



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΣΙΑΓΩΓΩΝ

**Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών
Επιστημών για μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης, υπό το πρίσμα της Θεωρίας
της Δραστηριότητας.**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΤΟΜΟΣ Α΄

ΑΘΗΝΑ – ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΚΟΡΝΕΛΑΚΗ
ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2018



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
**Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση**
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Αικατερίνη Πλακίτση, Καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Παν/μίου Ιωαννίνων, επιβλέπουσα

Δημήτριος Κολιόπουλος, Καθηγητής του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Παν/μίου Πατρών

Βασιλεία Χρηστίδου, Καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης του Παν/μίου Θεσσαλίας

Μέλη Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

Κωνσταντίνος Κώτσης, Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν/μίου Ιωαννίνων

Χαρίτων Πολάτογλου, Καθηγητής Τμήματος Φυσικής, Αριστοτελείου Παν/μίου Θεσσαλονίκης

Φανή Σέρογλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΠΤΔΕ Αριστοτελείου Παν/μίου Θεσσαλονίκης

Μιχάλης Σκουμιός, Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν/μίου Αιγαίου

Copyright © Αθηνά Χ. Κορνελάκη, 2018.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διατριβής, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διατριβής για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση διδακτορικής διατριβής από το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων δε δηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.



Η Διδακτορική Διατριβή υλοποιήθηκε με υποτροφία του ΙΚΥ η οποία χρηματοδοτήθηκε από την πράξη «Πρόγραμμα χορήγησης υποτροφιών για μεταπτυχιακές σπουδές δεύτερου κύκλου σπουδών» από πόρους του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου (Ε.Κ.Τ.) και του Ελληνικού Δημοσίου.

Στην οικογένειά μου και στη μνήμη της μητέρας μου Άννας

Κι αν ή επιφάνεια τη σμιλεύει
στο βάθος ή απουσία μεγαλώνει
Α.Θ.Ν.

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της Διδακτορικής Διατριβής αποτέλεσε για εμένα ένα διερευνητικό ταξίδι ζωής. Στη διάρκεια του ταξιδιού αυτού και μέσα από μια διαδικασία εξερεύνησης, αναστοχασμού και δύσκολων αποφάσεων, ένιωσα να εξελίσσομαι ως ερευνήτρια αλλά και ως άνθρωπος. Πορευόμενη λοιπόν προς το τέλος αυτού του μεγάλου ταξιδιού και πριν το ξεκίνημα ενός νέου, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω τους συνοδοιπόρους μου στο ταξίδι αυτό, πολλοί εκ των οποίων θα παραμείνουν συνοδοιπόροι της ζωής μου.

Πρώτη επιθυμώ να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα της παρούσας Διατριβής, Κατερίνα Πλακίτση, Καθηγήτρια της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών στο Π.Τ.Ν. του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, που πίστεψε εξαρχής σε εμένα και στις δυνατότητές μου. Ήταν ο άνθρωπος που με ενέπνευσε και μου άνοιξε το δρόμο για μια καρποφόρα συνεργασία. Κατά τη διάρκεια της συνεργασίας μας υπήρξε δίπλα μου στα εύκολα και στα δύσκολα, με καθοδηγούσε και με ενθάρρυνε και υποστήριζε όλες τις ερευνητικές μου προσπάθειες. Είναι αδύνατο να αποτυπώσω σε λίγες γραμμές την απέραντη ευγνωμοσύνη και τον θαυμασμό μου προς το πρόσωπό της. Οφείλω ακόμα να ευχαριστήσω όλα τα μέλη της ερευνητικής της ομάδας @fise group, για τις επικοινωνιακές συζητήσεις και συνεργασίες μας, γιατί μέσα από την αλληλεπίδρασή μας έγινα κι εγώ καλύτερη.

Θα ήθελα στη συνέχεια να ευχαριστήσω τα μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής, την κ. Βασιλεία Χρηστίδου, Καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης του Παν/μίου Θεσσαλίας και τον κ. Δημήτριο Κολιόπουλο, Καθηγητή του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Παν/μίου Πατρών, οι οποίοι υποστήριξαν υπομονετικά την πορεία μου. Το ερευνητικό τους έργο αποτέλεσε για εμένα παράδειγμα τόσο στο πεδίο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών όσο και στη συνάντηση του τελευταίου με το πεδίο της Μουσειοπαιδαγωγικής.

Θερμές ευχαριστίες οφείλω στον προϊστάμενο της Εφορίας Αρχαιοτήτων Ιωαννίνων, Κωνσταντίνο Σουέρεφ, ο οποίος υπήρξε προσιτός για συζήτηση και δεκτικός για συνεργασία σε νέα πεδία. Εξίσου πολλές ευχαριστίες οφείλω στις Αρχαιολόγους του Αρχαιολογικού Μουσείου Ιωαννίνων και ιδιαίτερα στην Ιουλία Κατσαδήμα η οποία συνέβαλε καθοριστικά στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου» συνεισφέροντας στην επιλογή των εκθεμάτων του μουσείου και παρέχοντας τις μαρτυρίες τους και ιστορικές πληροφορίες για την σύνθεση της ιστορίας.

Επίσης, ευχαριστίες απευθύνω στο Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ) για την χρηματοδότηση της παρούσας έρευνας τους τελευταίους 16 μήνες. Η υποτροφία χρηματοδοτήθηκε από την πράξη «Πρόγραμμα χορήγησης υποτροφιών για μεταπτυχιακές σπουδές δεύτερου κύκλου σπουδών» από πόρους του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου (Ε.Κ.Τ.) και του Ελληνικού Δημοσίου.

Θα ήθελα ακόμα να ευχαριστήσω όλους τους ανθρώπους, συναδέλφους, εκπαιδευτικούς, μουσειολόγους, που πίστεψαν σε αυτή την έρευνα και με τον έναν ή τον άλλο τρόπο, συνειδητά ή ασυνείδητα, την υποστήριξαν και συνέβαλαν σε αυτή.

Τέλος, ευχαριστώ όλους τους αφανείς εκείνους ήρωες από το οικογενειακό και φιλικό μου περιβάλλον που με στήριξαν όλον αυτόν τον καιρό. Χωρίς να ξεχωρίσω κάποιον από αυτούς, οι ίδιοι γνωρίζουν ότι χωρίς την υποστήριξή τους δεν θα τα είχα καταφέρει.

Ιωάννινα, Σεπτέμβριος 2018

Αθηνά Χ. Κορνελάκη

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	vii
Κατάλογος Γραφημάτων	xiv
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	xvi
Κατάλογος Εικόνων.....	xvii
Κατάλογος Πινάκων	xviii
Κατάλογος Σχημάτων	xviii
Περίληψη	xx
Summary	xxii
1 Εισαγωγικά	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Η δομή της διατριβής.....	4
1.3 Η αναγκαιότητα και η καινοτομία της έρευνας	9
Μέρος Α΄	13
Θεωρητικό Πλαίσιο	13
2 Η Θεωρία της Δραστηριότητας	15
2.1 Εισαγωγή.....	15
2.2 Η εξέλιξη της θεωρίας της Δραστηριότητας.....	16
2.2.1 Εργαλείο (tool).....	18
2.2.2 Αντικείμενο (object)	18
2.3 Τα συστήματα δραστηριότητας (activity systems)	20
2.4 Η έννοια του αντικειμένου (object) στα συστήματα δραστηριότητας.....	22
2.5 Οι έννοιες της δράσης/ενέργειας (action) και της λειτουργίας (operation) στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας.....	24
2.5.1 Λειτουργία (Operation).....	24
2.5.2 Δράση (action)	24
2.6 Οι αντιφάσεις (contradictions) στη θεωρία Δραστηριότητας	26
2.7 Η επεκτατική μάθηση στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας	30
2.8 Η Αναπτυξιακή Έρευνα Εργασίας (Developmental Work Research) και το Εργαστήριο για αλλαγή (Change Laboratory)	32
2.8.1 Η μεθοδολογία Change Laboratory	33
3 Οι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης και οι Φυσικές Επιστήμες.....	37
3.1 Τα όρια των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και πρωτο-σχολική ηλικία.....	37

3.2	Ο ρόλος της μη τυπικής εκπαίδευσης στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών	38
3.3	Παράγοντες επιρροής της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες σε μη τυπικούς χώρους μάθησης	40
3.3.1	Ανθρωπο-κεντρικό πρίσμα	40
3.3.2	Τοπο-κεντρικό πρίσμα	41
3.3.3	Πολιτισμικο-κεντρικό πρίσμα.....	41
3.4	Οι στόχοι της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες σε μη τυπικούς χώρους μάθησης	43
3.5	Τα εκπαιδευτικά προγράμματα σε μη τυπικούς χώρους διάδοσης της επιστημονικής γνώσης	45
Μέρος Β΄		49
Έρευνα		49
4	Μεθοδολογικό Πλαίσιο	51
4.1	Πρώτος (1 ^{ος}) Επεκτατικός Κύκλος Μάθησης	53
4.2	Δεύτερος (2 ^{ος}) Επεκτατικός Κύκλος Μάθησης.....	57
4.2.1	Οργανώνοντας το Change Lab	57
4.2.2	Συγκεντρώνοντας δεδομένα για αναστοχασμό (mirror data)	58
4.2.3	Η συχνότητα των change lab συνεδριών	59
4.2.4	Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων	60
4.2.5	Συμπεράσματα - Συζήτηση.....	61
4.2.6	Οι επόμενες συνεδρίες της μεθοδολογίας change laboratory	62
4.3	Τρίτος (3 ^{ος}) Επεκτατικός Κύκλος Μάθησης.....	65
4.4	Τέταρτος (4 ^{ος}) Επεκτατικός Κύκλος Μάθησης.....	69
4.5	Επιλογή ερευνητικής μεθόδου (επεκτατικό κύκλος)	73
4.5.1	Σύγκριση επεκτατικού κύκλου μάθησης και έρευνας δράσης.....	74
4.5.2	Τα στάδια της έρευνας δράσης σε σχέση με τα στάδια του επεκτατικού κύκλου μάθησης	77
4.5.3	Η αξιοποίηση του επεκτατικού κύκλου μάθησης στην έρευνα.....	78
4.6	Ο σκοπός, οι στόχοι και τα ερωτήματα της έρευνας.....	82
4.6.1	Ο σκοπός της έρευνας.....	82
4.6.2	Οι επιμέρους στόχοι της έρευνας.....	83
4.6.3	Τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας.....	83
4.7	Το δείγμα της έρευνας.....	85
4.8	Η συλλογή των δεδομένων.....	87

4.8.1	Οι διάλογοι στην έρευνα.....	87
4.8.2	Τα σχέδια των μαθητών στην έρευνα.....	88
4.8.3	Οι φωτογραφίες και σημειώσεις πεδίου στην έρευνα.....	89
4.8.4	Η μετεγγραφή και διαχείριση των δεδομένων.....	89
4.9	Το λογισμικό επεξεργασίας ποιοτικών δεδομένων NVivo.....	92
4.9.1	Τα εργαλεία του λογισμικού NVivo και η ερμηνεία τους.....	92
4.9.2	Το γράφημα συχνότητας λέξεων «Word frequency».....	94
4.9.3	Το γράφημα αναζήτησης κειμένου «Text search».....	96
4.9.4	Το γράφημα πλέγματος κωδικοποίησης (Matrix Coding).....	98
4.9.5	Το γράφημα ομάδας (Group query).....	99
4.9.6	Το γράφημα της ανάλυσης συστάδων (Cluster Analysis).....	99
4.9.7	Εννοιολογικός χάρτης – μοντέλο.....	101
5	Σχεδιασμός του ερευνητικού μέσου.....	103
5.1	Το πλαίσιο σχεδιασμού Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών σε μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος. Scientific Educational Programs for Informal settings of General Interest (SciEPIGI).	104
5.1.1	Η σύλληψη της ιδέας/Η φάση της ανάπτυξης.....	104
5.1.2	Η φάση σχεδιασμού.....	105
5.1.3	Η φάση υλοποίησης.....	109
5.1.4	Η φάση αξιολόγησης.....	109
	Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών προγραμμάτων στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων.....	112
5.2	Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού.....	112
5.2.1	Αφόρμηση.....	112
5.2.2	Σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών για τις ΦΕ.....	113
5.2.3	Διερεύνηση του θέματος.....	115
5.2.4	Παράγοντες συγκρότησης των εννοιών.....	116
5.2.5	Αναλυτική Περιγραφή Εκπαιδευτικού Προγράμματος – Βήματα.....	116
5.3	Ανάλυση των χαρακτηριστικών σχεδιασμού του εκπαιδευτικού Προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού».....	121
5.4	Ήχε ήχε είσαι εδώ; Στο μαντείο θα σε βρω;.....	130
5.4.1	Αφόρμηση.....	130
5.4.2	Σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών για τις ΦΕ.....	130
5.4.3	Διερεύνηση του θέματος.....	132

5.4.4	Παράγοντες συγκρότησης των εννοιών.....	134
5.4.5	Αναλυτική Περιγραφή Εκπαιδευτικού Προγράμματος Πορεία – Βήματα	134
6	Αποτελέσματα.....	139
6.1	Ποιοτικά αποτελέσματα.....	140
6.1.1	Η αξιοποίηση του NVivo στην ποιοτική ανάλυση των δεδομένων	140
6.2	Συνολικά αποτελέσματα	142
6.3	Ποιες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου καλλιεργούνται κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;.....	148
6.3.1	Επικοινωνία	161
6.3.2	Παρατήρηση	165
6.3.3	Προβλέψεις – υποθέσεις.....	167
6.3.4	Διεξαγωγή πειράματος.....	170
6.3.5	Ερμηνεία	171
6.4	Τι είδους αλληλεπιδράσεις παρατηρούνται μεταξύ των μαθητών, του εκπαιδευτικού και της εμπυχώτριας κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;.....	174
6.5	Με ποιον τρόπο η θεωρία της Δραστηριότητας αξιοποιήθηκε στην ανάλυση του εκπαιδευτικού προγράμματος;.....	191
6.5.1	Πώς τα εργαλεία του εκπαιδευτικού προγράμματος (μουσειακά και εξω-μουσειακά) αξιοποιούνται από τους μαθητές και διαμεσολαβούν το αντικείμενό του;.....	196
6.5.2	Ποιο είναι το αντικείμενο της δραστηριότητας και πώς διαμεσολαβείται εντός της κοινότητας μάθησης;	219
6.5.3	Ποιος ο ρόλος του μουσείου ως κοινότητα μάθησης για τη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών;.....	222
6.5.4	Πώς οι κανόνες της κοινότητας του μουσείου επηρεάζουν το σύστημα Δραστηριότητας;.....	224
6.5.5	Πώς πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας μέσα στην κοινότητα μάθησης;.....	235
6.6	Ποιες αντιφάσεις εμφανίζονται κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων και πώς αυτές αντιμετωπίζονται;	245
	Μέρος Γ΄	251
	Συμπεράσματα και Συζήτηση	251
7	Συμπεράσματα	253

7.1	Ποιες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου καλλιεργούνται κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;	253
7.2	Τι είδους αλληλεπιδράσεις παρατηρούνται μεταξύ των μαθητών, του εκπαιδευτικού και της εμπυχώτριας κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;	262
7.3	Με ποιον τρόπο η θεωρία της Δραστηριότητας αξιοποιήθηκε στην ανάλυση του εκπαιδευτικού προγράμματος;	266
7.3.1	Πώς τα εργαλεία του εκπαιδευτικού προγράμματος (μουσειακά και εξω-μουσειακά) αξιοποιούνται από τους μαθητές και διαμεσολαβούν το αντικείμενό του;	267
7.3.2	Ποιο είναι το αντικείμενο της δραστηριότητας και πώς διαμεσολαβείται εντός της κοινότητας μάθησης;	272
7.3.3	Ποιος ο ρόλος του μουσείου ως κοινότητα μάθησης για τη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών;	274
7.3.4	Πώς οι κανόνες της κοινότητας του μουσείου επηρεάζουν το σύστημα Δραστηριότητας;	276
7.3.5	Πώς πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας μέσα στην κοινότητα μάθησης;	278
7.4	Ποιες αντιφάσεις εμφανίζονται κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων και πώς αυτές αντιμετωπίζονται;	281
8	Επιλογικά	283
8.1	Συζήτηση	283
8.2	Περιορισμοί της έρευνας	286
8.3	Ερευνητικές Προεκτάσεις	288
	Ελληνική Βιβλιογραφία	291
	Ξένη Βιβλιογραφία	293

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1.1 Εννοιολογικός χάρτης - NVivo Conceptual map	4
Γράφημα 4.1 Matrix Coding Query με την απεικόνιση των προκλήσεων που αναφέρθηκαν από τους ερωτηθέντες σε σχέση με το πρόσωπο που τις εισήγαγε.....	61
Γράφημα 4.2 Το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query), tag cloud του NVivo ..	95
Γράφημα 4.3 Το γράφημα συχνότητας λέξεων tree map του NVivo	96
Γράφημα 4.4 Το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) του NVivo	97
Γράφημα 4.5 Το γράφημα πλέγματος κωδικοποίησης (Matrix Coding Query) του NVivo	98
Γράφημα 4.6 Το γράφημα ομάδας (Group query) του NVivo	99
Γράφημα 4.7 Το γράφημα ανάλυσης συστάδων (Cluster Analysis) του NVivo.....	101
Γράφημα 6.1 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στα βίντεο των εφαρμογών του εκπαιδευτικού προγράμματος από το λογισμικό NVivo	143
Γράφημα 6.2 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στις ζωγραφιές των μαθητών από το λογισμικό NVivo	145
Γράφημα 6.3 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στο κείμενο παρέμβασης του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού»	146
Γράφημα 6.4 Γράφημα συχνότητας λέξεων (circle graph) στο κείμενο παρέμβασης του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» με τις συσχετίσεις που παρουσιάζουν οι έννοιες.....	147
Γράφημα 6.5 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στη στήλη διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	148
Γράφημα 6.6 Γράφημα συχνότητας λέξεων με το δισδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (2D cluster analysis) στη στήλη διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων	149
Γράφημα 6.7 Γράφημα συχνότητας λέξεων με το τρισδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (3D cluster analysis)) στη στήλη διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων	150
Γράφημα 6.8 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου.....	151
Γράφημα 6.9 Γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) με δένδρογραμμα για τη λέξη αέρας.....	154
Γράφημα 6.10 Γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) με δένδρογραμμα για τη λέξη τρύπα.....	156
Γράφημα 6.11 Γράφημα tree map εμφάνισης των επιμέρους κόμβων του κόμβου διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου σε σχέση με τις κωδικοποιημένες αναφορές	160
Γράφημα 6.12 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στη στήλη αλληλεπιδράσεις στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων	175
Γράφημα 6.13 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tree map) στη στήλη αλληλεπιδράσεις στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων	176
Γράφημα 6.14 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο αλληλεπιδράσεις.....	177

Γράφημα 6.15 Συχνότητα λέξεων με τρισδιάστατο (3D) γράφημα ανάλυσης συστάδων στον κόμβο αλληλεπιδράσεις	178
Γράφημα 6.16 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη εμφυσώτρια	180
Γράφημα 6.17 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη μαθητές	183
Γράφημα 6.18 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη ομάδες	186
Γράφημα 6.19 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στη στήλη της θεωρίας της Δραστηριότητας στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων	192
Γράφημα 6.20 Συχνότητα λέξεων με το δισδιάστατο (2D) γράφημα ανάλυσης συστάδων στη στήλη της θεωρίας της Δραστηριότητας στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων	194
Γράφημα 6.21 Συχνότητα λέξεων με το τρισδιάστατο (3D) γράφημα ανάλυσης συστάδων στη στήλη της θεωρίας της Δραστηριότητας στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων	195
Γράφημα 6.22 Γράφημα tree map εμφάνισης των επιμέρους κόμβων (child nodes) του κόμβου θεωρία Δραστηριότητας (parent node) σε σχέση με τις κωδικοποιημένες αναφορές	196
Γράφημα 6.23 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο εργαλεία.....	197
Γράφημα 6.24 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη μπαλόκι.....	199
Γράφημα 6.25 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη μπουκάλι	201
Γράφημα 6.26 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη τσουβάλι.....	202
Γράφημα 6.27 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο εκθέματα.....	207
Γράφημα 6.28 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη εκθέματα	208
Γράφημα 6.29 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη αετός	209
Γράφημα 6.30 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη βρήκαμε	210
Γράφημα 6.31 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο ιστορία	213
Γράφημα 6.32 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη Αίολος	214
Γράφημα 6.33 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη Δίας	215
Γράφημα 6.34 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη ανέμους	217
Γράφημα 6.35 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο αντικείμενο	221
Γράφημα 6.36 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη μουσείο	224
Γράφημα 6.37 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο κανόνες	225
Γράφημα 6.38 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη ακούστε	229
Γράφημα 6.39 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη δεν	231
Γράφημα 6.40 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη μην	233
Γράφημα 6.41 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο καταμερισμός εργασίας	236
Γράφημα 6.42 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη κάνουμε.....	238
Γράφημα 6.43 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη πείτε	240
Γράφημα 6.44 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη πες	242
Γράφημα 8.1 Εννοιολογικός χάρτης έργου - NVivo Project Map	285

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 6.1 Εμφάνιση του πλήθους των αναφορών των μαθητών που κωδικοποιήθηκαν στον κόμβο διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις	160
Διάγραμμα 6.2 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο επικοινωνία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	162
Διάγραμμα 6.3 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου επικοινωνία σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου με τον κόβο.....	162
Διάγραμμα 6.4 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο παρατήρηση σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	165
Διάγραμμα 6.5 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου παρατήρηση σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	166
Διάγραμμα 6.6 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο προβλέψεις και υποθέσεις σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	168
Διάγραμμα 6.7 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου προβλέψεις και υποθέσεις σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	169
Διάγραμμα 6.8 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο διεξαγωγή πειράματος σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	170
Διάγραμμα 6.9 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου διεξαγωγή πειράματος σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	171
Διάγραμμα 6.10 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο ερμηνεία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	172
Διάγραμμα 6.11 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου ερμηνεία σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	173
Διάγραμμα 6.12 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο αλληλεπιδράσεις σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	189
Διάγραμμα 6.13 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο αλληλεπιδράσεις σε σχέση με τις διαφορετικές σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα	190
Διάγραμμα 6.14 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο εργαλεία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	203
Διάγραμμα 6.15 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο εργαλεία σε σχέση με τις διαφορετικές σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα	206
Διάγραμμα 6.16 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο εκθέματα σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	211
Διάγραμμα 6.17 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο ιστορία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	218
Διάγραμμα 6.18 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο αντικείμενο σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	222
Διάγραμμα 6.19 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο κανόνες σε σχέση με τις διαφορετικές σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα	235

Διάγραμμα 6.202 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο καταμερισμός εργασίας σε σχέση με τις διαφορετικές σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα	244
Διάγραμμα 7.1 Ο κόμβος σύνδεση με την καθημερινή ζωή των μαθητών σε σχέση με τις δράσεις στις οποίες εμφανίζεται.....	259

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 4.1 Η επιλογή των εκθεμάτων στην κύρια συλλογή του Επιστημονικού Κέντρου HEUREKA	66
Εικόνα 5.1 Αναπαράσταση της χαμηλής και της υψηλής συχνότητας του ήχου. Retrieved on 05/09/2018 from: http://www.sciencekidsathome.com/science_topics/what_is_sound.html#How do Wind Instruments make sound?	133
Εικόνα 5.2 Αναπαράσταση του τρόπου με τον οποίο μεταδίδεται ο ήχος. Retrieved on 05/09/2018 from https://www.bashthetrash.com/how-instruments-work-indepth	133
Εικόνα 6.1 Το σχέδιο της Νικίας.....	157
Εικόνα 6.2 Το σχέδιο της Δανάης.....	158
Εικόνα 6.3 Το σχέδιο της Λαμπρινής.....	158
Εικόνα 6.4 Το σχέδιο του Γιώργου.....	159
Εικόνα 6.5 Ζωγραφιές μαθητών στις οποίες αποτύπωσαν εργαλεία του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	204
Εικόνα 6.6 Ζωγραφιές μαθητών που έχουν ζωγραφίσει τα εργαλεία του ελεύθερου πειραματισμού με τη σύριγγα και το μπαλόνι	204
Εικόνα 6.7 Φωτογραφίες ομάδων που αξιοποιούν εργαλεία για να παρατηρήσουν το έκθεμα. 205	
Εικόνα 6.8 Ζωγραφιές μαθητών που αποτύπωσαν τα εκθέματα του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	212
Εικόνα 6.9 Ζωγραφιές μαθητών που αποτύπωσαν τα έντονα καιρικά φαινόμενα της Δωδώνης	218
Εικόνα 6.10 Ζωγραφιές μαθητών που αποτύπωσαν τη βελανιδιά, σπίτια, τη Διώνη, τον Δία να χάνει τον κεραυνό του από τον αέρα, τον Αίοιο να δίνει τον κεραυνό στο Δία, οδηγίες που ο Αίοιος προτρέπεται να ακολουθήσει κ.ά.	219
Εικόνα 7.1 Ο ελεύθερος πειραματισμός της Νεφέλης κατά τη διάρκεια των πειραμάτων του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	256
Εικόνα 7.2 Η ομάδα των κεραυνών μετράει με τον χάρακα το έκθεμα	258
Εικόνα 7.3 Τα μέλη της ομάδας συνεργάζονται και κρατούν σημειώσεις καθώς παρατηρούν το έκθεμα της ομάδας τους.....	269
Εικόνα 7.4 Τα μέλη της ομάδας συνεργάζονται καθώς παρατηρούν το έκθεμα της ομάδας τους	269
Εικόνα 7.5 Οι μαθητές αναλαμβάνοντας τον καταμερισμό εργασίας εντός των ομάδων τους μοιράζονται τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους.....	279

Εικόνα 8.1 Η αφίσα διάδοσης του εκπαιδευτικού προγράμματος "Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού" στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων	289
--	-----

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1 Οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο Change Laboratory	58
Πίνακας 4.2 Τα θέματα των ημι-δομημένων συνεντεύξεων που αξιοποιήθηκαν στο πλαίσιο του εργαστηρίου Change Laboratory	59
Πίνακας 4.3 Ο αρχικός σχεδιασμός αξιοποίησης του χρόνου των συνεδριών του εργαστηρίου Change Laboratory.....	60
Πίνακας 4.4 Η κατηγοριοποίηση των εκθεμάτων της κύριας συλλογής του HEUREKA σε εκθέματα που σχετίζονται με την ακοή και την όραση αντίστοιχα	66
Πίνακας 4.5 Το δείγμα της έρευνας.....	85
Πίνακας 4.6 Τα δεδομένα της έρευνας	87
Πίνακας 5.1 Τα εκθέματα του Αρχαιολογικού Μουσείου Ιωαννίνων που αξιοποιήθηκαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα "Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού"	112
Πίνακας 5.2 Τα επίπεδα συνεργασίας (Ματσαγγούρας, 2011) σε κάθε Δράση του εκπαιδευτικού προγράμματος "Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού"	123
Πίνακας 5.3 Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δομικών στοιχείων του τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας σε επιμέρους αποσπάσματα του εκπαιδευτικού προγράμματος	124
Πίνακας 5.4 Τα εξω-μουσειακά εργαλεία που αξιοποιήθηκαν στις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος	127
Πίνακας 5.5 Η διάρκεια των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος στις διαφορετικές εφαρμογές του.....	127
Πίνακας 7.1 Κατηγοριοποίηση των εργαλείων που αξιοποιεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού»	267

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.1 Το εκτεταμένο τριγωνικό μοντέλο της θεωρίας της Δραστηριότητας - προσαρμοσμένο σύμφωνα με τον Engeström (1987, p. 78)	17
Σχήμα 2.2 Το μοντέλο του επεκτατικού κύκλου μάθησης. Πηγή: Engeström & Sannino (2010, p. 36)	31
Σχήμα 2.3 Το μοντέλο της μεθοδολογίας Change Laboratory. Πηγή: Virkkunen & Newnham (2013, p. 16).....	34
Σχήμα 4.1 Συνοπτική απεικόνιση των φάσεων της μεθοδολογίας της έρευνας.....	52

Σχήμα 4.2 Απεικόνιση των φάσεων του πρώτου επεκτατικού κύκλου μάθησης.....	55
Σχήμα 4.3 Απεικόνιση των φάσεων του δεύτερου επεκτατικού κύκλου μάθησης	63
Σχήμα 4.4 Οι φάσεις του τρίτου επεκτατικού κύκλου μάθησης.....	68
Σχήμα 4.5 Οι φάσεις του τέταρτου επεκτατικού κύκλου μάθησης	71
Σχήμα 4.6 Οι φάσεις του Επεκτατικού Κύκλου Μάθησης. Προσαρμοσμένο σύμφωνα με τους Engeström & Sannino (2010, p. 36)	74
Σχήμα 5.1 Τα βασικά χαρακτηριστικά του πλαισίου σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων SciEPIGI	103
Σχήμα 5.2 Η διαδομένη μεθοδολογία σχεδιασμού σύμφωνα με τη βιβλιογραφία	104
Σχήμα 6.1 Εκδήλωση τριτογενούς αντίφασης από την εισαγωγή ενός πιο προηγμένου πολιτισμικά αντικειμένου.....	246
Σχήμα 6.2 Εκδήλωση τεταρτογενούς αντίφασης στους κανόνες δυο γειτονικών συστημάτων δραστηριότητας.....	247
Σχήμα 6.3 Εκδήλωση μιας δευτερογενούς αντίφασης μεταξύ των δομικών στοιχείων εργαλεία και κανόνες.....	248
Σχήμα 6.4 Εκδήλωση πρωτογενούς/εσωτερικής αντίφασης στο δομικό στοιχείο υποκείμενα .	249
Σχήμα 6.5 Εκδήλωση τεταρτογενούς αντίφασης στο δομικό στοιχείο του καταμερισμού της εργασίας δυο γειτονικών συστημάτων δραστηριότητας.....	250

Περίληψη

Η παρούσα διατριβή εξετάζει την αλληλεπίδραση της τυπικής με τη μη τυπική εκπαίδευση στο σχεδιασμό και την οργάνωση ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, άμεσα συνδεδεμένων με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, που αξιοποιούν καινοτόμα εργαλεία. Ακολουθεί την αναπτυξιακή έρευνα εργασίας (developmental work research) ως μεθοδολογία, η οποία αποτυπώνεται στον επεκτατικό κύκλο μάθησης (Engeström & Sannino, 2010) και διέπεται από τις αρχές της πολιτισμικής και ιστορικής θεωρίας της Δραστηριότητας.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας οδήγησε στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού». Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων και όχι σε μουσείο ή κέντρο Φυσικών Επιστημών καθώς στην Ελλάδα, το πλήθος αυτών είναι ιδιαίτερα περιορισμένο. Απώτερος στόχος της έρευνας αποτελεί η βελτίωση της διδασκαλίας των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες. Για να επιτευχθεί αυτό προτείνεται η απαγκίστρωση της επιστήμης από την τυπική εκπαίδευση και την τάξη και η αναγωγή της στο πολιτισμό και τα πολιτισμικά ιδρύματα όπως είναι οι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος. Τα χαρακτηριστικά των ιδρυμάτων αυτών συνάδουν με τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας και προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα ως εναλλακτικές κοινότητες μάθησης και καλλιέργειας διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου.

Η πολιτισμική και ιστορική θεωρία της Δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα ως θεωρητικό πλαίσιο σχεδιασμού και ανάλυσης εκπαιδευτικών προγραμμάτων με έμφαση στις ενεργητικές και αλληλεπιδραστικές διαδικασίες μάθησης. Αποτελεί μια κατεξοχήν πολιτισμική και ιστορική θεωρία προσφέροντας ένα ευρύ πεδίο σχεδιασμού και εφαρμογής για τη σύνδεση της επιστήμης με τον πολιτισμό και την κοινωνία.

Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα επιχειρεί να προσδιορίσει τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που λαμβάνουν χώρα κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων καθώς και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών αλλά και μεταξύ της εμπυχώτριας και των εκπαιδευτικών. Μελετά ακόμα, το ρόλο της θεωρίας της Δραστηριότητας και των δομικών της στοιχείων στη λειτουργία του εξεταζόμενου συστήματος δραστηριότητας και τέλος, προσδιορίζει τις αντιφάσεις που εκδηλώθηκαν κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων μέσα από την ανάλυση τόσο του εξεταζόμενου συστήματος δραστηριότητας όσο και των γειτονικών του συστημάτων.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα υλοποιήθηκε σε 8 τάξεις μαθητών 6 – 8 ετών σε χρονικό διάστημα 2 μηνών (20/10/2017 – 22/12/2017). Για την επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκε το λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης NVivo9. Τα συνολικά δεδομένα της έρευνας αποτέλεσαν 12,7 ώρες βίντεοσκοπημένων εφαρμογών οι οποίες διατμήθηκαν σε 61 επιμέρους επεισόδια για αποτελεσματικότερη διαχείριση καθώς και 136 σχέδια/κείμενα μαθητών τα οποία παρήγαγαν τα παιδιά κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας. Τα δεδομένα κάθε αποσπάσματος εμπλουτίστηκαν από τις συμπληρωματικές σημειώσεις πεδίου τις οποίες

κατέγραψε η ερευνήτρια – εμψυχώτρια ως αποτέλεσμα παρατήρησης όπως επίσης και από στιγμιότυπα των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος που αποτυπώθηκαν σε μορφή φωτογραφιών. Τα δεδομένα αναλύθηκαν σε τρία επίπεδα, ως προς τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που εμφανίζονται, τις αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα και τα δομικά στοιχεία του εκτεταμένου τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας. Η πολυεπίπεδη ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε εντός του περιβάλλοντος του NVivo 9 με τη διαδικασία της κωδικοποίησης.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι το Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων, παρά τους περιορισμούς που συνεπάγεται, λειτούργησε ως εύφορο πεδίο σχεδιασμού και εφαρμογής εκπαιδευτικού προγράμματος Φυσικών Επιστημών. Σε μια εναλλακτική κοινότητα μάθησης, αυτή του μουσείου, οι μαθητές καλλιέργησαν διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου, αλληλεπιδρώντας με τα εκθέματα του μουσείου αλλά και τους συμμαθητές τους όπως και με την εμψυχώτρια και τους εκπαιδευτικούς τους, συμμετέχοντας ενεργά στις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού». Η πολιτισμική και ιστορική θεωρία της Δραστηριότητας παρέχει ένα εννοιολογικό πρίσμα μέσω του οποίου αναλύθηκαν οι αλληλεπιδράσεις του συστήματος κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος στο μουσείο. Επιπλέον, η ανάλυση του εξεταζόμενου συστήματος υπό το πρίσμα της θεωρίας της Δραστηριότητας, συνέβαλε στον προσδιορισμό και την ανάλυση των αντιφάσεων μεταξύ αυτού και των γειτονικών του συστημάτων παρέχοντας δυνατότητες επέκτασης και εξέλιξής του. Όλα τα προηγούμενα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το Αρχαιολογικό Μουσείο ως εν γένει χώρος κοινωνικο-πολιτισμικών και ιστορικών πτυχών της εξέλιξης της ανθρώπινης δραστηριότητας καθίσταται υπό το πρίσμα της θεωρίας της Δραστηριότητας ιδανικό σημείο συνάντησης των μαθητών με το κοινωνικο-πολιτισμικό τους πλαίσιο.

Το προϊόν της έρευνας αποτέλεσε η ανάπτυξη ενός πλαισίου σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών (SciEPIGI). Ειδικότερα, ενσωματώνει τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας και προτείνει τη διεξαγωγή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε μη τυπικά ιδρύματα γενικού ενδιαφέροντος. Το πλαίσιο σχεδιασμού μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο από προσωπικό μουσείων όσο και από εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να σχεδιάσουν το δικό τους εκπαιδευτικό πρόγραμμα Φυσικών Επιστημών προσαρμοσμένο στις ανάγκες των μαθητών τους καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ιδρύματος γενικού ενδιαφέροντος στο οποίο θα εφαρμοστεί.

Summary

The present dissertation explores the interaction between formal and non-formal education in the design and planning of complete educational programs, which are directly linked to the curriculum and they utilize innovative tools. It follows the Developmental Work Research methodology which is illustrated with the Expansive Learning cycle (Engeström & Sannino, 2010) and it is governed by the principles of Cultural Historical Activity Theory.

The methodology led to the design of the educational program “Thunderbolt Hunt”. The educational program was implemented at the Archaeological Museum of Ioannina and not at a Science Museum or Center, as in Greece their number is very limited. The ultimate goal of the research is to improve teaching Science Education. Towards that, the research proposes the disengagement of science from formal education and class and its engagement with culture through the cultural institutions such as those of general interest. The characteristics of these institutions are in line with the principles of Activity Theory and offer many advantages as alternative communities of learning and places of cultivating scientific methods processes.

The Cultural Historical Activity Theory was used in this research as a theoretical framework for the design and analysis of educational programs with an emphasis on active and interactive learning processes. It is a predominantly cultural and historical theory offering a wide field of design and application linking science to culture and society.

More specifically, the research attempts to identify the scientific method processes that take place during the educational program “Thunderbolt Hunt” at the Archaeological Museum of Ioannina as well as the student-student, student-coordinator and student-teacher interactions, and finally, the teachers. It also studies the role of the Activity Theory and its structural components in the operation of the central activity system and finally, identifies the contradictions arisen during the design and implementation of the educational program “Thunderbolt Hunt” at the Archaeological Museum of Ioannina through the analysis of both central activity system and its neighboring systems.

The educational program was implemented in 8 grades of 6 to 8-year-old students over 2 months (20/10/2017 - 22/12/2017). Research data was processed and analyzed in the environment of the Qualitative Data Analysis software, NVivo 9. The overall research data was 12.7 hours of video recordings which were divided into 61 individual episodes for effective management, as well as 136 student designs/texts produced by students during the research process. The individual episodes were enriched by complementary field notes recorded by the researcher – coordinator as a result of observation as well as snapshots of the actions of the educational program depicted in the form of photographs. The data was analyzed in three levels, with respect to the scientific method processes that appear, the interactions that take place and the structural components of the extended triangle of the Activity Theory. Multi-layered data analysis was performed within NVivo 9 software by the coding process.

The interpretation of the results suggests that the Archaeological Museum of Ioannina, despite its limitations, has served as a fertile field of design and implementation of an educational program of the Science Education field. In the museum's alternative learning community, students cultivated scientific methods processes, interacted with the exhibits of the museum as well as with their classmates, coordinator and teachers, actively participating in the actions of the educational program "Thunderbolt Hunt". The Cultural Historical Activity Theory provides a conceptual view through which the system's interactions were analyzed during the educational program at the museum. In addition, the analysis of the examined system in the light of the Activity Theory, has helped to identify and analyze the contradictions between it and its neighboring systems by providing potential for its expansion and evolution. All the above leads to the conclusion that the Archaeological Museum, as an area of socio-cultural and historical aspects of the evolution of human activity in the light of the Activity Theory, is an ideal meeting place for students with their socio-cultural context.

The output of the research was the development of a design framework for Scientific Educational Programs for Informal settings of General Interest (SciEPIGI). In particular, it incorporates the principles of the Activity Theory and proposes the implementation of educational programs in informal institutions of general interest. The design framework can be used by museum staff as well as teachers who want to design their own Science Education program tailored to their students' needs as well as the specific features of the institution of general interest in which it will be applied.

1 Εισαγωγικά

1.1 Εισαγωγή

Η θεωρία της Δραστηριότητας προσφέρει μια πολυδιάστατη, συστημική προσέγγιση που περιλαμβάνει τόσο ψυχολογικά κίνητρα όσο και κάθε είδους εργαλεία, καθώς και την πάντα υπάρχουσα δυναμική της εξουσίας, του πολιτισμού και της ιστορίας (Foot, 2014). Επιτρέπει έτσι την ανάλυση περίπλοκων και εξελισσόμενων επαγγελματικών πρακτικών εμπλέκοντας και τους ίδιους τους επαγγελματίες σε μια αναστοχαστική έρευνα.

Για παράδειγμα, ας φανταστούμε την περίπτωση του αρχαιολογικού μουσείου και του σχολείου. Πιο συγκεκριμένα, ας φανταστούμε την επαφή του εκπαιδευτικού με τον υπεύθυνο εκπαιδευτικών προγραμμάτων του μουσείου προκειμένου να κλείσουν μια διαθέσιμη ημερομηνία για να επισκεφθεί μια σχολική τάξη το μουσείο. Οι αλληλεπιδράσεις του αρχαιολόγου με τον εκπαιδευτικό είναι πλαισιωμένες και τοποθετημένες μέσα σε πολλαπλά πλαίσια, συμπεριλαμβανομένων των νομικών, οικονομικών, πολιτισμικών και κοινωνικών, που έχουν διαμορφωθεί εδώ και χρόνια. Ο εκπαιδευτικός βλέπει τον αρχαιολόγο ως εμπειρογνώμονα κι ο αρχαιολόγος βλέπει τον εκπαιδευτικό ως κοινό ή «πελάτη» κι οι αμοιβαίες αυτές πλαισιώσεις φορτίζουν τις αλληλεπιδράσεις τους με μια πληθώρα ιστορικά θεμελιωμένων, πολιτισμικά και νομικά διαπραγματεύσιμων προτύπων και γραφών (Foot, 2014). Το κάθε συμβαλλόμενο μέρος, ο μουσειολόγος και ο εκπαιδευτικός καθώς και οι ενέργειες του καθενός από αυτούς για τον άλλο, ενεργοποιούνται και περιορίζονται από πολλούς παράγοντες που ξεπερνούν τους ίδιους αλλά και την ατομική τους ικανότητα να αλλάξουν μονομερώς. Παρόλο που μπορεί να επικοινωνούν οι δυο τους, είτε στο τηλέφωνο είτε στην υποδοχή του μουσείου, οι αλληλεπιδράσεις τους διαμεσολαβούνται από πλήθος άλλων ατόμων, θεσμών και ιδρυμάτων, συμπεριλαμβανομένου του προσωπικού του μουσείου, της εφορείας αρχαιοτήτων, του υπουργείου πολιτισμού, της διεύθυνσης πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, του υπουργείου παιδείας.

Η θεωρία της Δραστηριότητας διέπεται από τρεις βασικές αρχές (Foot, 2014). Η μάθηση αποτελεί συλλογική διαδικασία κι ο άνθρωπος μαθαίνει κάνοντας και επικοινωνώντας με και μέσω των ενεργειών του (Stetsenko, 2017); τα εργαλεία, υλικά ή/και άυλα, διαμεσολαβούν στη μάθηση και δράση του ανθρώπου (Blunden, 2013; Engeström, 1999); και τέλος, η κοινότητα μάθησης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατασκευή και την ερμηνεία των νοημάτων (Vygotsky, 1978). Το μοντέλο της θεωρίας της Δραστηριότητας ως ένα σύστημα δραστηριότητας που διαρκώς εξελίσσεται μέσω συλλογικών δράσεων μάθησης, σε απόκριση των συστημικών αντιφάσεων που προκύπτουν, επιτρέπει την ανάλυση περίπλοκων επαγγελματικών πρακτικών. Το βασικό γνώρισμα της ανάλυσης με τη θεωρία της Δραστηριότητας είναι η κατανόηση του συστημικού συνόλου ως μια δραστηριότητα κι όχι μόνο των ξεχωριστών συστατικών της. Αυτό καθιστά δυνατή την ανάλυση ενός πλήθους σχέσεων μέσα σε ένα σύστημα δραστηριότητας, τόσο σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο όσο και καθώς εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου. Προτείνει δηλαδή μια μονάδα

ανάλυσης που λαμβάνει υπόψιν τη δυναμική αλληλεπίδραση των κοινωνικών, πολιτισμικών και ιστορικών πτυχών της εξέλιξης (Foot, 2014). Έτσι λειτουργούν και τα μουσεία ως δυναμικοί χώροι συνάντησης των μαθητών με το κοινωνικό, πολιτισμικό και ιστορικό τους περιβάλλον (Barab & Kirshner, 2001; Πλακίτση, 2008).

Σύμφωνα με την Foot (2014) η θεωρία της Δραστηριότητας χρησιμοποιείται σε μια ποικιλία τομέων για να προωθήσει τρόπους σκέψης και διαμόρφωσης επαγγελματικών πρακτικών, όπως η ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών και διδασκαλίας σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα (Cole, 1996; Jonassen & Rohrer-Murphy, 1999; Roth & Lee, 2007) στην παροχή φροντίδας και ψυχικής υγείας (Sundet, 2010), στη στρατηγική και διαχείριση οργανωτικών διαδικασιών (Blackler, Crump, & McDonald, 1999, 2000), στο σχεδιασμό ψηφιακών τεχνολογιών (Kaptelinin & Nardi, 2006), την ανίχνευση της μηχανογράφησης του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού (Groleau, Demers, Lalancette, & Barros, 2012), την ανάπτυξη της δημόσιας πολιτικής (Canary, 2007, 2010; Canary & McPhee, 2008). Αξιοποιείται ακόμα, σύμφωνα με τον Nussbaumer (2012) στην αστική ανάπτυξη (Fjeld, Lauch, Bischel, Voorst, Krueger, & Rauterberg, 2002), στην επιβολή του νόμου (Tewsbury & Mustaine, 2003), σε ψηφιακές βιβλιοθήκες (Spasser, 2002) και στην αξιολόγηση προϊόντων (Bedny, Seglin & Mesiter, 2000). Η χρήση της θεωρίας της Δραστηριότητας έχει αυξηθεί δραματικά στην εκπαιδευτική έρευνα τα τελευταία είκοσι χρόνια καθώς οι ερευνητές στην εκπαίδευση αναγνωρίζουν όλο και περισσότερο τη σημασία των κοινωνικών πτυχών της μάθησης (Nussbaumer, 2012).

Ως κατεξοχήν κοινωνικο-πολιτισμική θεωρία παρέχει ένα πρόσφορο πεδίο εφαρμογής και μελέτης σε μη τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης καθώς αυτά ταυτίζονται με τον ιστορικό και κοινωνικο-πολιτισμικό της χαρακτήρα. Οι μη τυπικοί χώροι διακρίνονται κατά κόρον για την ιστορικότητα και τοπικότητά τους και αντανακλούν κοινωνικο-πολιτισμικά χαρακτηριστικά ενός τόπου. Αναδεικνύουν την πολιτιστική κληρονομιά αλλά συνδέονται ταυτόχρονα με τη ζωή, τις συνήθειες, τις παραδόσεις ανθρώπων από το παρελθόν αλλά και το παρόν. Η προσέγγιση της θεωρίας αυτής γεφυρώνει μεταξύ τους φανταστικές, προσομοιωμένες και πραγματικές καταστάσεις, οι οποίες απαιτούν προσωπική ενασχόληση με υλικά αντικείμενα και τεχνουργήματα που ακολουθούν τη λογική ενός αναμενόμενου ή σχεδιαζόμενου μελλοντικού μοντέλου της δραστηριότητας (Engeström, 2007).

Προς αυτή την κατεύθυνση, επιδιώκεται μέσα από μη τυπικούς χώρους όπως είναι τα μουσεία η αξιοποίηση της θεωρίας μέσα σε μια διευρυμένη κοινότητα μάθησης. Μέσα σε μια τέτοια κοινότητα, οι μαθητές, φέροντας το προσωπικό τους κοινωνικο-πολιτισμικό φορτίο, αλληλεπιδρούν με άλλους μαθητές, με ανθρώπους του μουσείου ακόμα και με τους γονείς τους, γνωρίζουν πτυχές του πολιτισμού τους, εξασκούν δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου και έρχονται σε επαφή με το ιστορικό, κοινωνικό και πολιτισμικό τους περιβάλλον (Plakitsi, 2013). Μια τέτοια κοινότητα μάθησης διακρίνεται για την διαμεσολάβηση εναλλακτικών εργαλείων που ξεπερνούν τα όρια της τυπικής εκπαίδευσης και προσφέρουν στους μαθητές ευκαιρίες και δυνατότητες ανάπτυξης θετικών στάσεων απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες αλλά και το μουσείο. Οι μαθητές με αυτό τον τρόπο δουλεύουν σε ένα περιβάλλον εκπαίδευσης με μειωμένη ιεραρχία, όπου ο καταμερισμός της εργασίας γίνεται κατά κύριο λόγο μέσα σε ομάδες. Αξιοποιώντας περιβάλλοντα μη τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης επιδιώκεται τέλος, το άνοιγμα της επιστήμης στην κοινωνία,

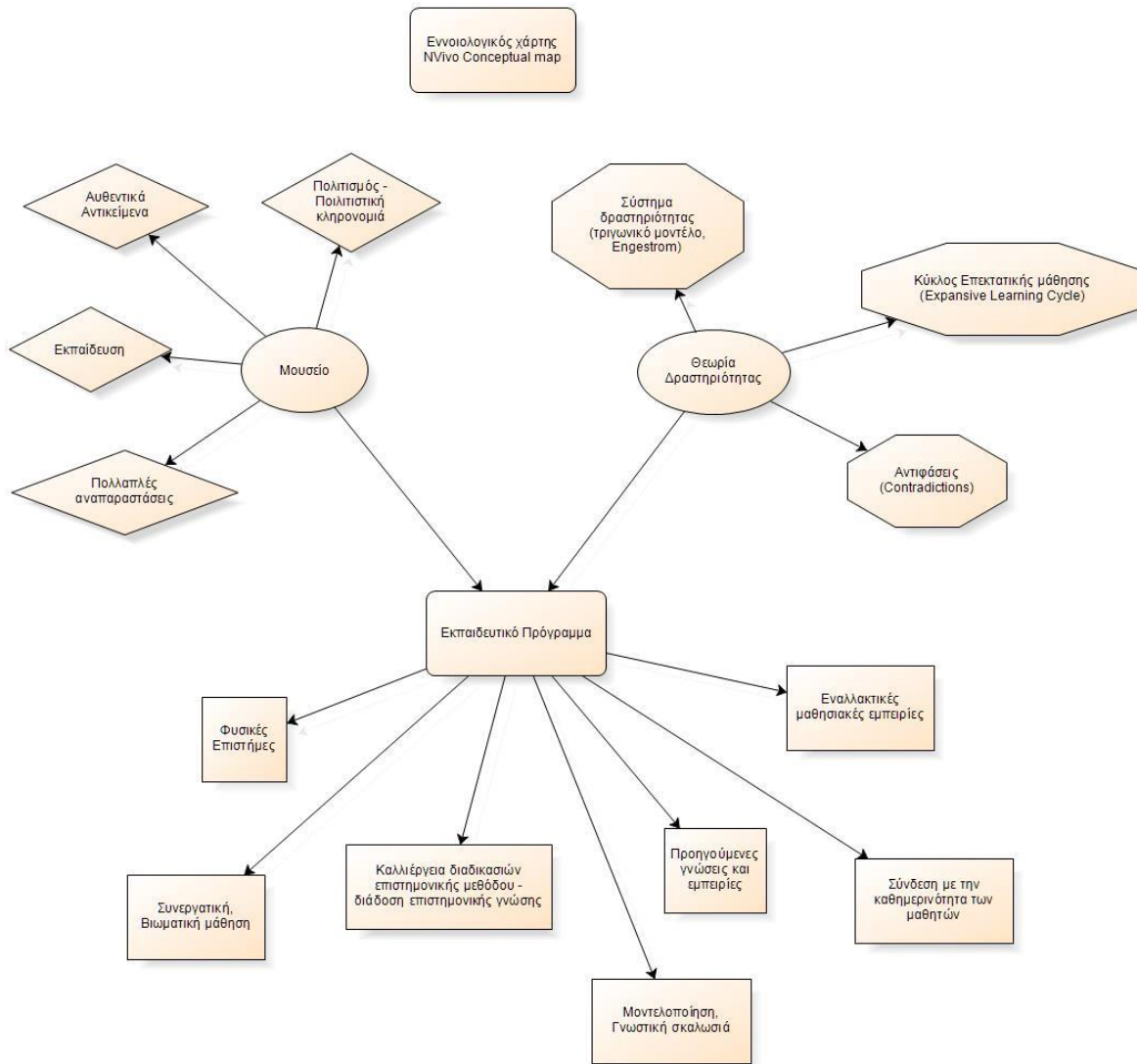
μέσα από αμιγώς κοινωνικούς φορείς οι οποίοι προάγουν την επιστημονική γνώση και αναδεικνύουν όχι μόνο διαπροσωπικές, αλλά και πολιτισμικές και ιστορικές πτυχές (Foot 2014).

Η παρούσα διατριβή επιχειρεί να αξιοποιήσει τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν αφενός οι μη τυπικοί χώροι εκπαίδευσης με την μειωμένη ιεραρχία, τα ισχυρά πολιτισμικά εργαλεία και τους ελκυστικούς χώρους τους ως κοινότητες μάθησης, μέσω των εκπαιδευτικών τους προγραμμάτων και αφετέρου να εισάγει σε αυτά έννοιες των Φυσικών Επιστημών καλλιεργώντας διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου. Όλα τα παραπάνω επιχειρούνται σύμφωνα με τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας, η οποία αξιοποιείται τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην ανάλυση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

1.2 Η δομή της διατριβής

Η παρούσα διατριβή στηρίχθηκε σε δύο βασικούς θεωρητικούς άξονες, οι οποίοι αναλύονται εκτενώς στο θεωρητικό μέρος της έρευνας. Η θεωρία της Δραστηριότητας αποτελεί τον πρώτο άξονα, καταχρηστικά θα λέγαμε τον άξονα «ομπρέλα», καθώς διατρέχει όλη την έρευνα στα επιμέρους στάδια της. Ο δεύτερος άξονας συνίσταται από την μη τυπική εκπαίδευση και τη μάθηση σε μη τυπικά περιβάλλοντα, καθώς και τη διάδοση της επιστημονικής γνώσης σε μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης.

Στον εννοιολογικό χάρτη που ακολουθεί (Γράφημα 1.1), παρουσιάζονται γραφικά οι βασικοί άξονες του θεωρητικού πλαισίου που οδηγούν στο σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων και συνεκτιμούνται στη σύνθεση των χαρακτηριστικών των εκπαιδευτικών προγραμμάτων.



Γράφημα 1.1 Εννοιολογικός χάρτης - NVivo Conceptual map

Η έρευνα εξετάζει την αλληλεπίδραση της τυπικής με την μη τυπική εκπαίδευση στο σχεδιασμό και την οργάνωση ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, άμεσα συνδεδεμένων με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, που αξιοποιούν καινοτόμα εργαλεία. Διερευνώνται κοινωνικό-επιστημονικά ζητήματα, με τις επιστήμες να εμπεριέχονται στον ακριβώς απαραίτητο βαθμό για την επίλυση των ζητημάτων. Η προσέγγιση αυτή συνεπάγεται πολιτισμικές και ιστορικές ποιοτικές μεθόδους έρευνας πεδίου και αξιολόγησης δράσεων Φυσικών Επιστημών.

Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε σε μουσείο γενικού ενδιαφέροντος και όχι σε μουσείο ή κέντρο Φυσικών Επιστημών καθώς στην Ελλάδα, το πλήθος των Επιστημονικών Κέντρων είναι ιδιαίτερα περιορισμένο. Αφετέρου αποτελεί πρόκληση η παραγωγή επιστημονικού υλικού σε Αρχαιολογικά, Ιστορικά, και άλλα Μουσεία τα οποία διατηρούν κατά κύριο λόγο παραδοσιακό ρόλο με λιγοστά εκπαιδευτικά προγράμματα και ακόμα λιγότερα αυτά που απευθύνονται σε μικρές ηλικίες.

Η έρευνα υιοθετεί τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας και μεθοδολογίες που συνδέονται με αυτές στο σχεδιασμό, την οργάνωση και την υλοποίησή της. Όπως περιγράφεται παραπάνω, η θεωρία της Δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα ως θεωρητικό πλαίσιο σχεδιασμού και ανάλυσης εκπαιδευτικών προγραμμάτων με έμφαση στις ενεργητικές και αλληλεπιδραστικές διαδικασίες μάθησης. Αποτελεί μια κατεξοχήν πολιτισμική και ιστορική θεωρία προσφέροντας ένα ευρύ πεδίο σχεδιασμού και εφαρμογής για τη σύνδεση της επιστήμης με τον πολιτισμό και την κοινωνία.

Απώτερος στόχος της έρευνας αποτελεί η βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες. Για να επιτευχθεί αυτό προτείνεται η απαγκίστρωση της επιστήμης από την τυπική εκπαίδευση και την τάξη και η αναγωγή της στο πολιτισμό και τα πολιτισμικά ιδρύματα όπως είναι οι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος. Προσφέροντας στους μαθητές θετικές εμπειρίες στους χώρους τους, συνδεδεμένες με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και την καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου, επιτυγχάνεται ένας διττός σκοπός. Η απόκτηση μεν θετικών εμπειριών στους χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης που ενθαρρύνει την υιοθέτηση θετικής στάσης απέναντι σε αυτούς και η απόκτηση δε θετικών εμπειριών από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών που μπορεί να οδηγήσει στην απόκτηση θετικής στάσης απέναντι στην επιστήμη και να αυξήσει την εμπλοκή των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες τόσο στην τάξη όσο και στον ελεύθερο χρόνο τους. Επιδιώκεται με άλλα λόγια η δια βίου επαφή των μαθητών τόσο με τα μουσεία όσο και με τις Φυσικές Επιστήμες. Έτσι, ο μετασχηματισμός των πολιτισμικών ιδρυμάτων σε δυναμικούς διαμεσολαβητές της μάθησης, δύναται να ασκήσει επιρροή και να οδηγήσει στον μετασχηματισμό της ίδιας της κοινωνίας η οποία το επιζητεί.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάστηκε, «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» και εφαρμόστηκε στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων, ενσωματώνει χαρακτηριστικά όπως η συνεργατική και βιωματική μάθηση, η σύνδεση των εκθεμάτων με έννοιες των Φυσικών Επιστημών, η ισορροπία μεταξύ ελεύθερης επιλογής και καθοδήγησης, η γνωστική σκαλωσιά και η εξασθένηση, η αξιολόγηση. Άλλα καινοτόμα εργαλεία που αξιοποιούνται είναι η αφήγηση, οι τεχνικές εκπαιδευτικού δράματος και το παιχνίδι.

Μέσα από τη διαδικασία της έρευνας προέκυψε ένα πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών για χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος. Το πλαίσιο αυτό έχει συμβουλευτικό χαρακτήρα και δεν συστήνεται ως συστηματικό εργαλείο εφαρμογής. Στηρίζεται ωστόσο στην ιδέα ότι οι Φυσικές Επιστήμες κάνουν την παρουσία τους αισθητή σε όλες τις εκφάνσεις της καθημερινής ζωής του ανθρώπου γενικότερα και των μαθητών ειδικότερα. (Κουμαράς, 2015, Κουμαράς 2017). Μέσα από τις μαρτυρίες των εκθεμάτων εντοπίζονται κι ανιχνεύονται οι γέφυρες που ενώνουν την κουλτούρα και τον πολιτισμό με τις Φυσικές Επιστήμες. Με αυτόν τον τρόπο τα εκπαιδευτικά προγράμματα που σχεδιάζονται για χώρους όπως τα αρχαιολογικά μουσεία αποκτούν προστιθέμενη αξία και καθιστούν ολοένα και πιο απαραίτητη τη συνεργασία της τυπικής με την μη τυπική εκπαίδευση.

Πιο συγκεκριμένα, στο **πρώτο κεφάλαιο** της διατριβής, το παρόν γίνεται μια εισαγωγή στην προβληματική και τη σκοπιμότητα της έρευνας. Παρουσιάζονται συνοπτικά οι βασικοί άξονες μελέτης καθώς και τα στάδια της έρευνας.

Ο κορμός της διατριβής είναι χωρισμένος σε τρία μέρη τα οποία συνιστούν το Θεωρητικό πλαίσιο, την Έρευνα και τα Συμπεράσματα – Συζήτηση. Το πρώτο μέρος δομείται σε δύο επιμέρους κεφάλαια, τα οποία εξετάζουν το θεωρητικό πλαίσιο και τη βιβλιογραφία για τους δύο βασικούς άξονες της έρευνας.

Ειδικότερα, το **δεύτερο κεφάλαιο** πραγματεύεται τη θεωρία της Δραστηριότητας μέσα από την εξέλιξή της και τις τέσσερις γενιές. Εστιάζει στα συστήματα δραστηριότητας καθώς αυτά βρίσκονται στο επίκεντρο της έρευνας μέσα από το τριγωνικό μοντέλο του Engeström (1987) που αξιοποιείται μάλιστα για την ανάλυσή τους καθώς επίσης για τον προσδιορισμό και την επίλυση των αντιφάσεων προκειμένου το εξεταζόμενο σύστημα να εξελιχθεί. Όλα τα παραπάνω συνοδεύονται από πρακτικά παραδείγματα με σκοπό να γίνουν περισσότερο κατανοητά. Επιπλέον, στο ίδιο κεφάλαιο περιγράφονται δύο μεθοδολογίες που ενσωματώνουν τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας, η επεκτατική μάθηση και η διαμορφωτική μεθοδολογία Change laboratory. Η πρώτη μεθοδολογία περιγράφεται σε αυτό το κεφάλαιο ως μέρος του θεωρητικού πλαισίου, ωστόσο αναλύεται εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο καθώς εφαρμόστηκε στο σχεδιασμό της έρευνας. Η δεύτερη περιγράφεται διότι, επίσης ενσωματώνει τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας και της επεκτατικής μάθησης και εφαρμόστηκε από την ερευνήτρια για τις ανάγκες μιας προέρευνας.

Το **τρίτο κεφάλαιο** ξεκινά παρουσιάζοντας αναλυτικότερα την προβληματική της έρευνας, η οποία έγκειται στην αναποτελεσματικότητα της τυπικής εκπαίδευσης να διατηρήσει το ενδιαφέρον και την εμπλοκή των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες, γεγονός το οποίο οφείλεται εν μέρει, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, στη μη εμπλοκή των μαθητών, ήδη από μικρή ηλικία, στον κόσμο των Φυσικών Επιστημών. Εκθέτονται στη συνέχεια τα πλεονεκτήματα των μη τυπικών χώρων μάθησης στην εκπαίδευση των μαθητών και ειδικότερα των Φυσικών Επιστημών και της επιστημονικής γνώσης και σκέψης μέσα από τα μουσεία φυσικής και τα επιστημονικά κέντρα. Προβάλλονται τα διαφορετικά επίπεδα της μάθησης σε μη τυπικούς χώρους και οι παράγοντες της μάθησης μέσα από σχετική βιβλιογραφία και τέλος, μελετώνται οι στόχοι των ιδρυμάτων αυτών για τη διάδοση της επιστημονικής σκέψης. Το κεφάλαιο κλείνει με εκτενή αναφορά στα εργαλεία που αξιοποιούν οι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης, τα εκπαιδευτικά προγράμματα, τα

οποία ενσωματώνουν ορισμένα χαρακτηριστικά και στρατηγικές ώστε να εκτελούν αποτελεσματικά τους στόχους τους, που μεταξύ άλλων, είναι η καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου.

Το δεύτερο μέρος της διατριβής που αφορά την έρευνα περιγράφει το μεθοδολογικό πλαίσιο στο **τέταρτο κεφάλαιο** της διατριβής, μέσα από τη σκοπιά της ερευνήτριας και των σταδίων που πέρασε η ίδια για να σχεδιάσει τελικά και να εφαρμόσει την έρευνα που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία. Πιο συγκεκριμένα, στα πρώτα υποκεφάλαια του κεφαλαίου περιγράφονται οι προέρευνες που οδήγησαν την ερευνήτρια στην εφαρμογή της παρούσας έρευνας. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός ότι σύμφωνα με την πορεία που παρουσιάζεται, η ερευνητική διαδικασία μπορεί να ειπωθεί ως μια σπειροειδή πορεία αλληπάλληλων επεκτατικών κύκλων μάθησης, που ο ένας συμπληρώνει τον άλλο και ο ένας διαδέχεται τον άλλο μέσα από την εκδήλωση και την επίλυση αντιφάσεων. Εν συνεχεία αναλύεται η επιλογή της ερευνητικής μεθόδου, δηλαδή του επεκτατικού κύκλου μάθησης, ο οποίος μάλιστα αντιπαραβάλλεται με τα χαρακτηριστικά και τα στάδια της έρευνας δράσης με την οποία παρουσιάζει εξαιρετική ομοιότητα. Ακολουθεί η διατύπωση του σκοπού και των στόχων της έρευνας καθώς και τα ερευνητικά ερωτήματα ενώ παράλληλα δίνονται πληροφορίες για το δείγμα της έρευνας, τη συλλογή, τη μετεγγραφή, τη διαχείριση και την ανάλυση των δεδομένων. Τέλος, παρουσιάζεται λογισμικό επεξεργασίας ποιοτικών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε, το Nvivo9 καθώς και τα εργαλεία που προσφέρει.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** είναι αφιερωμένο στο σχεδιασμό του ερευνητικού εργαλείου, «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» που εφαρμόστηκε στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων. Η διατριβή προτείνει το σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών και την εφαρμογή τους σε μη τυπικούς χώρους γενικού ωστόσο ενδιαφέροντος. Προϊόν της ερευνητικής διαδικασίας και του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού προγράμματος, αποτέλεσε η παραγωγή ενός πλαισίου σχεδιασμού τέτοιων εκπαιδευτικών προγραμμάτων (SciEPIGI) που παρέχει τη μεθοδολογία σχεδιασμού και ενσωματώνει τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» αναλύεται σύμφωνα με τις αρχές του πλαισίου για να λειτουργήσει ως πιλότος για το σχεδιασμό και την ανάλυση άλλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Ηχε ήχε είσαι εδώ; Στο μαντείο θα σε βρω;» το οποίο σχεδιάστηκε για το Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων, μετά την ολοκλήρωση του πλαισίου, ωστόσο δεν εφαρμόστηκε.

Το μέρος της έρευνας προχωρά με το **έκτο κεφάλαιο**, το οποίο παρουσιάζει τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων για κάθε ερευνητικό ερώτημα. Τα αποτελέσματα προέκυψαν από την ανάλυση των βιντεοσκοπημένων εφαρμογών στο μουσείο καθώς και από την ανάλυση των σχεδίων των μαθητών μέσα στο περιβάλλον του λογισμικού NVivo. Τα ερευνητικά δεδομένα υποστηρίχθηκαν επιπλέον από φωτογραφίες με στιγμιότυπα της εφαρμογής και σημειώσεις πεδίου της ερευνήτριας. Σε δεύτερο επίπεδο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τον προσδιορισμό και την επίλυση (ή όχι) των αντιφάσεων που εκδηλώθηκαν τόσο κατά το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος όσο και κατά την εφαρμογή του μέσα στο κεντρικό σύστημα δραστηριότητας, αλλά και στα γειτονικά συστήματα. Η ανάλυση των αντιφάσεων

πραγματοποιήθηκε όπως περιγράφηκε και παραπάνω με τη βοήθεια του τριγωνικού μοντέλου του Engeström (1987).

Το τρίτο μέρος της έρευνας περιλαμβάνει το **έβδομο κεφάλαιο**, στο οποίο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της έρευνας για κάθε ερευνητικό ερώτημα. Το κεφάλαιο αυτό έχει ιδιαίτερη ερευνητική αξία καθώς συνιστά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων σύμφωνα με τις θέσεις της θεωρίας της Δραστηριότητας. Τα συμπεράσματα της έρευνας είναι συνυφασμένα με τη θεωρία ώστε να δίνεται μια σφαιρική και ολοκληρωμένη εικόνα της έρευνας και φωτίζουν πτυχές των αποτελεσμάτων οι οποίες δεν είχαν προβλεφθεί κατά το σχεδιασμό της έρευνας, παρουσιάζουν ωστόσο αξιόλογο ερευνητικό ενδιαφέρον.

Το τρίτο μέρος της διατριβής ολοκληρώνεται με το **όγδοο κεφάλαιο** το οποίο περιέχει τη συζήτηση σχετικά με τα πλεονεκτήματα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, την εφαρμοσιμότητα εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε ιδρύματα γενικού ενδιαφέροντος και την αξιοποίηση της θεωρίας της Δραστηριότητας στο σχεδιασμό και την ανάλυση δράσεων των Φυσικών Επιστημών. Στο ίδιο κεφάλαιο συζητούνται τα όρια και οι περιορισμοί της έρευνας όπως επίσης και οι ερευνητικές προεκτάσεις.

Τέλος, ακολουθεί η **Βιβλιογραφία** της διατριβής και το **Παράρτημα** στο οποίο παρατίθενται οι αναλύσεις των διαλόγων κατά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων καθώς και οι αναλύσεις των σχεδίων των μαθητών όπως εξήχθησαν από το περιβάλλον του λογισμικού NVivo.

1.3 Η αναγκαιότητα και η καινοτομία της έρευνας

Η βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών σε μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης, όπως τα μουσεία, γενικού ωστόσο ενδιαφέροντος είναι εξαιρετικά περιορισμένη (Georgoroulou & Koliopoulos, 2017). Ο λόγος αυτός οδήγησε στην εκτεταμένη μελέτη ερευνών που αφορούσαν εκπαιδευτικά προγράμματα ή δομημένες ξεναγήσεις σε μουσεία φυσικής, επιστημονικά κέντρα και μουσεία φυσικής ιστορίας.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Commission, 2007) με συνεχείς προσπάθειες προτρέπει τη γεφύρωση της τυπικής με την μη τυπική εκπαίδευση με σκοπό την αύξηση της εμπλοκής των μαθητών και του ενδιαφέροντός τους για την επιστήμη. Προς αυτή την κατεύθυνση προσανατολίζονται τα μουσεία φυσικής ιστορίας βοηθώντας τους μαθητές να ασχοληθούν με φυσικά φαινόμενα του πραγματικού κόσμου προσφέροντάς τους ευκαιρίες να γνωρίσουν τις κοινωνικές και επιστημονικές προκλήσεις του παρόντος και του μελλοντικού κόσμου (Mujtaba, Lawrence, Oliver & Reiss, 2018).

Οι αλλαγές και οι εξελίξεις στα μουσεία φυσικής έχουν οδηγήσει σε ευκαιρίες τους μαθητές, να αποκτήσουν περισσότερες γνώσεις σχετικά με τις διάφορες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου καθώς και να εμπλακούν άμεσα με τους επιστήμονες και τις πραγματικές επιστημονικές δραστηριότητες (Mujtaba, Lawrence, Oliver & Reiss, 2018) με λαμπρό παράδειγμα το μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Λονδίνου (Lawrence & Tinkler, 2015). Οι Falk, Needham, Dierking, & Prendergast (2014) μετά από εκτεταμένη έρευνα κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες θα πρέπει να δημιουργηθούν και να αναπτυχθούν συνεργατικές και συνεργιστικές σχέσεις εντός της επιστημονικής κοινότητας.

Μέσα από την ίδια έρευνα αναδείχθηκαν τα κενά, όπως η έλλειψη πόρων και συμπερίληψης των μαθητών προσχολικής ηλικίας καθώς και οι ανισότητες για όσους προέρχονταν από αγροτικές κοινότητες και εκείνους από χαμηλότερο κοινωνικο-οικονομικό υπόβαθρο (Falk, Needham, Dierking, & Prendergast, 2014). Τα κενά αυτά επιχειρεί να καλύψει η παρούσα έρευνα με τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων που απευθύνονται σε μαθητές προσχολικής ηλικίας εφόσον η επαφή τους με τις Φυσικές Επιστήμες προτείνεται να γίνεται από τις πρώτες κιόλας τάξεις του σχολείου ως φυσική συνέπεια της έμφυτης περιέργειας των παιδιών για τον κόσμο γύρω τους και τον ενθουσιασμό τους να τον ανακαλύψουν και να τον εξερευνήσουν (Tu 2006; Πλακίτση, 2008; Fleeer, 2009; Plakitsi, 2013; Roth et al., 2013; Ravanis, 2017; Πλακίτση et al., 2018). Επιπλέον, η έρευνα προτείνει την εφαρμογή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε μουσεία γενικού ενδιαφέροντος δίνοντας έτσι τη δυνατότητα σε σχολεία της επαρχίας και ευρύτερα των περιφερειών σύγκλισης να συμμετάσχουν σε εκπαιδευτικά προγράμματα Φυσικών Επιστημών στην πόλη τους. Στην Ελλάδα τα επιστημονικά κέντρα και τα μουσεία φυσικής είναι εξαιρετικά περιορισμένα και συναντώνται μόνο σε μεγάλες αστικές περιοχές με αποτέλεσμα η επίσκεψη σχολείων και ιδιαίτερα των μικρότερων τάξεων να είναι εξαιρετικά δύσκολη.

Επομένως, έμμεσα ωφελούμενοι από την έρευνα αυτή θα είναι όλα τα γεωγραφικά τμήματα της Ελλάδας που δεν διαθέτουν κάποιο Μουσείο Φυσικής, Επιστημονικό Κέντρο ή Παιδικό Μουσείο,

συμπεριλαμβανομένου της Δυτικής Ελλάδας. Με το σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών που καλύπτουν διαφορετικές μαθησιακές περιοχές του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών για τις Φυσικές Επιστήμες, θα ωφεληθούν αδύναμες οικονομικά περιοχές και σχολεία. Ειδικότερα, οικονομικά και κοινωνικά αδύναμες ομάδες μαθητών θα αποκτήσουν τη δυνατότητα να βιώσουν εναλλακτικές μαθησιακές εμπειρίες σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και να προσεγγίσουν, με διαφορετικούς τρόπους, έννοιες των Φυσικών Επιστημών καλλιεργώντας διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου.

Άλλες έρευνες αναδεικνύουν τις δυσκολίες και τις ασυμφωνίες που προκύπτουν μεταξύ εκπαιδευτικών και μουσειοπαιδαγωγών κατά τη διάρκεια των δομημένων ξεναγήσεων σε μουσεία (Kisiel, 2005; Tal & Steiner, 2006; Tran, 2007). Ένα από τα προβλήματα που επισημαίνεται αποτελεί η αναντιστοιχία του περιεχομένου της ξεναγήσης με τη θεματική του αναλυτικού προγράμματος σπουδών που πραγματεύεται ο εκπαιδευτικός στην τάξη του (Kisiel, 2005; Tal & Steiner, 2006). Υπό το πρίσμα των συστημάτων της θεωρίας της Δραστηριότητας, διαπιστώνεται ότι τα υποκείμενα των δύο συστημάτων στην περίπτωση των παραπάνω ερευνών είχαν διαφορετικούς στόχους και κίνητρα με αποτέλεσμα να προκύπτουν αντιφάσεις (Tran, 2007). Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων που λαμβάνει υπόψιν συγκεκριμένες θεματικές και έννοιες των Φυσικών Επιστημών οι οποίες δημιουργούν γέφυρες με τα εκθέματα του μουσείου που αξιοποιούνται στο πρόγραμμα, αποτρέπει παρόμοιες ασυμφωνίες. Ταυτόχρονα, μειώνει καθοριστικά το χρόνο που χρειάζεται να διαθέσουν οι εκπαιδευτικοί για την προεργασία και την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος καθώς ο ρόλος τους είναι επικουρικός.

Οι εκπαιδευτικοί είναι φυσικά ελεύθεροι να αξιοποιήσουν το πλαίσιο σχεδιασμού αν επιθυμούν να σχεδιάσουν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα βασισμένο στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών τους. Μπορούν ακόμα να επιδιώξουν να συνεργαστούν με κάποιο μουσείο που θα ενδιαφερόταν να φιλοξενήσει ένα τέτοιου είδους εκπαιδευτικό πρόγραμμα στους χώρους του. Η δημιουργία αποτελεσματικών συνεργατικών σχέσεων απαιτεί καλή επικοινωνία όπως επίσης και αλλαγές στις οργανωτικές πρακτικές, όπου οι διαφορές στην θεσμική πρακτική μπορεί να δημιουργεί εμπόδια στις πιο αποτελεσματικές σχέσεις (Kisiel, 2010). Τέτοιες διαφορές προκύπτουν επειδή οι εκπαιδευτικοί και οι μουσειοπαιδαγωγοί εργάζονται σε πολύ διαφορετικά περιβάλλοντα, ίσως χωρίς να κατανοούν πλήρως τους ιδιαίτερους περιορισμούς και τις προκλήσεις εντός των οποίων εντάσσεται κάθε εργασία (DeWitt & Osborne, 2007).

Καινοτομικό στοιχείο της παρούσας έρευνας αποτελεί επίσης η αξιοποίηση της θεωρίας της Δραστηριότητας τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην ανάλυση της έρευνας. Συμβάλει έτσι αφενός στην εξέλιξη της τυπικής στην προσχολική και πρωτο-σχολική εκπαίδευση κι αφετέρου στη μη τυπική εκπαίδευση ακολουθώντας τη κοινωνικο-πολιτισμική στροφή στην εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες που στηρίζουν επιστήμονες από την Καλιφόρνια (Cole, 2009) μέχρι τη Σιγκαπούρη (Lee 2015) και από τη Φιλανδία (Engestrom 2018) μέχρι τη δική μας ερευνητική ομάδα (Πλακίτση et al., 2018). Συμβάλει στην αναβάθμιση του εκπαιδευτικού έργου, των διδακτικών πρακτικών των εκπαιδευτικών, των μουσειοπαιδαγωγών και του εκπαιδευτικού υλικού.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα αναμένεται να συμβάλουν στη συγκρότηση νέων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, αναδεικνύοντας μεθόδους ενσωμάτωσης καινοτομιών και αναβαθμίζοντας το

ρόλο του μουσείου από απλού αναμεταδότη της γνώσης σε δυναμικό διαμεσολαβητή της μάθησης με νόημα. Σε αυτό θα συντελέσει το πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων (SciEPIGI), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πιλότος για τον σχεδιασμό νέων εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τις Φυσικές Επιστήμες ή ακόμα για άλλα επιστημονικά πεδία και τομείς.

Μέρος Α΄
Θεωρητικό Πλαίσιο

2 Η Θεωρία της Δραστηριότητας

2.1 Εισαγωγή

Ο Blunden (2013) στο γλωσσάρι του για την πολιτισμική και ιστορική θεωρία της Δραστηριότητας επισημαίνει στην έννοια δραστηριότητα το συλλογικό χαρακτήρα της για την επίτευξη κοινωνικών στόχων ως θεμελιώδες στοιχείο της ανθρώπινης κοινωνικής ζωής. Η πολιτισμική και ιστορική θεωρία της Δραστηριότητας αποτελεί όρο που χρησιμοποιείται επανειλημμένα στην παρούσα διατριβή. Ως εκ τούτου, για λόγους οικονομίας στην έκταση του λόγου, εφεξής θα χρησιμοποιείται ο όρος «θεωρία της Δραστηριότητας».

Η θεωρία της Δραστηριότητας βασίζεται στο έργο του Ρώσου ψυχολόγου Vygotsky και των μαθητών του, ιδιαίτερα του Leont'ev από τις σπουδές τους στην πολιτισμική-ιστορική ψυχολογία τη δεκαετία του 1920 (Verenikina, 2001). Η θεωρία της Δραστηριότητας παρέχει ένα πρίσμα με το οποίο μπορεί η ανθρώπινη δραστηριότητα να μελετηθεί και να γίνει πιο κατανοητή. Οι ερευνητές πριν από τον Vygotsky θεωρούσαν τη μάθηση και την ανάπτυξη ως ατομική διαδικασία, η οποία στερούνταν σύνδεσης με την ιστορία ή το κοινωνικό πλαίσιο. Ο Vygotsky ήταν πρόδρομος μιας ψυχολογίας σύμφωνα με την οποία οι άνθρωποι βιώνουν τόσο την κοινωνική φύση της ύπαρξής τους, όσο και τη συλλογική δημιουργική δραστηριότητα που οδηγεί στη δημιουργία νέων εργαλείων για ατομική και κοινωνική χρήση (Holzman, 2006). Αμφισβητεί έτσι το μοντέλο ερεθισμού – απόκρισης του Pavlov και προωθεί την αντίληψη ότι, αντίθετα από τα ζώα, η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι σκόπιμη και πραγματοποιείται με δέσμες ενεργειών μέσω της χρήσης εργαλείων, τα οποία μπορούν να είναι είτε φυσικά είτε ψυχολογικά (Hasan & Kazlauskas, 2014). Τα ψυχολογικά εργαλεία περιλαμβάνουν τη γλώσσα, το σημαντικότερο εργαλείο για τη συλλογική ανθρώπινη δραστηριότητα που συμβάλλει στη διαμόρφωση της ταυτότητας του ατόμου (Kartelinin & Nardi, 2006).

2.2 Η εξέλιξη της θεωρίας της Δραστηριότητας

Η θεωρία της Δραστηριότητας έχει περάσει από πολλά στάδια μέσα στο χρόνο και διακρίνεται σε τέσσερις βασικές θεωρητικές γενιές. Η πρώτη γενιά έχει στο επίκεντρό της τον Vygotsky, ο οποίος εισήγαγε στη θεωρία την έννοια της διαμεσολάβησης. Αυτή η ιδέα αποτυπώθηκε στο διάσημο τριγωνικό μοντέλο του Vygotsky (1978) όπου εμφανίζονται τρία δομικά στοιχεία, το υποκείμενο (subject), το αντικείμενο (object) και το διαμεσολαβών τεχνούργημα (mediating artefact) και αναπαριστούν την περίπλοκη διαμεσολαβημένη πράξη (mediated act) (Engeström, 2001). Η διαδικασία της διαμεσολάβησης (mediation) κατέχει κεντρικό ρόλο τόσο στη θεωρία του Vygotsky (Basharina, 2007; Karpov, 2003) για την ανάπτυξη των παιδιών όσο και στη μετεξέλιξη της θεωρίας από τον Engeström (1987, 1993, 1999). Η έννοια της διαμεσολάβησης αποτελεί εξαιρετικά ευρεία έννοια (Blunden, 2013) ενώ σύμφωνα με τον Hegel (2010) δεν υπάρχει τίποτα στον κόσμο που να μην περιλαμβάνει τις έννοιες της αμεσότητας και της διαμεσολάβησης.

Η εισαγωγή των πολιτισμικών τεχνουργημάτων υπήρξε σημείο αναφοράς για τη βασική μονάδα ανάλυσης η οποία υπερέβη τη διάσπαση μεταξύ του καρτεσιανού ατόμου και της κοινωνικής δομής (Engeström, 1987; Πλακίτση, Σταμούλης, Θεοδωράκη, Κολοκούρη, Νάννη & Κορνελάκη, 2018). Το άτομο δεν μπορούσε πλέον να κατανοηθεί χωρίς τα πολιτισμικά του μέσα ενώ η κοινωνία δεν θα μπορούσε πλέον να γίνει κατανοητή χωρίς την παρέμβαση των ατόμων που χρησιμοποιούν και παράγουν τεχνουργήματα (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018). Έτσι, τα εργαλεία έγιναν πολιτισμικές οντότητες και η πράξη η προσανατολισμένη στο αντικείμενο έγινε το κλειδί για την κατανόηση της ανθρώπινης ψυχής (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018).

Ο περιορισμός της πρώτης γενιάς και το κίνητρο για να ακολουθήσει η δεύτερη γενιά αποτέλεσε η διαπίστωση ότι η μονάδα ανάλυσης παρέμεινε εστιασμένη στο άτομο (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018). Η θεωρία πέρασε στη δεύτερη γενιά με το έργο του Leont'ev (1981) το οποίο πρόβαλε ως παράδειγμα το «πρωτόγονο συλλογικό κυνήγι». Μέσα από το παράδειγμα του κυνηγιού ο Leont'ev (1981) ανέδειξε τη βασική διαφοροποίηση μεταξύ ατομικής δράσης (action) και συλλογικής δραστηριότητας (activity) την οποία επέφερε ο ιστορικά εξελισσόμενος καταμερισμός εργασίας (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018). Η μετατόπιση της μανάδας ανάλυσης από το ατομικό στο συλλογικό είχε ως αποτέλεσμα την εστίαση σε πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ του ατόμου ως υποκειμένου και της κοινότητάς του. Με αυτόν το τρόπο η μονάδα ανάλυσης μετατοπίστηκε στο σύστημα δραστηριότητας και αφορούσε το σύνολο και όχι το άτομο.

Το εκτεταμένο τριγωνικό γραφικό μοντέλο του συστήματος της συλλογικής δραστηριότητας σχεδιάστηκε για πρώτη φορά από τον Engeström (1987) λίγα χρόνια αργότερα. Έτσι το τριγωνικό μοντέλο του Vygotsky (1978) εμπλουτίστηκε με ένα επιπλέον στοιχείο, την κοινότητα, η οποία συνοδεύεται από κανόνες και έναν ορισμένο καταμερισμό εργασίας. Ο Engeström (1987) πρότεινε έτσι την οργάνωση ενός συστήματος δραστηριότητας – εκτεταμένο τρίγωνο της θεωρίας της Δραστηριότητας (Σχήμα 2.1) – με τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

Υποκείμενο: τα άτομα ή ο οργανισμός τα οποία μέσω του χειρισμού εργαλείων κινούνται προς την επίτευξη των επιθυμητών στόχων.

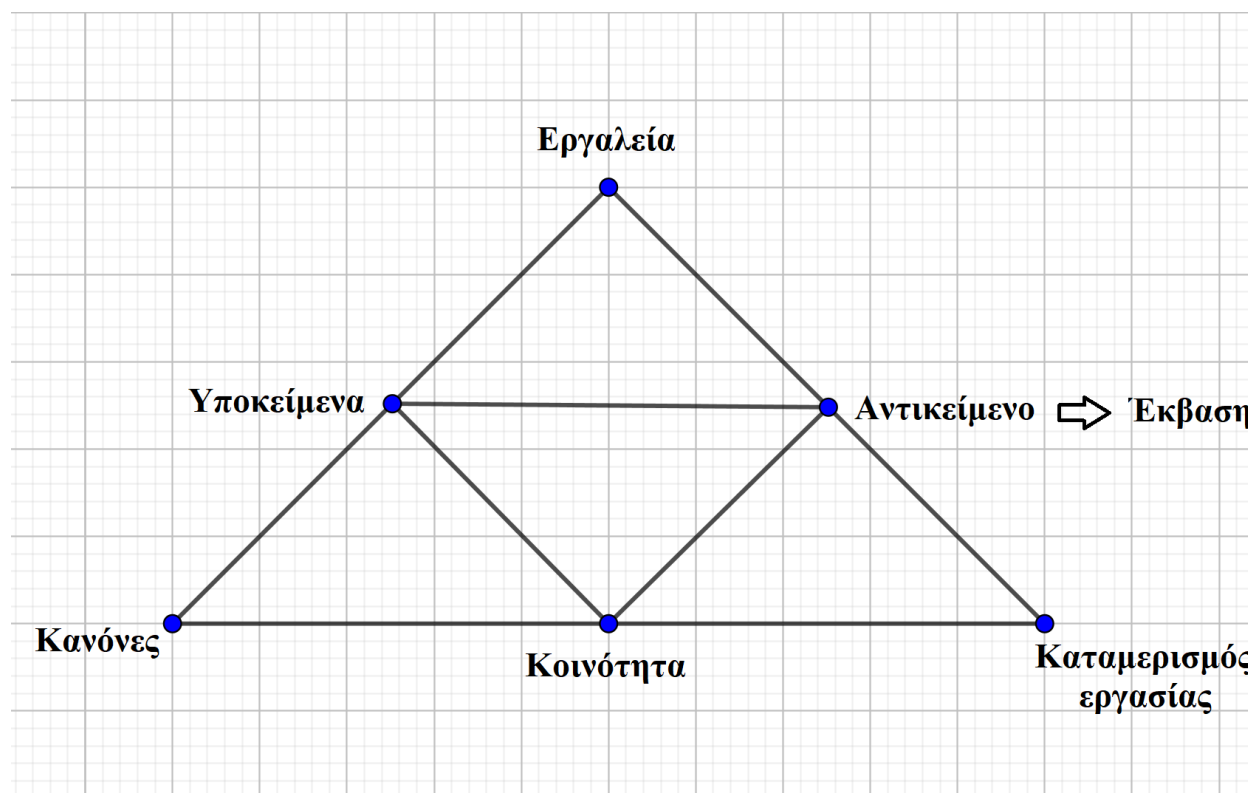
Εργαλείο: όλα εκείνα τα μέσα που έχουν στη διάθεσή τους τα υποκείμενα για την εκτέλεση της δραστηριότητας. Εργαλείο μπορεί να είναι κάτι φυσικό π.χ. ένας μαγνήτης, ή κάτι αφηρημένο όπως η γλώσσα.

Αντικείμενο: ο στόχος/στόχοι της δραστηριότητας προς τους οποίους κινούνται τα υποκείμενα για να τους εκπληρώσουν ή να τους τροποποιήσουν με τη χρήση εργαλείων. Ο στόχος τίθεται από την αρχή και παροτρύνει τα υποκείμενα να χρησιμοποιήσουν διαφορετικά μέσα-εργαλεία για την υλοποίησή του.

Κανόνες: διαμορφώνονται από την κοινότητα στο πλαίσιο μιας δραστηριότητας και έχουν επιπτώσεις στην πορεία εξέλιξής της. Μπορεί να είναι εμφανείς ή να υπονοούνται ενώ για τη διαμόρφωσή τους λαμβάνεται υπόψη το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο της κοινότητας.

Κοινότητα: το περιβάλλον στο οποίο λαμβάνει χώρα η δραστηριότητα με τη διαμεσολάβηση των εργαλείων. Η κοινότητα αποτελεί το κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο οργάνωσης της δραστηριότητας.

Καταμερισμός εργασίας: ο τρόπος με τον οποίο τα υποκείμενα-μέλη της κοινότητας έχουν καταναίμει τις αρμοδιότητες κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας.



Σχήμα 2.1 Το εκτεταμένο τριγωνικό μοντέλο της θεωρίας της Δραστηριότητας - προσαρμοσμένο σύμφωνα με τον Engeström (1987, p. 78)

Κάποια από τα παραπάνω δομικά στοιχεία του συστήματος δραστηριότητας παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην εξέλιξη της θεωρίας. Ως εκ τούτου αναλύονται εκτενέστερα παρακάτω.

2.2.1 Εργαλείο (tool)

Στη θεωρία της Δραστηριότητας τα εργαλεία παίζουν καθοριστικό ρόλο καθώς είναι αυτά που μετέχουν στη διαδικασία της διαμεσολάβησης. Η λέξη εργαλείο (tool) χρησιμοποιείται ευρέως από τον Engeström (1987) ο οποίος ωστόσο τα διαχωρίζει σε τεχνικά (technical) και ψυχολογικά (psychological) ή εννοιολογικά (conceptual). Η μελέτη τους ξεκίνησε ήδη από τα τέλη του 18^{ου} αι. στο πλαίσιο της εξέλιξης του ανθρώπινου είδους, για τη θεωρία της Δραστηριότητας ωστόσο, το τεχνούργημα (artifact) πήρε μια ιδιαίτερη φιλοσοφική και ψυχολογική διάσταση (Blunden, 2013).

Τα τεχνουργήματα ή οι διεργασίες είναι προϊόντα της ανθρώπινης δραστηριότητας, τα οποία χρησιμοποιούνται και/ή ενσωματώνονται στις ανθρώπινες δράσεις (human actions). Επομένως, τα τεχνουργήματα είναι είτε φυσικά είτε συμβολικά από τη στιγμή που υπακούουν στους νόμους της φυσικής, αλλά εξυπηρετούν τα ανθρώπινα κοινωνικά μέσα και τους ανθρώπινους σκοπούς (Blunden, 2013). Σύμφωνα με τον Vygotsky (1930), ο διαχωρισμός των τεχνικών – χειραπτικών εργαλείων από τα ψυχολογικά εργαλεία έγκειται στην επίδραση που έχουν αυτά κατά τη διαμεσολάβησή τους. Τα μεν χειραπτικά εργαλεία διαμεσολαβούν ανάμεσα στο υποκείμενο και το αντικείμενο (η αναπαράσταση του τριγωνικού μοντέλου της θεωρίας του Vygotsky (1929)), ενώ τα ψυχολογικά εργαλεία επιδρούν στο νου και τη συμπεριφορά του υποκειμένου και δεν μεταβάλλουν το αντικείμενο, χωρίς ωστόσο αυτό να συνεπάγεται τον αποκλεισμό των τελευταίων από την κατηγορία των τεχνουργημάτων (Vygotsky, 1930).

Η θεωρία της Δραστηριότητας προσδίδει στα εργαλεία μια χρονικότητα, δημιουργούνται σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή αλλά προσαρμόζονται στις εκάστοτε απαιτήσεις με την πάροδο του χρόνου. Η ανάπτυξη των εργαλείων διαμορφώνεται από τις ανάγκες, τις αξίες και τους κανόνες της κουλτούρας στην οποία δημιουργούνται και χρησιμοποιούνται (Foot, 2014).

2.2.2 Αντικείμενο (object)

Σύμφωνα με τον Blunden (2013) το αντικείμενο της δραστηριότητας είναι η πηγή του κινήτρου για μια δραστηριότητα, είτε μια φανταστική και επιθυμητή κατάσταση, είτε μια κατάσταση που είναι το προβληματικό επίκεντρο της δραστηριότητας. Πολλούς ερευνητές έχει απασχολήσει ο όρος αντικείμενο στη θεωρία της Δραστηριότητας. Η πολυσημία του όρου οφείλεται στα γραπτά που αφορούν τη θεωρία και στις μεταφράσεις τους στην αγγλική από άλλες γλώσσες όπως τα ρώσικα και τα γερμανικά. Για τον Leontyev (1978) το αντικείμενο αποτελεί το βασικότερο όρο της θεωρίας της Δραστηριότητας, πιο βασικό κι από την ίδια τη δραστηριότητα καθώς σε αυτό οφείλεται η ύπαρξή της και αυτό την ορίζει. Το αντικείμενο της δραστηριότητας για τον Leontyev (1978) ταυτίζεται με τον απώτερο λόγο που εξηγεί την ύπαρξη της δραστηριότητας, την πηγή του κινήτρου που υποστηρίζει τη συμμετοχή του ατόμου σε αυτή. Από ψυχολογικής σκοπιάς ο Leontyev θεωρούσε λοιπόν ότι το αντικείμενο του ατόμου που αποτελεί το απώτερο κίνητρο των πράξεών του, προδίδεται σε έναν παρατηρητή από τις πράξεις του ατόμου. Αυτό ερμηνεύτηκε από τον Engeström (1987) στο πλαίσιο του καταμερισμού εργασίας, ως ότι το άτομο συμμετέχει στις δραστηριότητες κυρίως χωρίς να έχει πλήρη επίγνωση των αντικειμένων και των κινήτρων του,

συνεπώς η συνολική δραστηριότητα φαίνεται να ελέγχει το άτομο, αντί το άτομο να ελέγχει τη δραστηριότητα.

Για το Engeström, το αντικείμενο της δραστηριότητας ορίζεται ως η πρώτη ύλη ή ο προβληματικός χώρος στα οποία κατευθύνεται η δραστηριότητα και η οποία διαμορφώνεται και μετασχηματίζεται σε εκβάσεις (Kaptelinin, 2005). Η ένταξη του βασικού τριγώνου της δραστηριότητας στην ευρύτερη κοινότητά του με τον καταμερισμό εργασίας και τους κανόνες, τις νόρμες και τα μέσα παραγωγής είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή του αντικειμένου της δραστηριότητας το οποίο μετασχηματίστηκε σε έκβαση. Για τον Leontyev αντίθετα, η έκβαση αποτελούσε το αντικείμενο της δραστηριότητας το οποίο δεν είναι πάντα το επιθυμητό ή το πιθανό.

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, η παρέμβαση του Engeström είχε ως αποτέλεσμα την εστίαση σε πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις του ατόμου με την κοινότητά του (Engeström, 1987). Η ιδέα των εσωτερικών αντιφάσεων ως η κινητήρια δύναμη της αλλαγής και της ανάπτυξης στα συστήματα δραστηριότητας, έγινε έντονα αντιληπτή από τον Il'enkov (1977, 1982) και άρχισε να κερδίζει έδαφος ως κατευθυντήρια αρχή της εμπειρικής έρευνας. Η αδυναμία της δεύτερης γενιάς της θεωρίας της Δραστηριότητας αφορούσε την πολιτισμική διαφορετικότητα την οποία πρώτος ανέδειξε ο αμερικανός ψυχολόγος Michael Cole (1988; Griffin & Cole, 1984) και η οποία έλαβε μεγαλύτερες διαστάσεις όταν η θεωρία διαδόθηκε διεθνώς (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018).

Επομένως, η τρίτη γενιά της θεωρίας της Δραστηριότητας κλήθηκε να αναπτύξει εννοιολογικά εργαλεία για την κατανόηση του διαλόγου, των πολλαπλών προοπτικών και των φωνών και των δικτύων αλληλεπιδρώντων συστημάτων δραστηριότητας (Engeström, 1987). Με αυτό τον τρόπο και το βασικό μοντέλο της θεωρίας επεκτάθηκε ώστε να περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο αλληλεπιδρώντα συστήματα δραστηριότητας οδεύοντας έτσι προς τα δίκτυα δραστηριοτήτων (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018), τα οποία εξελίχθηκαν και εξελίσσονται παραπάνω κατά τη διάρκεια της τέταρτης γενιάς της θεωρίας της Δραστηριότητας την οποία διανύουμε.

2.3 Τα συστήματα δραστηριότητας (activity systems)

Το σύστημα δραστηριότητας αποτελείται από τα 6 δομικά στοιχεία που περιγράφηκαν νωρίτερα. Παρόλο που υπάρχουν πολλές δυαδικές και τριαδικές σχέσεις μεταξύ αυτών των έξι συνιστωσών, η αναλυτική ισχύς της θεωρίας της Δραστηριότητας αξιοποιείται καλύτερα όταν το σύστημα δραστηριότητας κατανοείται ως ενιαία/ολόκληρη μονάδα (Engeström, 1999; Foot, 2014; Πλακίτση et al., 2018). Συνεπώς, το πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας προτείνει την υπέρβαση των άμεσα εμφανών δυαδικών και τριαδικών σχέσεων μεταξύ των δομικών στοιχείων του συστήματος, ώστε να προσδιοριστεί ο τρόπος με τον οποίο τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία είναι παρόντα και επηρεάζουν την εξεταζόμενη κατάσταση.

Στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των συστημάτων μπορούν να αναπαρασταθούν τα δομικά αυτά στοιχεία μέσα από το παράδειγμα που χρησιμοποιήθηκε και παραπάνω, του μουσείου και του εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός επιζητά από το μουσείο μια διαθέσιμη ημερομηνία ώστε να επισκεφτεί με την τάξη του το μουσείο και να συμμετάσχει σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μουσείου με απώτερο σκοπό η τάξη του να έρθει σε επαφή με τα εκθέματα του μουσείου και την ιστορία που φέρουν αλλά και να αξιοποιήσει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα ως μέσο διδασκαλίας των μαθητών του. Υπό το πρίσμα της θεωρίας της Δραστηριότητας, εκείνη τη στιγμή ο εκπαιδευτικός θεωρείται το υποκείμενο το οποίο χρησιμοποιεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μουσείου ως εργαλείο προκειμένου να διαμεσολαβήσει την επαφή των μαθητών του με εκθέματα του μουσείου αλλά και την εκπαίδευση των μαθητών του. Προκύπτει έτσι στην περίπτωση του εκπαιδευτικού ένα πολυδιάστατο αντικείμενο που περιλαμβάνει τόσο την ανάγκη του για την επίσκεψη της τάξης στο μουσείο όσο και μια επιθυμητή μελλοντική κατάσταση, τη διδασκαλία των μαθητών του. Όλα τα παραπάνω προκύπτουν μέσω των αλληλεπιδράσεων του εκπαιδευτικού με τον υπεύθυνο του μουσείου. Την ίδια στιγμή που ο υπεύθυνος του μουσείου αλληλεπιδρά με τον εκπαιδευτικό, ταυτόχρονα αλληλεπιδρά έμμεσα με ένα σύνολο σημαντικών άλλων που ανήκουν στην ίδια κοινότητα (την τάξη του εκπαιδευτικού, τους γονείς των μαθητών, το προσωπικό του μουσείου, τους εμψυχωτές). Όταν ο εμψυχωτής αναλάβει την τάξη του εκπαιδευτικού στην υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος, ο εμψυχωτής θα πάρει το ρόλο του υποκειμένου και θα αξιοποιήσει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα ως εργαλείο για να διαμεσολαβήσει την επαφή των μαθητών με τα εκθέματα του μουσείου και τη διδασκαλία τους προσαρμόζοντας το εκπαιδευτικό πρόγραμμα στο επίπεδο της τάξης του εκπαιδευτικού. Όπως στην περίπτωση του εκπαιδευτικού, έτσι και ο εμψυχωτής ενσωματώνει ένα πολυδιάστατο αντικείμενο.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιεί ο εμψυχωτής περιλαμβάνουν τόσο αντικείμενα του μουσείου (εκθέματα, υλικό και παιχνίδια του εκπαιδευτικού προγράμματος) όσο και εργαλεία της ευρύτερης κοινότητας στην οποία ανήκει ο εκπαιδευτικός, δηλαδή παιδαγωγικές και διδακτικές μεθόδους εφόσον έρχεται επαφή με μαθητές καθώς και πιο θεσμικά εργαλεία όπως είναι η καταγραφή των στοιχείων της επίσκεψης στο βιβλίο επισκέψεων του μουσείου (αριθμός συνοδών, αριθμός μαθητών, ώρα άφιξης, ώρα αναχώρησης) ή οι κανόνες συμπεριφοράς του μουσείου. Αυτές οι ρυθμίσεις θεωρούνται στη θεωρία της Δραστηριότητας ως κανόνες που προέρχονται όχι μόνο από την κοινότητα σημαντικών άλλων για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα αλλά και από το ευρύτερο

πολιτισμικό, οικονομικό και πολιτικό πλαίσιο μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα αυτή η αλληλεπίδραση σχολείου και μουσείου. Οι κανόνες σε ένα σύστημα δραστηριότητας διαμεσολαβούν κατά κύριο λόγο τις ενέργειες του υποκειμένου σε σχέση με το αντικείμενο, συμπεριλαμβανομένων των εργαλείων που χρησιμοποιούνται και του τρόπου χρήσης τους. Οι ενέργειες ενός εμπνευστή συνήθως ενσωματώνονται σε καθιερωμένα πρότυπα λεκτικής και μη λεκτικής συμπεριφοράς που αντικατοπτρίζουν επαγγελματικά και πολιτισμικά πρότυπα, μερικά από τα οποία είναι νομικά επιφορτισμένα (Foot, 2014) (π.χ. ο εμπνευστής και γενικότερα το προσωπικό του μουσείου θα πρέπει να χρησιμοποιεί ευγενική γλώσσα ακόμα και αν κάποιος εκπαιδευτικός ή μαθητής δεν κάνει το ίδιο).

Ο καταμερισμός της εργασίας στο σύστημα δραστηριότητας ορίζει το ποιος κάνει τι σε σχέση με το αντικείμενο, δηλαδή καθορίζει ποια μέλη της κοινότητας ασχολούνται με ποιους τύπους ενεργειών χρησιμοποιώντας εργαλεία. Ο καταμερισμός εργασίας συνήθως διαμεσολαβείται από κοινωνικοϊστορικές δομές εξουσίας και πρότυπα σχέσεων τόσο εντός της κοινότητας όσο και μεταξύ μιας κοινότητας και του ευρύτερου κοινωνικο-πολιτισμικού πλαισίου του οποίου είναι μέρος (Foot, 2014).

2.4 Η έννοια του αντικειμένου (object) στα συστήματα δραστηριότητας

Όπως επισημάνθηκε και παραπάνω ένα σύστημα δραστηριότητας θεωρείται ως μια αδιαίρετη, μοριακή μονάδα ανάλυσης (Engeström, 1987; Foot, 2014). Η ανάλυση παραδείγματος χάριν των υποκειμένων να χρησιμοποιούν εργαλεία για να κάνουν κάτι δεν αποτελεί ανάλυση του συστήματος δραστηριότητας. Ο ορισμός του συστήματος δραστηριότητας ως μονάδα ανάλυσης συνοδεύεται από ορισμένες προϋποθέσεις. Ένα σύστημα δραστηριότητας πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό της πολυπλοκότητας του συνόλου, μπορεί να αναλυθεί σε σχέση με πολλαπλές διαστάσεις (πολιτιστικές, ιστορικές, οικονομικές), είναι συγκεκριμένο για τον άνθρωπο εξαιτίας της πολιτισμικής του διαμεσολάβησης και είναι δυναμικό και όχι στατικό (Vygotsky, 1978; Engeström, 1987; NRC, 2008). Η ίδια πολυπλοκότητα χαρακτηρίζει την έννοια του αντικειμένου στη θεωρία της Δραστηριότητας.

Οι δραστηριότητες είναι συγκεκριμένες, κάθε μία ανταποκρίνεται σε μια συγκεκριμένη ανάγκη του υποκειμένου, κατευθύνεται προς ένα αντικείμενο αυτής της ανάγκης, εξαλείφεται ως αποτέλεσμα της ικανοποίησής της και παράγεται ξανά, ίσως υπό άλλες συνθήκες (Foot, 2014). Το χαρακτηριστικό που διακρίνει μια δραστηριότητα από μια άλλη, είναι η διαφορά στα αντικείμενά τους (Leont'ev, 1978). Επομένως, η κατανόηση ενός συστήματος δραστηριότητας απαιτεί την κατανόηση του αντικειμένου του. Τρεις όροι περιλαμβάνουν τις πτυχές ενός αντικειμένου στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας. Πρώτον, ένα αντικείμενο είναι μια κατάσταση για την οποία πρέπει να ενεργήσεις (π.χ. η αδυναμία του εκπαιδευτικού να διδάξει τη θεματική που πραγματεύεται το εκπαιδευτικό πρόγραμμα), δεύτερον, αποτελεί αντικειμενικό κίνητρο (Christiansen, 1996) (η αποτελεσματική διδασκαλία), τρίτον, οδηγεί σε ένα επιθυμητό αποτέλεσμα/έκβαση (τη μάθηση και την καλλιέργεια των μαθητών). Στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας κάθε αντικείμενο έχει και τις τρεις αυτές πτυχές αλλά καθεμιά από αυτές μπορεί να κατασκευαστεί ή να γίνει αντιληπτή διαφορετικά από τα διαφορετικά μέλη της κοινότητας. Για παράδειγμα ο εκπαιδευτικός και ο εμπυχωτής ενδεχομένως να αντιλαμβάνονται διαφορετικά τη διδασκαλία των μαθητών ή να έχουν διαφορετικά κίνητρα.

Η διαδικασία του σχηματισμού του αντικειμένου μέσα σε ένα σύστημα δραστηριότητας προκύπτει από μια κατάσταση ανάγκης εκ μέρους ενός ή περισσότερων υποκειμένων (Foot, 2014). Η κατάσταση ανάγκης, η οποία είναι συνήθως ασυνείδητη και ως εκ τούτου δεν είναι σαφώς προσδιορισμένη, προκαλεί ένα σύνολο ενεργειών αναζήτησης αντικειμένου (Engeström, 1999d), κατά τη διάρκεια των οποίων μπορεί να ανακαλυφθεί οποιοσδήποτε αριθμός πιθανών ενεργειών για δράση. Οι τελευταίες ενδέχεται να έχουν είτε συμβολική είτε υλική μορφή ή ταυτόχρονα και τα δύο (Foot, 2014). Ο προσανατολισμός των υποκειμένων προς μια από αυτές τις ενέργειες επηρεάζεται τόσο από τις προσωπικές εμπειρίες τους όσο και από την πολιτισμική-ιστορική τους εμπειρία.

Ο προσδιορισμός του αντικειμένου της δραστηριότητας είναι επίσης συλλογική διαδικασία και δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί από ένα μεμονωμένο υποκείμενο. Η αντίληψη ενός υποκειμένου για ένα αντικείμενο διευκολύνεται και περιορίζεται από τις ιστορικά συσσωρευμένες κατασκευές του αντικειμένου (Lektorsky, 1984). Δηλαδή σε μια δραστηριότητα που υφίσταται για μεγάλες

χρονικές περιόδους όπως είναι η παροχή εκπαίδευσης, ο τρόπος με τον οποίο οι γενιές ανθρώπων που ενεπλάκησαν σε αυτήν είτε ως παροχείς είτε ως παραλήπτες, συνέβαλε στην κατασκευή του τι συνιστά την εκπαίδευση (και τι όχι) (Engeström, 2001). Με άλλα λόγια, η χρονικότητα και η ιστορικότητα μιας δραστηριότητας επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο ένα μεμονωμένο υποκείμενο μια δεδομένη χρονική στιγμή κατασκευάζει το αντικείμενο της παροχής εκπαίδευσης. Τα ιστορικά στρώματα των αντικειμενικών κατασκευών επιτρέπουν και περιορίζουν την αντίληψη των υποκειμένων και τη δέσμευσή τους για το αντικείμενο, τόσο με συμβολικούς όσο και με υλικούς τρόπους (Engeström, 1990). Για παράδειγμα σε χρόνους και μέρη που η εστίαση της πτυχής του αντικείμενου της παροχής εκπαίδευσης είναι η θεραπεία της «πάσχουσας» εκπαίδευσης, θα αναπτυχθούν εργαλεία που θα «θεραπεύσουν» την εκπαίδευση. Αντίθετα, αν η εστίαση μετατοπιστεί στην πρόληψη της πάσχουσας εκπαίδευσης, θα αναπτυχθούν αντίστοιχα εργαλεία που θα προλαμβάνουν την «ασθένεια» της εκπαίδευσης.

Το αντικείμενο δίνει σε ένα σύστημα δραστηριότητας μια καθορισμένη κατεύθυνση, έναν ορίζοντα προς τον οποίο προσανατολίζεται (Engeström, 1999d). Καθώς το αντικείμενο μιας δραστηριότητας μεγαλώνει, αυτό διαμορφώνει και κατευθύνει τη δραστηριότητα. Ένα σύστημα δραστηριότητας συνεχώς παράγει δράσεις που οδεύουν προς την εκπλήρωση του αντικείμενου, οι οποίες το μετασηματίζουν ως προς τις μορφές και το περιεχόμενό του. Ως εκ τούτου, η δημιουργικότητα της δραστηριότητας εξαρτάται από την ικανότητα των υποκειμένων να κατασκευάζουν και να επαναπροσδιορίζουν το αντικείμενό της (Engeström, 1999d).

2.5 Οι έννοιες της δράσης/ενέργειας (action) και της λειτουργίας (operation) στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας

Στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας, οι δραστηριότητες διαχωρίζονται από τις ενέργειες και τις λειτουργίες από τις οποίες αποτελούνται. Σύμφωνα με τον Kuutti (1996) οι δραστηριότητες είναι μακροπρόθεσμες δομές των οποίων οι στόχοι μετασχηματίζονται σε αποτελέσματα μέσω μιας διαδικασίας που αποτελείται από διάφορα στάδια ή φάσεις. Συνεχίζει επισημαίνοντας ότι η διαδικασία απαιτεί βραχυπρόθεσμες διαδικασίες εξού και οι δραστηριότητες αποτελούνται από δράσεις ή αλυσίδες δράσεων οι οποίες με τη σειρά τους αποτελούνται από λειτουργίες.

2.5.1 Λειτουργία (Operation)

Η λειτουργία είναι μια ενέργεια η οποία ελέγχεται από τη συνθήκη κατά την οποία το υποκείμενο δεν έχει επίγνωση και ελέγχει τη δράση (Blunden, 2013). Σύμφωνα με τον Leontyev (2009b) οι λειτουργίες σηματοδοτούν ένα σημαντικό στάδιο της εξέλιξης και εμφανίζονται ως σταθερά πρότυπα συμπεριφοράς που μπορούν να προσαρμοστούν στις συνθήκες. Κατά τη διάρκεια της εξέλιξης, οι οργανισμοί κερδίζουν όλο και περισσότερο τον έλεγχο των λειτουργιών και όταν μια λειτουργία είναι πλήρως υπό τον συνειδητό έλεγχο του οργανισμού, ο οποίος είναι σε θέση να προσαρμόσει τη λειτουργία σε συνθήκες με συνειδητό έλεγχο, ονομάζεται δράση.

Ο Blunden (2013) φέρνει σαν παράδειγμα το περπάτημα στην άκρη του πεζοδρομίου, κάτι που γίνεται αυτόματα καθώς κάποιος περπατάει έχοντας επίγνωση μόνο το στόχο του περπατήματος μέχρι τη γωνία. Αυτές οι ενέργειες, οι οποίες διεξάγονται χωρίς συνειδητό έλεγχο και επίγνωση και καθορίζονται από συνθήκες, είναι οι λειτουργίες.

Αν όμως, ενώ το άτομο περπατάει, βρει στο πέρασμά του κάποιο εμπόδιο και παραπατήσει, η λειτουργία επιστρέφει αμέσως στον συνειδητό έλεγχο καθώς προσπαθεί να ανακτήσει την ισορροπία του και η λειτουργία γίνεται δράση.

2.5.2 Δράση (action)

Οι δράσεις είναι τα κύρια συστατικά της ανθρώπινης ζωής, της ανθρώπινης Δραστηριότητας. Μια δράση είναι μια σκόπιμη πράξη. Μια δράση είναι συνεπώς αντικειμενική, εξωτερική, υλική, αντιληπτή πορεία και υποκειμενική, εσωτερική, νοητική (προθέσεις, σχέδια και συναισθήματα) (Blunden, 2013). Επομένως, οι δράσεις είναι μια ενότητα της συνείδησης και της συμπεριφοράς (Vygotsky, 1978). Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω με το παράδειγμα του περπατήματος όμως, παρόλο που οι δράσεις είναι πάντα σκόπιμες, μπορούν σε βάθος χρόνου να μετασχηματιστούν σε λειτουργίες λόγω της δύναμης της συνήθειας. Αντίστροφα, και οι λειτουργίες μπορούν να γίνουν δράσεις αν υποβληθούν σε διαφορετικές συνθήκες (Leontyev, 2009b).

Ο ακριβής ορισμός που δόθηκε από τον Leontyev για τις δράσεις είναι ο εξής: «Οι διαδικασίες, το αντικείμενο και το κίνητρο των οποίων δεν συμπίπτουν μεταξύ τους, θα αποκαλούμε δράσεις.» (2009b, σελ. 187). Μια δράση μπορεί να απαιτεί μια ολόκληρη σειρά φάσεων (ενδεχομένως

διεξαγόμενων από διαφορετικούς ανθρώπους) για να επιτύχει τον απώτερο κοινωνικό στόχο της, παραμένει δράση εφόσον εκτελείται από ένα άτομο που κατευθύνεται προς την επίτευξη του αντικειμένου της, το κίνητρο της οποίας τοποθετείται άρρητα στη συλλογική Δραστηριότητα της οποίας αποτελεί μέρος (Blunden, 2013).

Οι δραστηριότητες αποτελούν συστατικό στοιχείο της Δραστηριότητας, είναι συλλογικές και χαρακτηρίζονται από το κίνητρο προς το οποίο κατευθύνεται η δραστηριότητα (Engeström, 1987; Leontyev, 2009b). Ενώ το κίνητρο μιας δραστηριότητας μπορεί να γίνει κατανοητό από το παγκόσμιο ιστορικό και κοινωνικό πλαίσιο, ο στόχος μιας μεμονωμένης δράσης δεν μπορεί να γίνει κατανοητός από αυτό αλλά αποκτά νόημα στο πλαίσιο της συγκεκριμένης Δραστηριότητας (Blunden, 2013).

Παρά το γεγονός ότι ο Engeström (1987) υποστήριξε ότι μπορούμε να μιλάμε για τη δραστηριότητα ενός μεμονωμένου ατόμου αλλά ποτέ για μια μεμονωμένη δραστηριότητα διότι μόνο οι δράσεις μπορούν να είναι μεμονωμένες, ο Blunden (2013) επισημαίνει τέσσερις λόγους για τους οποίους οι μεμονωμένες δράσεις θεωρούνται συλλογικές στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας.

1. Ο στόχος της δράσης έχει νόημα μόνο στο πλαίσιο της συλλογικής δραστηριότητας της οποίας αποτελεί μέρος.
2. Το κίνητρο που εξυπηρετεί η δράση παράγεται από τη συλλογική δραστηριότητα που εξυπηρετεί η δράση.
3. Τα μέσα, δηλαδή τα τεχνουργήματα με τα οποία διεξάγεται η δράση, παρέχονται από τον ευρύτερο πολιτισμό.
4. Το αντικείμενο της δράσης (όπως ο αποδέκτης μιας προφορικής λέξης) είναι γενικά ένα άλλο πρόσωπο, η σχέση με το οποίο ωθεί τη δράση.

2.6 Οι αντιφάσεις (contradictions) στη θεωρία Δραστηριότητας

Ο όρος αντίφαση στη θεωρία της Δραστηριότητας δεν έχει καθόλου νόημα μιας λογικής αντίφασης. "Οι αντιθέσεις συσσωρεύουν ιστορικά διαρθρωτικές εντάσεις εντός και μεταξύ των συστημάτων δραστηριοτήτων" (Engeström, 2001, σελ. 137). Οι Roth και Radford (2011) αναφέρονται σε ένα ιδιαίτερο είδος αντιφάσεων ως "εσωτερικές αντιφάσεις" για να περιγράψουν τις συχνά αμοιβαία αποκλειόμενες πτυχές του ίδιου φαινομένου που συνυπάρχουν διαλεκτικά και "δεν μπορούν να απομακρυνθούν". Οι αντιθέσεις δημιουργούν ευκαιρίες μάθησης για το υποκείμενο και μπορούν να διευρύνουν τη δραστηριότητά του σε έναν ευρύτερο ορίζοντα δυνατοτήτων (Engeström, 2001, Potari, 2013).

Οι αντιφάσεις στην θεωρία της Δραστηριότητας κατέχουν θεμελιώδη ρόλο δεδομένου ότι θεωρούνται ο σπινθήρας χάρη στον οποίο επιτυγχάνεται η ανάπτυξη της ανθρώπινης δραστηριότητας. Στο πλαίσιο αυτό οι αντιφάσεις νοούνται ως η κατευθυντήρια δύναμη, η αιτία για τη βελτίωση και την εξέλιξη του συστήματος της δραστηριότητας (Engeström, 2001). Προκύπτουν κατά κύριο λόγο, όταν στο σύστημα εισάγονται νέα στοιχεία και εφόσον όλα τα δομικά στοιχεία του συστήματος βρίσκονται σε συνεχείς αλληλεπιδράσεις, τα νέα δεδομένα ενδέχεται να δημιουργήσουν ρήξεις/ασυμφωνίες (Engeström, 2001). Με αυτόν τον τρόπο εκδηλώνονται οι αντιφάσεις. Μόνο όταν εντοπιστούν οι αντιφάσεις είναι εφικτή η «ανασυγκρότηση του συστήματος με την σαφή ποικιλομορφία και τον πλούτο του» (Foot & Groleau, 2011) και μπορούμε να κάνουμε λόγο για την ανάπτυξή του (Engeström, 1987) μέσα σε μια διαδικασία επίλυσής τους. Επομένως, ο εντοπισμός των αντιφάσεων του συστήματος δραστηριότητας αποτελεί το ξεκίνημα στην προσπάθεια για βελτίωση και εξέλιξη.

Σύμφωνα με τον Engeström (1987; 1999) οι ασυμφωνίες αυτές διακρίνονται σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες.

- Οι πρωτογενείς αποτελούν εσωτερικές αντιφάσεις που εκδηλώνονται εντός των δομικών στοιχείων της κεντρικής δραστηριότητας, οι οποίες σε καπιταλιστικούς κοινωνικούς σχηματισμούς είναι εκείνες μεταξύ της αξίας ανταλλαγής και χρήσης (Engeström, 1987; Blunden, 2013).
- Οι δευτερογενείς αντιφάσεις εκδηλώνονται μεταξύ δύο δομικών στοιχείων του τριγώνου της δραστηριότητας, εμφανίζονται συνήθως στις γωνίες του τριγώνου και προκύπτουν από την εισαγωγή ενός νέου στοιχείου στην επικρατούσα δομή δραστηριότητας (Engeström, 1987; Blunden, 2013).
- Οι τριτογενείς προκύπτουν όταν στο αντικείμενο της επικρατούσας δομής της δραστηριότητας εισάγεται ένα πολιτισμικά πιο προηγμένο αντικείμενο και κίνητρο (Engeström, 1987; Blunden, 2013).
- Τέλος, τεταρτογενείς είναι οι αντιφάσεις που εκδηλώνονται μεταξύ της κεντρικής δραστηριότητας και των γειτονικών της συστημάτων δραστηριότητας (Engeström, 1987; Blunden, 2013).

Σύμφωνα με τον Engeström (1987), η βασική εσωτερική αντίφαση της ανθρώπινης δραστηριότητας είναι η διπλή ύπαρξή της ως η συνολική κοινωνική παραγωγή και ως μία ειδική παραγωγή μεταξύ πολλών. Αυτό σημαίνει ότι οποιαδήποτε συγκεκριμένη παραγωγή πρέπει ταυτόχρονα να είναι ανεξάρτητη και να εξαρτάται από τη συνολική κοινωνική παραγωγή (Damerow, Furth, Heidtmann & Lefèvre, 1980 in Engeström, 1987).

Οι οικονομικές έννοιες της αξίας χρήσης και της αξίας ανταλλαγής είναι θεμελιώδεις για την κατανόηση των αντιφάσεων. Η θεωρία της Δραστηριότητας υποστηρίζει ότι λόγω της εμπορευματοποίησης των εργασιών (και των εργαζομένων) στα καπιταλιστικά οικονομικά συστήματα, οι εσωτερικές αντιφάσεις μεταξύ της αξίας χρήσης μιας δραστηριότητας και της αξίας της ανταλλαγής υφίστανται μέσα σε κάθε ένα από τους έξι κόμβους του τριγώνου συστήματος δραστηριότητας: υποκείμενο, εργαλείο, αντικείμενο, κανόνες, κοινότητα, καταμερισμός εργασίας (Engeström, 1987).

Εκτός από αυτή την εσωτερική αντίφαση μεταξύ της αξίας χρήσης και της αξίας ανταλλαγής σε κάθε κόμβο του τριγώνου δραστηριότητας, υπάρχουν τρία επίπεδα αντιφάσεων σε ένα σύστημα δραστηριότητας (Engeström, 1987). Συνολικά τα τέσσερα επίπεδα αντιφάσεων στη θεωρία Δραστηριότητας και οι σχέσεις μεταξύ τους είναι δύσκολο να γίνουν κατανοητές αλλά είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς είναι αυτά που επιτρέπουν πολυδιάστατες αναλύσεις περίπλοκων συστημάτων δραστηριότητας.

Ο Kuutti (1996) επισημαίνει ότι η θεωρία της Δραστηριότητας χρησιμοποιεί τον όρο αντίφαση για να υποδείξει μια ρήξη εντός των δομικών στοιχείων ενός συστήματος δραστηριότητας, μεταξύ τους, μεταξύ διαφορετικών δραστηριοτήτων ή μεταξύ διαφορετικών αναπτυξιακών φάσεων μιας μόνο δραστηριότητας. Καθεμιά από τις περιπτώσεις που περιγράφει ο Kuutti αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό επίπεδο αντιφάσεων. Η χρήση μάλιστα του όρου «επίπεδο» από τον Engeström (1987) υποδηλώνει την αλληλεξάρτηση και τη λειτουργική αντιστοιχία μεταξύ των τεσσάρων τύπων αντιφάσεων.

Στη θεωρία Δραστηριότητας η πρωτογενής αντίφαση στα συστήματα δραστηριότητας αντανάκλα τις θεμελιώδεις εντάσεις στις καπιταλιστικές κοινωνίες που απορρέουν από την αντίθεση μεταξύ της αξίας χρήσης και της αξίας της ανταλλαγής (Engeström, 1987; Foot, 2014). Σε κάθε ένα από τα δομικά στοιχεία του συστήματος δραστηριότητας, οι εντάσεις προκύπτουν από τη διπλή κατασκευή όλων καθώς έχουν ταυτόχρονα εγγενή αξία και αποτελούν ανταλλάξιμο εμπόρευμα στις κοινωνικο-οικονομικές σχέσεις που βασίζονται στην αγορά (Engeström, 1987; Foot, 2014). Σαν παράδειγμα μπορούμε να πάρουμε έναν εμψυχωτή σε ένα ιδιωτικό μουσείο ο οποίος βιώνει την εσωτερική αντίφαση καθώς προσφέρει κοινωνικό έργο εκπαιδύοντας τους μαθητές μέσω των εκπαιδευτικών προγραμμάτων του μουσείου και σχεδιάζοντας νέα, αλλά ταυτόχρονα εργάζεται για να ανταμειφθεί με τον μισθό του. Ο εμψυχωτής δίνει τον καλύτερό του εαυτό ώστε να είναι αποτελεσματικός. Ωστόσο, το μουσείο μέσα σε ένα κοινωνικο-οικονομικό σύστημα ανταλλάσσει αυτή την υπηρεσία για μια οικονομική αποζημίωση που επιβάλει στους επισκέπτες του μουσείου και του επιτρέπει να διατηρήσει τις λειτουργίες του. Έτσι, το αντικείμενο ενός τυπικού συστήματος δραστηριότητας του ιδιωτικού μουσείου είναι αναπόσπαστα διττό: προσφέροντας εκπαίδευση και αυξάνοντας τα έσοδα.

Αυτή η θεμελιώδης ρήξη, που θεωρείται πρωτογενής αντίφαση, διατηρεί το σύστημα δραστηριοτήτων σε συνεχή ρήξη, αναδύεται σε καθημερινά πλαίσια, σε διάφορες μορφές και σε άλλα επίπεδα αντίφασης (Engeström, 1987; Foot, 2014). Τα δευτερογενή, τριτογενή και τεταρτοταγή επίπεδα αντιφάσεων σχηματίζουν μια ακολουθία που εξηγεί μια διαδικασία κυκλικής ανάπτυξης. Οι δευτερεύουσες αντιφάσεις συμβαίνουν όταν δύο δομικά στοιχεία του συστήματος δραστηριότητας έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ τους. Ένα παράδειγμα δευτερογενούς αντίφασης που πηγάζει από την πρωτογενή αντίφαση (διττό κίνητρο του εμπυχωτή να κερδίσει τα προς το ζην και να εκπαιδεύει το κοινό) που βιώνει ο εμπυχωτής του μουσείου είναι η επιβολή ενός νέου κανόνα που θα υποχρέωνε τον εμπυχωτή να μειώσει τη διάρκεια των εκπαιδευτικών προγραμμάτων προκειμένου να διεξάγονται περισσότερα εκπαιδευτικά προγράμματα εντός του ίδιου χρόνου. Σε αυτή την περίπτωση η πρωτογενής αντίφαση μετασχηματίζεται σε μια δευτερογενή αντίφαση στην οποία ο νέος κανόνας έρχεται σε αντίθεση με το εκπαιδευτικό έργο του εμπυχωτή. Φαίνεται λοιπόν ότι υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι εσωτερικές/πρωτογενείς αντιφάσεις είναι υπαίτιες για την εκδήλωση αντιφάσεων άλλων επιπέδων (Engeström, 1987; Foot, 2014).

Τριτογενείς αντιφάσεις στο πλαίσιο ενός συστήματος δραστηριότητας προκύπτουν όταν το αντικείμενο μιας πιο «πολιτισμικά προηγμένης» δραστηριότητας (Engeström, 1987) εισάγεται στο σύστημα αυτό. Το κίνητρο για την εισαγωγή ενός νέου αντικειμένου σε ένα σύστημα δραστηριότητας είναι συνήθως να αντιμετωπιστεί μία ή περισσότερες δευτερογενείς αντιφάσεις και οι εντάσεις που απορρέουν από αυτές. Η εισαγωγή ενός νέου αντικειμένου μπορεί επίσης να προκαλέσει την αναπτυξιακή φάση μέσω της οποίας να επαναπροσδιοριστεί και να αναδιαμορφωθεί το σύστημα δραστηριότητας.

Όταν το αντικείμενο από ένα άλλο σύστημα δραστηριότητας εισάγεται, από ένα εμπλεκόμενο υποκείμενο, μέσα στο σύστημα δραστηριότητας, αυτό θέτει σε κίνηση μια πολύ διαφορετική δυναμική στην οποία οι σχέσεις εξουσίας γίνονται κεντρικές (Groleau et al., 2012; Groleau & Mayère, 2009 στο Foot, 2014). Πιο συγκεκριμένα, οι σχέσεις εξουσίας (όπως εκδηλώνεται στον καταμερισμό της εργασίας) στο πλαίσιο του συστήματος δραστηριότητας, καθορίζουν αν το εναλλακτικό αντικείμενο που πυροδοτεί μια τριτογενή αντίφαση, έχει ως αποτέλεσμα μια αλλαγή στο κεντρικό σύστημα δραστηριότητας (Engeström, 1987; Foot, 2014).

Επιστρέφοντας στο παράδειγμα του μουσείου, ένας τρόπος για να αντιμετωπιστεί η δευτερογενής αντίφαση θα ήταν ο διευθυντής του μουσείου να προτείνει την πρόσληψη ενός ακόμα εμπυχωτή, ο οποίος θα βοηθούσε τον πρώτο στη διεξαγωγή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων προκειμένου να αυξηθεί ο αριθμός συμμετοχής σε αυτά. Το ενδεχόμενο ο νεοπροσληφθείς εμπυχωτής να έφερε αντίρρηση στην πρόταση του διευθυντή συμβουλευοντάς τον ότι η αύξηση του αριθμού συμμετοχής των παιδιών θα υποβίβαζε ποιοτικά τα εκπαιδευτικά προγράμματα του μουσείου, θα επιτάχυνε την εκδήλωση της τριτογενούς αντίφασης μεταξύ του υπάρχοντος αντικειμένου και της νέας προοπτικής δημιουργώντας ενδεχομένως ρήξεις και αντιπαραθέσεις μεταξύ του διευθυντή και του οικονομικού συμβουλίου που θα υποστήριζαν την πρόταση και των μουσειολόγων και των εμπυχωτών που θα υποστήριζαν την ποιότητα των παροχών του μουσείου.

Η προσπάθεια επίλυσης των τριτογενών αντιφάσεων με μια νέα μορφή πρακτικής που βασίζεται σε ένα μεταρρυθμιζόμενο ή/και επεκτατικό αντικείμενο ενδέχεται να πυροδοτήσει τεταρτοταγείς

αντιφάσεις μεταξύ της κεντρικής δραστηριότητας και των γειτονικών δραστηριοτήτων της (Engeström, 1987; Foot, 2014). Με άλλα λόγια, ο μετασχηματισμός του αντικειμένου του κεντρικού συστήματος δραστηριότητας δημιουργεί διαταραχές στις σχέσεις του συστήματος με τα άλλα συστήματα δραστηριότητας με τα οποία διασυνδέεται. Παίρνοντας και πάλι το παράδειγμα του μουσείου, είναι πιθανό ο διευθυντής να επιδοκίμαζε την εισήγηση του εμψυχωτή σχετικά με την ποιότητα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων του μουσείου και να αντιπρότεινε την αύξηση του εισιτηρίου. Ο μετασχηματισμός του αντικειμένου θα πυροδοτούσε την εκδήλωση τεταρτογενών αντιφάσεων σε γειτονικά συστήματα δραστηριότητας. Θα επηρέαζε τόσο το σύστημα δραστηριότητας της τυπικής εκπαίδευσης, του σχολείου, όσο και το σύστημα δραστηριότητας των οικογενειών που επισκέπτονται το μουσείο. Ένας τρόπος να προσδιοριστούν οι τεταρτογενείς αντιφάσεις είναι να αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο μια αλλαγή στο αντικείμενο ή τα αποτελέσματα του κεντρικού συστήματος δραστηριότητας δημιουργεί διαταραχές στις σχέσεις του συστήματος με τα συστήματα δραστηριότητας που συνδέονται ή διαφορετικά, επηρεάζονται από τα αποτελέσματά του.

2.7 Η επεκτατική μάθηση στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας

Η επεκτατική μάθηση, που μπορεί να γίνει κατανοητή ως η ικανότητα να επανερμηνεύει και να επεκτείνει τον ορισμό του αντικειμένου της δραστηριότητας (Daniels & Johnson, 2014), είναι επιστημολογικά εδραιωμένη στη διαλεκτική που μετακινείται από το αφηρημένο στο συγκεκριμένο (Sannino & Ellis, 2014). Ξεκινά με μεμονωμένα υποκείμενα που αμφισβητούν τις αποδεκτές πρακτικές και βαθμιαία επεκτείνεται σε ένα συλλογικό κίνημα ή θεσμό (Engeström, 2008). Καθώς ένα αφηρημένο αντικείμενο καλλιεργείται περισσότερο σε συγκεκριμένα συστήματα, μετασχηματίζεται σε ένα υλικό αντικείμενο που βρίσκει απήχηση στις ανάγκες άλλων ανθρώπων (Sannino & Ellis, 2014).

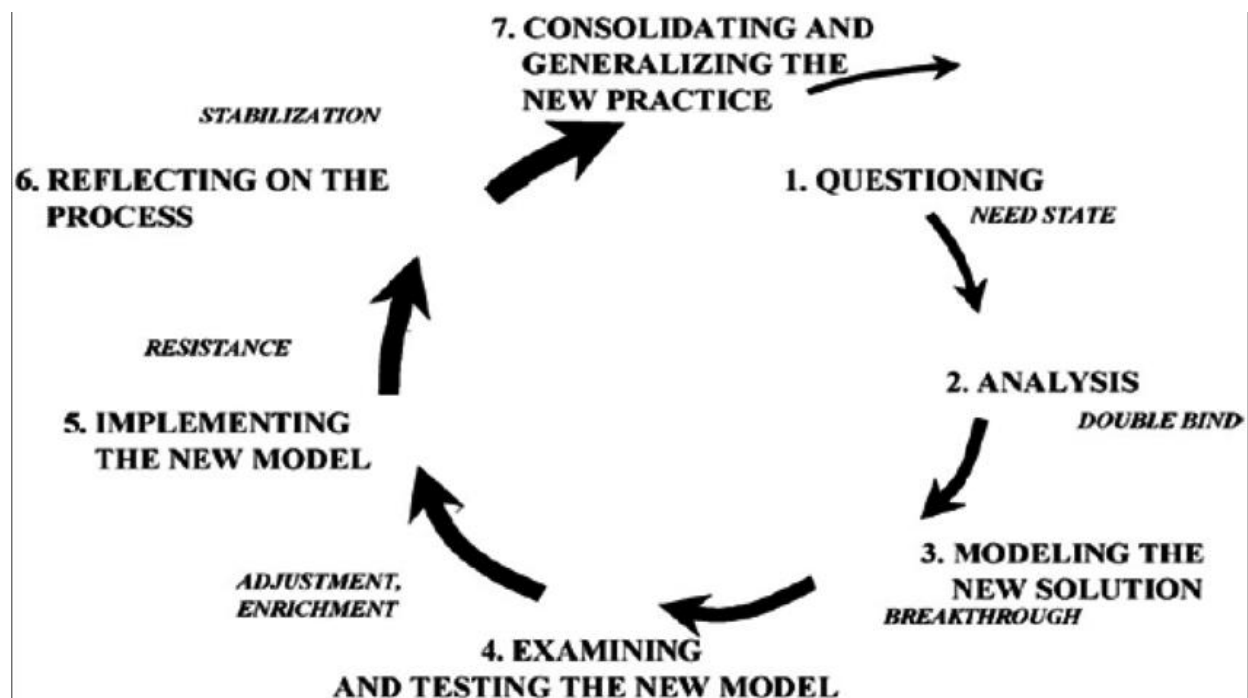
Ένας επεκτατικός μετασχηματισμός επιτυγχάνεται όταν το αντικείμενο και το κίνητρο της δραστηριότητας επαναπροσδιορίζονται ώστε να συμπεριλάβουν έναν ριζικά ευρύτερο ορίζοντα δυνατοτήτων από αυτόν της προηγούμενης κατάστασης της δραστηριότητας (Engeström, 2001). Ένας πλήρης κύκλος επεκτατικού μετασχηματισμού μπορεί να γίνει κατανοητός ως ένα συλλογικό ταξίδι μέσα από τη ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης της δραστηριότητας. Σύμφωνα με τον Engeström (1987), η ζώνη επικείμενης ανάπτυξης είναι η απόσταση μεταξύ των σημερινών καθημερινών ενεργειών των ατόμων και της ιστορικά νέας μορφής της κοινωνικής δραστηριότητας που μπορεί να δημιουργηθεί συλλογικά ως λύση στο διπλό δεσμό που μπορεί να ενσωματωθεί στις καθημερινές ενέργειες.

Τα παραπάνω έχουν άμεση εφαρμογή στη μάθηση που στο πλαίσιο της επεκτατικής μάθησης, εκδηλώνεται κυρίως ως αλλαγή στο αντικείμενο της συλλογικής δραστηριότητας. Στην πετυχημένη εφαρμογή της επεκτατικής μάθησης αυτό οδηγεί, τελικά, σε μια ποιοτική μεταβολή όλων των συστατικών του συστήματος δραστηριότητας (Engeström, 2000). Με άλλα λόγια, η εφαρμογή της επεκτατικής μάθησης επιφέρει μεταβολές, αλλαγές και αναδιαμόρφωση σε όλα τα συστατικά στοιχεία του συστήματος της δραστηριότητας τα οποία οδηγούν τη δραστηριότητα σε ένα νέο εκτεταμένο σύστημα (Πλακίτση et al., 2018).

Η επεκτατική μάθηση επιτυγχάνεται με συγκεκριμένες επιστημολογικές ή μαθησιακές δράσεις που απεικονίζονται σε έναν επεκτατικό κύκλο ή σπείρα (Engeström, 1999; 2001). Μια ιδανική – τυπική ακολουθία αυτών των δράσεων είναι η εξής:

1. Η **αμφισβήτηση** (questioning), η κριτική ή η απόρριψη πτυχών της τρέχουσας αποδεκτής πρακτικής και σοφίας
2. Η **ανάλυση** (analysing) της κατάστασης μέσω διανοητικού, διαλογικού ή πρακτικού μετασχηματισμού προκειμένου να γίνει αντιληπτό τι συμβαίνει. Το παραπάνω επιτυγχάνεται μέσω μιας από τις δύο ή και των δύο: α) μιας ιστορικο-γενετικής ανάλυσης για την εξήγηση της κατάσταση εντοπίζοντας την προέλευση και την εξέλιξή της, β) μιας πραγματικής εμπειρικής ανάλυσης για την εξήγηση της κατάστασης μέσω της απεικόνισης των εσωτερικών συστημικών σχέσεων του συστήματος δραστηριότητας.
3. Η **μοντελοποίηση** (modelling) της ανακαλυφθείσας σχέσης μέσω κάποιου δημοσίως παρατηρούμενου και μεταδιδόμενου μέσου.

4. Η **εξέταση και η δοκιμή** (examining and experimenting) του μοντέλου για την κατανόηση της δυναμικής, των δυνατοτήτων του και των περιορισμών.
5. Η **εφαρμογή** (implementing) του μοντέλου στην πράξη, ο εμπλουτισμός του και οι εννοιολογικές προεκτάσεις.
6. Αναστοχασμός (reflecting and evaluating) και αξιολόγηση της διαδικασίας
7. Η **εδραίωση** (consolidating) των αποτελεσμάτων σε μια νέα και σταθερή μορφή πρακτικής (Engeström, 1999; 2001).



Σχήμα 2.2 Το μοντέλο του επεκτατικού κύκλου μάθησης. Πηγή: Engeström & Sannino (2010, p. 36)

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δράσεις του επεκτατικού κύκλου, όπως παρουσιάζονται παραπάνω (Σχήμα 2.2), αποτελούν μια ενδεικτική ακολουθία κι όχι μια αυστηρά δομημένη πορεία ή μια «καθολική φόρμουλα» (Πλακίτση et al., 2018). Αυτό σημαίνει ότι είναι μια δυναμική διαδικασία κατά τη διάρκεια κάθε δράσης της οποίας πραγματοποιείται αναστοχασμός, ο οποίος ενδέχεται να μεταβάλει την πορεία του επεκτατικού κύκλου, επανεξετάζοντας προηγούμενα βήματα ή ακόμα και ξεκινώντας έναν νέο επεκτατικό κύκλο.

2.8 Η Αναπτυξιακή Έρευνα Εργασίας (Developmental Work Research) και το Εργαστήριο για αλλαγή (Change Laboratory)

Η Αναπτυξιακή Έρευνα Εργασίας (Developmental Work Research) αποτελεί ερευνητική προσέγγιση που αναπτύχθηκε από τον Engeström (2007) και χρησιμοποιείται για τη μελέτη πολύπλοκων μαθησιακών περιβαλλόντων ή συστημάτων δραστηριότητας. Το μεγαλύτερο μέρος της προσέγγισης αυτής ενσωματώνεται στη μεθοδολογία Change Lab, μια διαδικασία που δίνει στους επαγγελματίες την ευκαιρία να οργανώσουν και να σχεδιάσουν την αλλαγή, επιτρέποντάς τους να αναστοχαστούν σε σχέση με τα δεδομένα που συλλέγουν οι ερευνητές καθώς και τα αντικείμενα και τα κίνητρά τους.

Το Change Lab είναι μια διαμορφωτική/διαμεσολαβητική μεθοδολογία που εισήχθη από τον Engeström (1996). Διέπεται από την κοινωνικο – πολιτισμική θεωρία της δραστηριότητας και τον επεκτατικό κύκλο μάθησης (Engeström 2015) και διεξάγεται μεταξύ επαγγελματιών κάποιου συστήματος δραστηριότητας που μοιράζονται κοινούς στόχους και μιας μικρής ομάδας ερευνητών με σκοπό την αλλαγή σε σχέση με κάποια αναδυόμενη ανάγκη στον εκάστοτε χώρο εργασίας. Το Change Lab, το οποίο πραγματοποιείται στον τόπο εργασίας, χρησιμοποιείται για τον οραματισμό, το σχεδιασμό και τον πειραματισμό με νέες μορφές δραστηριότητας (Virkkunen & Newnham, 2013) προκειμένου να εξαλειφθούν οι εντάσεις και οι διαταραχές στην τρέχουσα εργασιακή πρακτική και να δημιουργηθούν νέα μοντέλα δραστηριότητας Engeström, (2007).

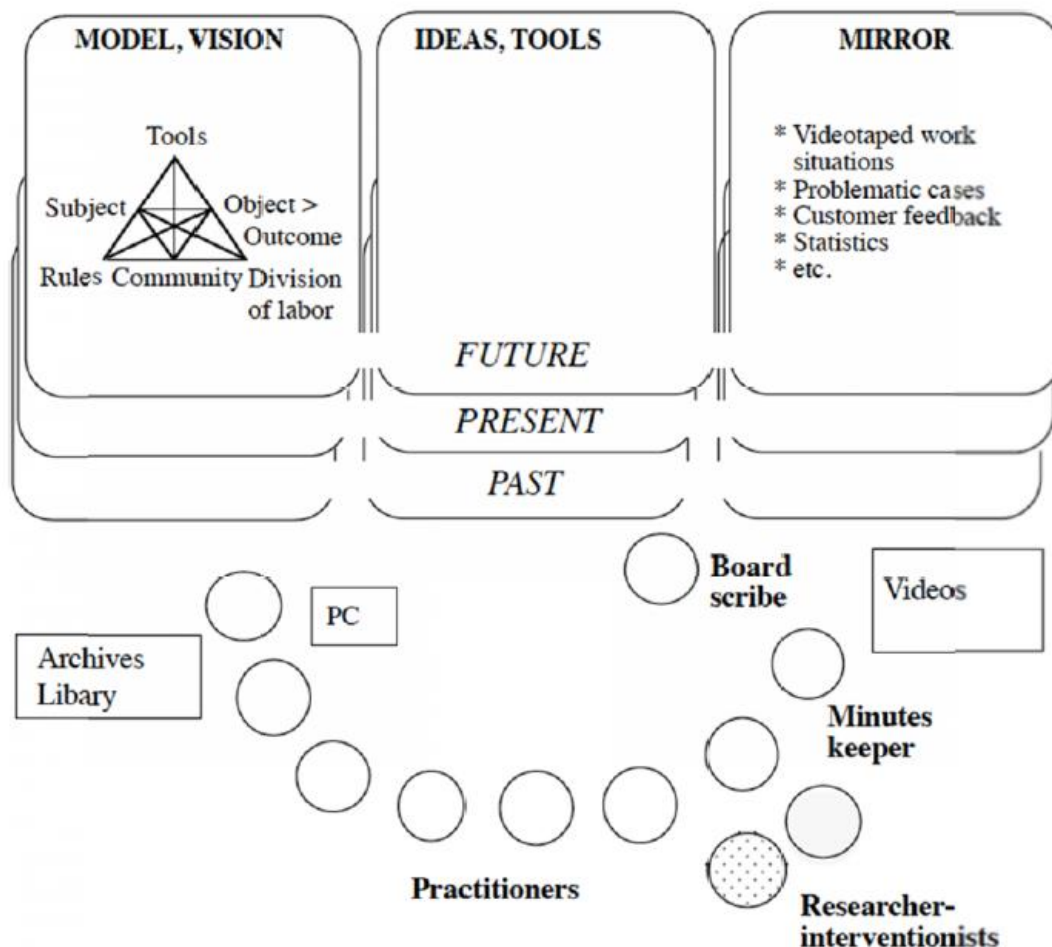
Το Change Lab είναι μια διαδικασία που έχει τις ρίζες της στη μέθοδο διπλής διέγερσης (double stimulation) του Vygotsky ως βάση για τις διαμορφωτικές παρεμβάσεις (Engeström, 2007). Ο Engeström (2007) σημειώνει ότι η διπλή διέγερση επικεντρώνεται στην εκπαίδευση των υποκειμένων να γίνουν αφεντικά της δικής τους ζωής. Αυτή η μορφή παρέμβασης είναι διαφορετική από άλλες διότι δίνει την δυνατότητα παρέμβασης στους ίδιους τους συμμετέχοντες. Τα υποκείμενα υπόκεινται σε μια δομημένη προβληματική κατάσταση όπου τους παρέχονται διάφορες πηγές καθοδήγησης καθώς οι ίδιοι κατασκευάζουν ένα νέο μέσο προκειμένου να βρουν μια λύση (Vygotsky, 1978). Το πρώτο ερέθισμα είναι το πρόβλημα, το δεύτερο ερέθισμα είναι το μέσο διαμεσολάβησης που τους επιτρέπει να λύσουν το πρόβλημα. Ο Engeström (2007) αναπαριστά το παραπάνω φέρνοντας το παράδειγμα του ξυπνητηριού: το πρώτο πρόβλημα (ερέθισμα) είναι η ανάγκη να ξυπνήσει εγκαίρως το πρωί. Το δεύτερο ερέθισμα είναι το ξυπνητήρι, το οποίο χρησιμοποιείται για να διαμεσολαβήσει και να κατευθύνει τη δραστηριότητα προς μια λύση. Το άτομο που ξυπνάει έχει την ικανότητα αυτενέργειας καθώς αποφασίζει πώς θα χρησιμοποιήσει το ξυπνητήρι. Στην προσπάθειά του να προβάλει ένα πιο περίπλοκο παράδειγμα ο Engeström (2007) δίνει επίσης το παράδειγμα της αντιγραφής που χρησιμοποιούν οι μαθητές. Το πρώτο ερέθισμα είναι οι ερωτήσεις των εξετάσεων. Το δεύτερο είναι το σκονάκι, συνήθως ένα μικρό κομμάτι χαρτιού. Υπάρχουν κανόνες για μια καλή αντιγραφή με σκονάκι - πρέπει να είναι μικρό, να κρύβεται εύκολα και να περιέχει το σωστή ποσότητα και είδος πληροφοριών. Ο Engeström υποστηρίζει λοιπόν ότι μαθαίνοντας για την αντιγραφή με σκονάκι, ανακαλύπτουμε πολύ περισσότερα για τη μάθηση των μαθητών από ότι θα μας επέτρεπαν τα αποτελέσματα της εξέτασης.

Η προσέγγιση DWR περιλαμβάνει τη δημιουργία διπλής διέγερσης στο Change Lab. Με τον τρόπο αυτό, επιτρέπει στους συμμετέχοντες να ενεργούν ως εκπρόσωποι στην ανάπτυξη νέων αντικειμένων που οδηγούν σε έναν εκτεταμένο κύκλο - ή και όχι. Η εισαγωγή του δεύτερου ερεθίσματος, στην περίπτωση Change Lab τα δεδομένα για αναστοχασμό, δίνει στους συμμετέχοντες την ευκαιρία να αλληλεπιδρούν με τις αντιφάσεις που είναι εγγενείς στο σύστημα και να εμπλακούν ενδεχομένως στις μετασχηματιστικές πρακτικές της αμφισβήτησης, της κριτικής, μέχρι την ανάπτυξη και τη δοκιμή των νέων αντικειμένων και των λύσεων στα προβλήματα. Το Change Lab γίνεται έτσι ένα εργαλείο για την εμπλοκή των συμμετεχόντων στην πιθανή δημιουργική παραγωγή νέων πρακτικών.

2.8.1 Η μεθοδολογία Change Laboratory

Το Change Lab συνήθως εφαρμόζεται σε μια πιλοτική μονάδα του προσωπικού και συγκροτείται από πέντε με δώδεκα διαδοχικές συναντήσεις που στοχεύουν στην ανάλυση και τον προσδιορισμό των προκλήσεων της υπό ανάπτυξη δραστηριότητας και τη δημιουργία ενός νέου μοντέλου εφαρμογής της. Ένας αριθμός αναστοχαστικών συνεδριών διεξάγονται τυπικά μετά τον αρχικό πειραματισμό και την εφαρμογή του νέου μοντέλου μερικούς μήνες αργότερα (Virkkunen & Newnham, 2013).

Η μεθοδολογία Change Lab εφαρμόζεται και απεικονίζεται κάθετα, σε τρία επίπεδα, χρονικά (παρόν, παρελθόν, μέλλον) και οριζόντια επίσης σε τρία επίπεδα, αφαιρετικά και συστημικά (καθρέφτης, μοντέλο/όραμα, ιδέες/εργαλεία) προσδίδοντας μια 3*3 διάταξη στις επιφάνειες εργασίας της όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 2.3 παρακάτω.



Σχήμα 2.3 Το μοντέλο της μεθοδολογίας Change Laboratory. Πηγή: Virkkunen & Newnham (2013, p. 16)

Σύμφωνα με τους Virkkunen & Newnham (2013), οι επιφάνειες καθρέφτης (mirror data) αντιπροσωπεύουν και παρέχουν στους επαγγελματίες μια αντανάκλαση της δραστηριότητάς τους, παρουσιάζοντας δείγματα της τρέχουσας πρακτικής και κάποια πρώτα στοιχεία σχετικά με τη δραστηριότητα που πρέπει να εξεταστεί από κοινού. Στην επιφάνεια εργασίας Καθρέφτης/Παρόν εξετάζονται και αναλύονται οι προβληματικές καταστάσεις και διαταραχές από την πρακτική της δραστηριότητας αλλά και νέες καινοτόμες λύσεις. Στην αντίστοιχη επιφάνεια που αφορά το παρελθόν καταγράφονται μεγάλες ιστορικές αλλαγές που επηρέασαν την δραστηριότητα ενώ η επιφάνεια του μέλλοντος αντικατοπτρίζει τις ιδέες των εμπλεκόμενων για πειραματισμό με νέες έννοιες και εργαλεία και έτσι ξεκινούν να χτίζουν το μελλοντικό μοντέλο της δραστηριότητας. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιάσει δεδομένα των αναμενόμενων αλλαγών στο σκοπό και στη δομή της δραστηριότητας.

Στις επιφάνειες Μοντέλο/Όραμα η θεωρία της δραστηριότητας και ο επεκτατικός κύκλος μάθησης, τον οποίο θα δούμε εκτενέστερα παρακάτω, αξιοποιούνται ως εργαλεία για τον σχεδιασμό και την ανάλυση της δραστηριότητας στο παρελθόν, το παρόν και το μέλλον. Με αυτόν

τον τρόπο αναδεικνύεται η συστημική δομή της δραστηριότητας, οι διασυνδέσεις μέσα σε αυτή και οι αντιφάσεις που την διέπουν (Virkkunen & Newnham, 2013).

Τέλος, στις επιφάνειες Ιδέες/Εργαλεία καταγράφονται οι λύσεις που προτείνονται στη διαδικασία σχεδιασμού του νέου μοντέλου της δραστηριότητας και οι νέες γνώσεις που αποκτώνται από τους επαγγελματίες με το πέρασμά τους από το εμπειρικό στο θεωρητικό (Virkkunen & Newnham, 2013).

Η πορεία των συναντήσεων του Change Lab καθορίζεται από τις 6 φάσεις του επεκτατικού κύκλου μάθησης (Engeström, Virkkunen, Helle, Pihlaja, & Poikela, 1996, p. 11):

1. Αποτύπωση της κατάστασης:
 - Προσδιορισμός της ανάγκης για αλλαγή
 - Δέσμευση για ανάπτυξη
2. Ανάλυση της κατάστασης:
 - Πώς δουλεύαμε στο παρελθόν (ιστορία);
 - Ποια είναι τα παρόντα προβλήματα και αντιφάσεις;
3. Δημιουργία ενός νέου μοντέλου:
 - Πώς θέλουμε να δουλεύουμε πέντε χρόνια από τώρα;
4. Συγκεκριμενοποίηση και δοκιμή του νέου μοντέλου:
 - Ποιες αλλαγές θέλουμε να εφαρμόσουμε τον επόμενο μήνα;
5. Εφαρμογή του νέου μοντέλου:
 - Εφαρμόζοντας τα πρώτα βήματα
 - Ωθηση για τα επόμενα βήματα
6. Εξάπλωση και εδραίωση:
 - Διδάσκοντας άλλους τι μάθαμε (Virkkunen & Newnham, 2013)

3 Οι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης και οι Φυσικές Επιστήμες

3.1 Τα όρια των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και πρωτο-σχολική ηλικία

Σε διεθνές επίπεδο πολλοί δείκτες επισημαίνουν τα όρια της τυπικής εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες (Braund & Reiss, 2007; Osborne & Dillon, 2008). Τα αποτελέσματα του Programme of International Student Assessment (PISA) (OECD, 2018) καταδεικνύουν τη δυσκολία των Ελλήνων μαθητών του Γυμνασίου στις Φυσικές Επιστήμες. Σχετική βιβλιογραφία αναφέρει μεταξύ άλλων την συχνή περιθωριοποίηση των Φυσικών Επιστημών από την παραδοσιακή έμφαση στα μαθηματικά και την γλώσσα (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009; Kornelaki & Plakitsi, 2018). Έρευνες μελετούν επίσης τις δυσκολίες και τα εμπόδια των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε τυπικό περιβάλλον μάθησης (Watters, Diezmann, Grieshaber & Davis, 2001; Kallery & Psillos, 2001; Yilmaz-Tuzun, 2008; Στύλος & Κώτσης, 2016; Mabejane, Nyabanyaba, Koliopoulos & Ravanis, 2017). Άλλη αιτία στην οποία αποδίδεται η αποστροφή των μαθητών στην εκπαίδευση Φυσικών Επιστημών στο σχολείο συνδέεται στενά με τη στείρα μετάδοση γνώσεων και εννοιών της επιστημονικής πρακτικής (Lemke, 1992; Newton, Driver & Osborne, 1999; Rudolph, 2002; National Research Council, 2007). Είναι σαφές ότι τα μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης μπορούν και πρέπει να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην επιστήμη, πλέον περισσότερο από ποτέ (Bell, Lewenstein, Shouse & Feder, 2009).

Η ανάπτυξη της δημιουργικής σκέψης, της κριτικής σκέψης, της ικανότητας διατύπωσης διερευνησίμων ερωτημάτων, της επίλυσης προβλημάτων, της επιχειρηματολογίας και άλλων δεξιοτήτων της επιστημονικής σκέψης που θα οικοδομήσουν τον σύγχρονο ενεργό πολίτη που είναι επιστημονικά και τεχνολογικά εγγράμματος (Hein, 2004; Σέρογλου, 2006; Plakitsi, 2013) είναι σαφές ότι πρέπει να αρχίσει στις πρώτες βαθμίδες της εκπαίδευσης και μάλιστα από το Νηπιαγωγείο (Πλακίτση, 2008; Roth, 2011). Η πρώτη επαφή των παιδιών με την επιστήμη γίνεται όταν συνειδητοποιούν ότι μπορούν να ανακαλύπτουν πράγματα για τον εαυτό τους και το περιβάλλον τους και τότε η επιστήμη γίνεται για τα παιδιά η «παθιασμένη προσπάθεια να καταλάβουν πώς λειτουργεί ο κόσμος μας» (Tu, 2006). Έτσι τα παιδιά, μέσα στο κοινωνικό και πολιτισμικό τους περιβάλλον κατασκευάζουν τις πρώτες αντιλήψεις και αναπαραστάσεις (Koliopoulos, Christidou, Symidala & Koutsidouba, 2009).

Μέσα σε ένα ασφαλές και πλούσιο σε ερεθίσματα περιβάλλον τα παιδιά εξερευνούν με τις αισθήσεις, δημιουργούν ιδέες και δομούν τη γνώση. Οι εμπειρίες περιέργειας και ανακάλυψης προσφέρουν στα παιδιά πολλές ευκαιρίες μάθησης και συνδιαμορφώνουν την μακροχρόνια στάση τους για την επιστήμη. Όταν μάλιστα η επιστήμη συνδέεται με άλλους τομείς, όπως οι τέχνες και η δημιουργική σκέψη, τότε η εκμάθηση και η ανάπτυξη των παιδιών βελτιώνεται ακόμα περισσότερο (Harlan & Rivkin, 2000). Η σύγχρονη αναδυόμενη agenda για την ποιότητα στην εκπαίδευση και ο τέταρτος στόχος των Ηνωμένων Εθνών και της UNESCO για την αειφορία, καθώς και ο έκτος άξονας προτεραιότητας του επιχειρησιακού προγράμματος του Υπουργείου εργασίας, έγκειται ακριβώς στα προηγούμενα.

3.2 Ο ρόλος της μη τυπικής εκπαίδευσης στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Σήμερα, περισσότερο από ποτέ οι Φυσικές Επιστήμες αποκτούν κεντρικό ρόλο στο παγκόσμιο γίγνεσθαι. Τους στόχους για τη βιώσιμη ανάπτυξη των Ηνωμένων Εθνών στην Agenda 2030 (UN, 2015) έρχεται να επισφραγίσει το πρωτόκολλο του Τόκιο (SCWS, 2017). Το πρωτόκολλο του Τόκιο αποτέλεσε προϊόν της δεύτερης Παγκόσμιας Διάσκεψης για τα Επιστημονικά Κέντρα τον Νοέμβριο του 2017 και δεσμεύει με αυτό τα επιστημονικά κέντρα και μουσεία να λειτουργήσουν ως κανάλια επικοινωνίας της επιστήμης για να συμβάλουν στην επίτευξη των στόχων για τη βιώσιμη ανάπτυξη που αποτελούν επιτακτική πλέον ανάγκη για την παγκόσμια ευμάρεια.

Αναγνωρίζονται έτσι οι θετικές επιστήμες, Φυσική, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά (STEM) ως παράγοντες καθοριστικής σημασίας για την αντιμετώπιση των σημερινών προκλήσεων (Ingram, 2013), δεδομένου ότι είναι καθολικά συναφείς και δεν διατηρούν καθορισμένα σύνορα και πολιτισμικό χαρακτήρα. Μεταξύ άλλων, τα συμβαλλόμενα μέρη δεσμεύονται για την ευρύτερη και αποτελεσματικότερη εμπλοκή των τοπικών κοινωνιών και διαφορετικών κοινών στα δρώμενα των επιστημονικών κέντρων, στην ανάπτυξη καλύτερων μεθόδων για την ενίσχυση της εμπλοκής των μαθητών και την βελτιστοποίηση της εκπαίδευσής τους τόσο σε τυπικά όσο και μη τυπικά περιβάλλοντα. Πρωταρχικής σημασίας τέλος, αποτελεί η άμεση εμπλοκή του ευρύτερου κοινού στην έρευνα που αποσκοπεί στην διεύρυνση των στάσεων για την επιστήμη και την συνειδητοποίηση της άμεσης σχέσης των ερευνητικών φορέων με την κοινωνία και με ευρύτερες κοινωνικές ανησυχίες σε παγκόσμια κλίμακα (SCWS, 2017). Όλα τα παραπάνω επιβεβαιώνουν τον αντίκτυπο και την επιρροή των επιστημονικών κέντρων στην κοινωνία και στον επιστημονικό αλφαριθμητισμό των πολιτών της και λόγω της ευελιξίας τους και της συνεχούς εξέλιξής τους σύμφωνα πάντα με τις ανάγκες και τις προκλήσεις της συνεχώς μεταβαλλόμενης κοινωνίας θεωρούνται ως οι καταλληλότεροι θεσμοί για να συμβάλουν στην επίτευξη των στόχων παγκοσμίως και να μοιραστούν το όραμά τους με τις τοπικές κοινωνίες και το ευρύ κοινό.

Για πολύ καιρό τα μουσεία υπήρξαν «απομονωμένα κοσμήματα» με εγγενή αξία (Falk & Dierking, 2008) και αποκομμένα από το κοινωνικο-πολιτισμικό τους πλαίσιο. Τα τελευταία 20 χρόνια αυτό ανατρέπεται και προοδευτικά εξακολουθεί να αλλάζει. Ολοένα και περισσότερο τα μουσεία αποκτούν και αγκαλιάζουν τον κοινωνικό τους ρόλο. Τα μουσεία είναι κατεξοχήν ιδρύματα κοινωνικά και ο κοινωνικός τους ρόλος ήταν πάντοτε έκδηλος ενώ υπήρξαν θεσμοί κοινωνικής αλλαγής (Silverman, 2010), δεδομένου ότι επηρεάζουν την κοινή γνώση, στάσεις και συμπεριφορές. Η πρόσβαση σε αυτά και τις συλλογές τους είναι για όλους τους ανθρώπους ελεύθερη, ενώ η συμμετοχή του κοινού στην πολιτιστική ζωή ενός τόπου συνιστά πανανθρώπινο δικαίωμα. Σύμφωνα με την Silverman (2010), τα μουσεία ανέκαθεν "διευκόλυναν εκ προθέσεως και ακούσια την έκφραση και το μετασχηματισμό των ατόμων και την αίσθηση της ταυτότητάς τους και συνέβαλαν στην ανάπτυξη και διατήρηση της φιλίας, της οικογένειας και άλλων σημαντικών κοινωνικών δεσμών". Σύμφωνα με τον Σύνδεσμο των Μουσείων (2013),

Τα μουσεία συστήνεται να προωθούν την ανακάλυψη, να μοιράζονται τη γνώση και να εμπνέουν τη σκέψη, προωθούν την αμφισβήτηση, τη συζήτηση και την κριτική σκέψη, διεγείρουν την περισυλλογή, την περιέργεια και τη δημιουργικότητα, επισημαίνουν τομείς

ανησυχίας όπως οι διακρίσεις, η φτώχεια και η κλιματική αλλαγή, προκαλούν τη συμμετοχή των ανθρώπων στην εξέταση δεοντολογικών ζητημάτων στη σύγχρονη επιστήμη και χρησιμοποιούν την τέχνη για να τους προκαλέσουν να σκεφτούν την κατάσταση του κόσμου.

Με όλα τα παραπάνω, ο Σύνδεσμος Μουσείων υπογραμμίζει τον καταλυτικό ρόλο των μουσείων στην αλλαγή της ζωής των ανθρώπων, καθώς εμπλουτίζουν τις ζωές των ατόμων, συμβάλλουν σε ισχυρές και ανθεκτικές κοινότητες και στη δημιουργία μιας δίκαιης και αμερόληπτης κοινωνίας μέσω του επιστημονικού αλφαριθμητισμού.

Στο χώρο του μουσείου και τα παιδιά γίνονται κοινωνοί της επιστημονικής γνώσης. Δημιουργούν συνδέσεις με την καθημερινή τους ζωή, έρχονται σε επαφή με πραγματικά αντικείμενα, γνωρίζουν πτυχές του πολιτισμού τους, καλλιεργούν τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου και δουλεύουν ομαδο-συνεργατικά μέσα από τα εκπαιδευτικά προγράμματα, αποκτούν θετικές εμπειρίες και εμπλουτίζουν τις αναπαραστάσεις τους, ασκούν την κριτική τους σκέψη και διαμορφώνουν θετική στάση απέναντι στην επιστήμη και το μουσείο (Plakitsi, 2013). Τα περισσότερα από τα προηγούμενα άλλωστε αποτελούν κριτήρια αξιολόγησης του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) (Christidou, 2011). Καθώς τα παιδιά αναπτύσσονται, οδηγούνται σε πιο σύνθετες και περίπλοκες μορφές αλληλεπίδρασης με τους συνομήλικους και τους ενήλικες που επηρεάζουν τις γλωσσικές και νοητικές τους ικανότητες. Τέτοιες εμπειρίες και ερεθίσματα προσφέρουν οι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης. Επιπλέον πλεονέκτημα αξιοποίησης χώρων, όπως τα μουσεία είναι ότι ενσωματώνουν πολλαπλές αναπαραστάσεις (εικόνες, κείμενα, σύμβολα, νοητικούς χάρτες, σενάρια, κινούμενα σχέδια, νέες τεχνολογίες) (Ainsworth, 2008) καθιστώντας την μάθηση, μάθηση για όλους.

Συνοπτικά και υπό το πρίσμα μιας κοινωνικο-πολιτισμικής και ιστορικής προοπτικής, τα μουσεία ως ισχυρά πολιτισμικά εργαλεία καλούνται να σχεδιάσουν δράσεις και εκπαιδευτικά προγράμματα που λαμβάνουν υπόψη το υποκείμενο, το αντικείμενο, τα εργαλεία, τους κανόνες, την κοινότητα και τον καταμερισμό της εργασίας. Ο σχεδιασμός απαιτεί διεπιστημονικές ομάδες εργασίας με τους επιστήμονες να δουλεύουν μαζί με το προσωπικό των μουσείων στο πλαίσιο μιας νέας νοοτροπίας σχετικά με τον κοινωνικό ρόλο των μουσείων και της επιστήμης (Plakitsi, 2013).

3.3 Παράγοντες επιρροής της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες σε μη τυπικούς χώρους μάθησης

Το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας της Αμερικής έχει εκδώσει εμπειριστατωμένη έκθεση «Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits» (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009) σχετικά με τη μάθηση της επιστήμης σε μη τυπικά περιβάλλοντα. Για την ακρίβεια μελετά τη μάθηση μέσα από τρία διαφορετικά πρίσματα, τους ανθρώπους, τους τόπους και τους πολιτισμούς προκειμένου να εξετάσει τα περιβάλλοντα αυτά και τις δυνατότητες που προσφέρουν στη βελτίωση της μάθησης.

3.3.1 Ανθρωπο-κεντρικό πρίσμα

Αυτό το πρίσμα σχετίζεται με τα ενδοψυχολογικά φαινόμενα που αφορούν τους σκοπούς και τα αποτελέσματα της επιστημονικής μάθησης σε μη τυπικά περιβάλλοντα, όπως η ανάπτυξη ενδιαφερόντων και κινήτρων, η γνώση, οι συναισθηματικές εμπειρίες και η ταυτότητα. Ορισμένες από τις σχετικές αρχές συνδέονται με τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι μαθαίνουν. Η πειραματική έρευνα παραδείγματος χάρη, εστιάζει στη σύνδεση των ακαδημαϊκών επιτευγμάτων με την κατάσταση την εξαρτώμενη από τη διάθεση των μαθητευόμενων (Pintrich, 2003). Συνεπώς, οι θετικά φορτισμένες συναισθηματικές καταστάσεις επηρεάζουν τις γνωστικές και κινητικές διαδικασίες που σχετίζονται με τα γνωστικά επιτεύγματα (Papantoniou, Moraitou, Kaldrimidou, Plakitsi, Filippidou & Katsadima, 2012). Ένα ακόμα παράδειγμα έρευνας που αναδεικνύει τη συναισθηματική διάσταση της διδασκαλίας της επιστήμης είναι το ερευνητικό έργο HIPST, το οποίο εξετάζει, στο πλαίσιο της συναισθηματικής διάστασης, τις στάσεις και τις αξίες τόσο ως θεμελιώδους σημασίας στη διαδικασία της διδασκαλίας της επιστήμης όσο και ως επιθυμητές στην εκπαίδευση επιστημονικά εγγράμματων πολιτών (Seroglou, Dossis, Kanderakis, Koliopoulos, Koulountzos, Papadopoulos, Paraskevopoulou, Piliouras, Tsagliotis & Vleioras, 2011). Αυτές οι αρχές, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν την επίδραση της προηγούμενης γνώσης στη μάθηση και υπογραμμίζουν τα οφέλη της μάθησης από την ύπαρξη εμπειριών που προσφέρουν μια θετική επίδραση και που συμβάλλουν στον εντοπισμό προσωπικού ενδιαφέροντος, κινήτρων και ταυτοτήτων που μπορούν να επιδιωχθούν (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009).

Ήδη από την προσχολική ηλικία τα παιδιά προσπαθούν να ανακαλύψουν και να εξηγήσουν πώς λειτουργεί ο κόσμος γύρω τους (Tu, 2006) και μεγαλώνοντας κατασκευάζουν τις πρώτες αντιλήψεις και αναπαραστάσεις (Koliopoulos, Christidou, Symidala & Koutsiouba, 2009) επικαλούμενα τις προηγούμενες γνώσεις τους σε όλα σχεδόν τα μαθησιακά τους εγχειρήματα (Pantazopoulou & Skoumios, 2012). Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι τα παιδιά αλλά και οι ενήλικες εξηγούν και ακούν εξηγήσεις για έννοιες και φαινόμενα γύρω τους και κατασκευάζουν ιδέες τις οποίες δεν έχουν διδαχθεί και ενδεχομένως να αγνοούν την ύπαρξή τους (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009). Παρατηρείται δε ότι τις ιδέες αυτές τείνουν να τις αξιοποιούν στις μαθησιακές τους εμπειρίες κάτι το οποίο οι εκπαιδευτές των μη τυπικών περιβαλλόντων μάθησης δεν πρέπει να αγνοούν. Αυτό συνδέεται βέβαια με το κοινωνικο-πολιτισμικό περιβάλλον

μέσα στο οποίο τα παιδιά ζουν και επιφορτίζει τις εμπειρίες τους με κοινωνικο-πολιτισμικές αποχρώσεις. Συνεπώς, οι προσπάθειες διδασκαλίας δεν πρέπει να αφορούν αφαιρετικές έννοιες, αλλά προτείνεται επίσης, να επικεντρώνονται στην παροχή υποστήριξης στους μαθητές να συνειδητοποιούν και να εκφράζουν τις ιδέες τους φορτίζοντας κοινωνικο-πολιτισμικά τη διαδικασία της μάθησης.

3.3.2 Τοπο-κεντρικό πρίσμα

Η μάθηση μπορεί να συνδεθεί με συγκεκριμένα μέρη. Οι κοινωνικο-πολιτισμικές προοπτικές υποστηρίζουν ότι τα φυσικά χαρακτηριστικά, τα διαθέσιμα υλικά και οι τυπικές δραστηριότητες που σχετίζονται με συγκεκριμένους τόπους επηρεάζουν σημαντικά τις μαθησιακές διαδικασίες και τα αποτελέσματα (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009). Άλλωστε, η εξειδικευμένη χρήση ενός εργαλείου που σχετίζεται με κάποιο έκθεμα ενός μουσείου, είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με το χώρο του μουσείου. Γενικότερα υπάρχουν συγκεκριμένα εργαλεία, τοποθεσίες και δράσεις που σχετίζονται με τη μάθηση της επιστήμης σε μη τυπικά περιβάλλοντα και τις εμπειρίες που προσφέρουν. Η ανάλυση που επικεντρώνεται στη χρήση εργαλείων που διαμεσολαβούν την μάθηση σε συγκεκριμένα πλαίσια και χώρους θεωρείται μια στροφή σε θεωρητικούς και εμπειρικούς απολογισμούς της ανθρώπινης μάθησης, ανάπτυξης και επίδοσης (Jessor, 1996; Shweder, 1996; Lave & Wenger, 1991; Rogoff, 2003).

Τα μαθησιακά εκθέματα και οι συναφείς δράσεις συχνά εμφανίζονται σε ορισμένους χώρους. Για παράδειγμα, τα επιστημονικά κέντρα συχνά προσπαθούν να καλλιεργήσουν τη χρήση μοναδικών φυσικών και ηλεκτρονικών αντικειμένων που επικεντρώνονται στην εξερεύνηση, την κατασκευή νοήματος και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Αυτά τα ίδια αντικείμενα και δράσεις δεν είναι διαθέσιμα σε άλλες τοποθεσίες (π.χ. σε ένα πάρκο γειτονιάς ή σε ένα σπίτι) (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009). Με αυτόν τον τρόπο, οι συγκεκριμένες μορφές της διδασκαλίας της επιστήμης συνδέονται συχνά με συγκεκριμένους χώρους.

Σε άλλες περιπτώσεις το ίδιο το φυσικό περιβάλλον γίνεται υποδομή και εστίαση για μάθηση. Ο υλικός κόσμος, με τα πλούσια χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες του, καθίσταται το επίκεντρο της έρευνας και της μάθησης. Για παράδειγμα, τα παιδιά που μεγαλώνουν σε αγροτικές γεωργικές κοινότητες συχνά έχουν κατανοήσει τον ζωντανό κόσμο με την έντονη και συνεχή εμπλοκή τους σε γεωργικές πρακτικές και τη χλωρίδα και την πανίδα συγκεκριμένων οικοσυστημάτων (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009).

3.3.3 Πολιτισμικο-κεντρικό πρίσμα

Μία από τις σημαντικότερες θεωρητικές μετατοπίσεις στην έρευνα στον τομέα της εκπαίδευσης κατά τις τελευταίες δεκαετίες ήταν η αναγνώριση ότι η μάθηση είναι μια πολιτισμική διαδικασία (Vygotsky, 1978, Engestrom, 1987, 1999a, 2000, 2001; Rogoff, 2003; Πλακίτση 2008; Roth, 2011; Plakitsi, 2013; Blunden, 2013; Foot, 2014; Πλακίτση et al., 2018). Το θεμελιώδες έργο του Vygotsky (1978, 1981, 2003) προσφέρει μια εικόνα της πολιτισμικής προέλευσης της ανθρώπινης ανάπτυξης. Η σημερινή προβολή των κοινωνικο-πολιτισμικών προοπτικών εξελίχθηκε από

μακροχρόνιες ανησυχίες με σχεδόν αποκλειστική εστίαση στην ατομική σκέψη και μάθηση (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009). Αντί αυτού, η κοινωνικο-πολιτιστική θεωρία διερευνά τον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονται τα άτομα με τη συμμετοχή τους στις πολιτισμικές πρακτικές (Cole, 1996; Heath, 1983; Rogoff, 2003).

Εκτός από την απόκτηση πολιτισμικών δεξιοτήτων, γνώσεων και ταυτότητας, τα άτομα επηρεάζουν τα ίδια τα πολιτισμικά συστήματα στα οποία συμμετέχουν. Εισάγουν δηλαδή τις δικές τους προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις στις πολιτισμικές ομάδες. Μέσω αυτών των μηχανισμών επηρεάζουν τις αξίες, τις πρακτικές και τη γνώση των πολιτισμικών ομάδων. Σύμφωνα με την Rogoff (2003), οι άνθρωποι αναπτύσσονται ως συμμετέχοντες σε πολιτισμικές κοινότητες. Η ανάπτυξή τους μπορεί να γίνει κατανοητή μόνο υπό το πρίσμα των πολιτισμικών πρακτικών και των συνθηκών των κοινοτήτων τους - οι οποίες επίσης αλλάζουν (Rogoff, 2003).

Αυτή η άποψη περιλαμβάνει τόσο την ατομική όσο και τη συλλογική δραστηριότητα. Όπως σημειώνεται, η ατομική ανάπτυξη ξεδιπλώνεται μέσα σε πολιτισμικά πλαίσια (αν και ο ίδιος ο πολιτισμός δεν είναι ούτε ομοιόμορφος ούτε στατικός). Ταυτόχρονα, μέσω των ενεργειών των ατόμων, ο ίδιος ο πολιτισμός τροποποιείται και μετασχηματίζεται. Ως εκ τούτου, από μια αυστηρά γνωστική προοπτική, η επιστήμη είναι μια σειρά διαδικασιών που παράγουν και επικυρώνουν τη γνώση. Στο πλαίσιο της διαμεσολαβούμενης δραστηριότητας, η επιστήμη είναι μια συλλογική πρακτική από την οποία δημιουργούνται αξιόλογα ερωτήματα για τον φυσικό κόσμο και αναζητούνται απαντήσεις μέσω της εμπειρικής ανάλυσης χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα γνωστικά εργαλεία (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009). Η συμμετοχή σε ακόμη και απλές πρακτικές μπορεί να προσφέρει στους μαθητές την ανάπτυξη της ευχέρειας με συγκεκριμένες πολιτισμικές πρακτικές, μερικές από τις οποίες συνδέονται στενά με την επιστήμη (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009). Τα επιστημονικά μουσεία και τα κέντρα διάδοσης της επιστημονικής γνώσης αποτελούν ισχυρούς φορείς για την κοινωνική αλλαγή εφόσον προωθούν τη μάθηση ως εργαλείο για την ενίσχυση του επιστημονικού εγγραμματισμού και της ιδιότητας του πολίτη στις επιστημονικά εγγράμματες κοινωνίες.

Πολλά παιδιά που αποτυγχάνουν στο σχολείο, επιδεικνύουν ευχέρεια στο ίδιο θέμα στο εξωσχολικό πλαίσιο (McLaughlin, Irby & Langman, 2001). Αυτή η δυσαναλογία δημιουργεί ερωτήματα σχετικά με το σχεδιασμό της σχολικής διδασκαλίας και απαιτεί αναλύσεις παραγόντων που διευκολύνουν την επιτυχία σε μη τυπικά περιβάλλοντα (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009). Η αποδέσμευση από ένα χρονοδιάγραμμα που υπαγορεύει ένα καθορισμένο πρόγραμμα μάθησης, για παράδειγμα, μπορεί να επιτρέψει στα παιδιά να διερευνήσουν επιστημονικά φαινόμενα με τρόπους που είναι πιο οικείοι προσωπικά και διανοητικά πιο ελκυστικοί από ό,τι θα ήταν στο σχολείο (Bell, Zimmerman, Bricker & Lee, (no date); Ingram, 2013).

3.4 Οι στόχοι της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες σε μη τυπικούς χώρους μάθησης

Η εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες σε μη τυπικά περιβάλλοντα εξυπηρετεί ένα ευρύ φάσμα επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων. Αυτά περιλαμβάνουν την ενθάρρυνση συναισθηματικών εκφράσεων, την αναδιαμόρφωση ιδεών, την προσέγγιση νέων εννοιών, την επικοινωνία της κοινωνικής και προσωπικής αξίας για την επιστήμη, την προώθηση εμπειριών με νόημα και εμπειριών φυσικών φαινομένων, την παρουσίαση της αιχμής επιστημονικών εξελίξεων την καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου.

Οι Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder (2009) συμφωνούν ότι η γνώση, η εξάσκηση και η εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες ξεκινούν νωρίς στη ζωή των παιδιών, συνεχίζονται καθ' όλη τη διάρκειά της και είναι εγγενώς πολιτισμικές συνιστώσες; η επιστήμη είναι ένα σύστημα απόκτησης γνώσης μέσω συστηματικής παρατήρησης και πειραματισμού; το περιεχόμενο της επιστημονικής γνώσης που έχει καθιερωθεί συνεχώς διευρύνεται, βελτιώνεται και αναθεωρείται από την κοινότητα επιστημόνων, επομένως δεν είναι στατιστικό αλλά δυναμικό; και τέλος, η αποτελεσματική εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες αντικατοπτρίζει τους τρόπους με τους οποίους εργάζονται οι επιστήμονες πραγματικά.

Συνεπώς, η μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί να περιορίζεται στην απόκτηση επιστημονικών γνώσεων και δεξιοτήτων. Αντίθετα, δύναται να παράγει εμπειρίες, περιβάλλοντα και κοινωνικές αλληλεπιδράσεις ώστε να προσελκύσει ανθρώπους όλων των ηλικιών και υποβάθρων προς μια μεγαλύτερη επιστημονική κατανόηση και εμπειρογνωμοσύνη. Στο πλαίσιο αυτό, οι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης που προωθούν την επιστημονική γνώση καταλαμβάνουν ένα σημαντικό και μοναδικό χώρο στην εκπαίδευση για τις Φυσικές Επιστήμες, καθώς προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών, εγείρουν συναισθηματικές εμπειρίες και υποστηρίζουν τις άμεσες και βιωματικές εμπειρίες με τα φαινόμενα. Συνοψίζοντας, οι μη τυπικοί χώροι εκπαίδευσης προσφέρουν δυνατότητες που είναι μοναδικές και συμπληρωματικές των δυνατοτήτων των σχολείων. Οι Gutwill και Allen (2012) συστήνουν τον σχεδιασμό δράσεων που γεφυρώνουν την τυπική με τη μη τυπική μάθηση και απεγκλωβίζονται από την εννοιολογική αλλαγή, η οποία αντικαθίσταται με την προώθηση της καλλιέργειας δεξιοτήτων επιστημονικής σκέψης που παρουσιάζει αξιόλογα πλεονεκτήματα για τον επιστημονικό και τεχνολογικό αλφαριθμητισμό (Plakitsi, 2013).

Όλοι οι παραπάνω αποτελούν τους λόγους για τους οποίους προωθείται μέσα από την παρούσα έρευνα η συστηματική συνεργασία της τυπικής με την μη τυπική εκπαίδευση στο πλαίσιο της βελτίωσης της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες, την υιοθέτηση θετικής στάσης των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες και τους μη τυπικούς χώρους διάδοσης της επιστημονικής γνώσης. Ο μακροπρόθεσμος σκοπός ή αλλιώς η έκβαση της προσπάθειας αυτής είναι η επίτευξη της δια βίου εμπλοκής των μαθητών, των μελλοντικών πολιτών σε θέματα που αφορούν την επιστημονική γνώση και την κοινωνία τους.

Η πρόκληση και η διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών στην ενασχόλησή τους με θέματα Φυσικών Επιστημών εξυπηρετεί τους παραπάνω στόχους καθώς το προσωπικό ενδιαφέρον και ο

ενθουσιασμός είναι σημαντικοί παράγοντες για τη υποστήριξη της εμπλοκής των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες (Jolly, Campbell & Perlman, 2004). Παρόλο που το αρχικό ενδιαφέρον των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες δεν εγγυάται την παρατεταμένη ενασχόλησή τους, η έγκαιρη εμπλοκή σε ανάλογες εμπειρίες μπορεί να πυροδοτήσει το κίνητρο για ευρύτερη εξερεύνηση του εκπαιδευτικού τοπίου και να επιδιώξει πρόσθετες εμπειρίες, είτε σε διαφορετικούς χώρους διάδοσης της επιστημονικής γνώσης είτε σε πτυχές της καθημερινής τους ζωής και του ελεύθερου χρόνου τους.

Η κριτική σκέψη και οι διαδικασίες επιστημονικής έρευνας συνιστούν δεξιότητες πολύ σημαντικές στην εμπλοκή και την κατανόηση της επιστημονικής γνώσης από τους μαθητές. Οι μαθητές ερευνούν, περιγράφουν αντικείμενα και φαινόμενα, διατυπώνουν ερωτήσεις και υποθέσεις, προβλέπουν, κατασκευάζουν ερμηνείες τις οποίες δοκιμάζουν με πειραματισμό, επικοινωνούν τις ιδέες τους, καταλήγουν σε συμπεράσματα.

Οι παραπάνω δεξιότητες υποστηρίζονται τόσο από τυπικά όσο και μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης και αποτελούν κοινό τόπο της διδακτικής των φυσικών επιστημών με την μουσειοπαιδαγωγική (Plakitsi, 2013). Στα μουσεία, δίνεται η δυνατότητα μελέτης της επιστημονικής γνώσης, η σύνδεση της επιστήμης με την κοινωνία και ο προσδιορισμός του βαθμού συσχέτισης ανάμεσα στην επιστήμη και την καθημερινή ζωή. Όλα αυτά πραγματοποιούνται μέσα από την ενασχόληση με αυθεντικά αντικείμενα, την επαφή με τον πολιτισμό, την καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου και τη συνεργασία σε ομαδικά έργα με σκοπό, πάνω από όλα, την καλλιέργεια θετικών στάσεων απέναντι στην επιστήμη (Roth, 2011; Gutwill & Allen, 2012) και στο μουσείο (Plakitsi, 2013).

3.5 Τα εκπαιδευτικά προγράμματα σε μη τυπικούς χώρους διάδοσης της επιστημονικής γνώσης

Η εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες που λαμβάνει χώρα σε σχεδιασμένες ρυθμίσεις διαμορφώνεται από στοιχεία όπως ο σκόπιμος σχεδιασμός, η προσωπική ερμηνεία και επιλογή. Το περιβάλλον, αφενός από την άποψη των χαρακτηριστικών του ίδιου του ιδρύματος κι αφετέρου των μικρότερης κλίμακας χαρακτηριστικών, όπως τα εκθέματα και τα εκπαιδευτικά προγράμματα, συμβάλλουν στη διαμεσολάβηση των στάσεων ή των προοπτικών των επισκεπτών, στη σχέση τους με το περιεχόμενό του αλλά και το ίδρυμα, στο νόημα που δίνουν οι ίδιοι στη δράση τους μέσα σε αυτό και πώς η δράση αυτή εξετάζεται και λαμβάνεται υπόψη από το ίδρυμα Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder (2009).

Οι εμπειρίες σε τέτοιους χώρους συχνά σχεδιάζονται για να προκαλέσουν στους συμμετέχοντες συναισθήματα ή αισθητηριακές εμπειρίες σε σχέση με φυσικά φαινόμενα. Τα επιστημονικά κέντρα χρησιμοποιούν πολυμέσα για να εμπλέκουν πολλαπλές αισθήσεις ή να κατασκευάζουν μοντέλα προκειμένου να καθιστούν τα φαινόμενα ορατά και να εμπνέουν δέος στους συμμετέχοντες. Οι συναισθηματικές και διαδραστικές αισθητηριακές εμπειρίες αποτελούν προτεραιότητα σχεδιασμού, αν και συνήθως συνοδεύονται από συγκεκριμένους ενημερωτικούς ή γνωστικούς στόχους.

Από τη σκοπιά της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες, μια βασική εκπαιδευτική πρόκληση για σχεδιασμένες δράσεις είναι η σύνδεση των συναισθηματικών και αισθητηριακών εμπειριών με συγκεκριμένα επιστημονικά φαινόμενα. Η συσχέτιση της επιστημονικής σκέψης με ελκυστικές και διασκεδαστικές δράσεις καθώς και οι εκβάσεις τους από τον πραγματικό κόσμο μπορούν να δημιουργήσουν σημαντικές συνδέσεις των δράσεων αυτών σε προσωπικό επίπεδο από τους συμμετέχοντες βγαλμένες από την καθημερινότητά τους (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009). Προωθώντας και υποστηρίζοντας συναισθηματικές εμπειρίες όπως η έκπληξη, η απορία, το δέος και μια ποικιλία δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου όπως η παρατήρηση, η ανακάλυψη, το πείραμα, αυξάνεται η πιθανότητα σύνδεσης με μεγαλύτερο αριθμό μαθητών και η ενθάρρυνσή τους (Jacobson, 2006).

Οι Gutwill και Allen (2012) αναδεικνύουν πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου ως επίκεντρο των εκπαιδευτικών εκδρομών σε μουσεία. Τα πλεονεκτήματα αυτά φαίνεται να προσαρμόζονται αρμονικά και στην περίπτωση σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων:

1. Οι δεξιότητες κριτικής σκέψης και επιστημονικής μεθόδου είναι πολύτιμες εφόσον αποτελούν μέρος της φύσης των παιδιών ενώ περιγράφουν αντικείμενα και γεγονότα, κάνουν ερωτήσεις, κατασκευάζουν εξηγήσεις, δοκιμάζουν αυτές τις εξηγήσεις ενάντια στις τρέχουσες επιστημονικές γνώσεις και γνωστοποιούν τις ιδέες τους σε άλλους.
2. Τα μουσεία παρέχουν ιδανικά περιβάλλοντα για την εκμάθηση και την άσκηση δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου. Ενώ παίζουν με εκθέματα, οι μαθητές δοκιμάζουν διάφορα πειράματα, κάνουν παρατηρήσεις και αποκτούν αξέχαστες εμπειρίες. Με την παροχή ενός

περιβάλλοντος που υποστηρίζει ρητά την βιωματική και άμεση διερεύνηση των φυσικών φαινομένων, τα μουσεία προσφέρουν στους δασκάλους μια πηγή μάθησης που δύσκολα αναπαράγεται στα σχολεία.

3. Υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις ότι οι δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου καλλιεργούνται ευκολότερα στους μαθητές από ότι οι επιστημονικές έννοιες και αρχές. Ως εκ τούτου η εισαγωγή της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες προτείνεται να ξεκινά ήδη από την προσχολική ηλικία, όπου τα παιδιά δημιουργούν δομές ώστε να αντιλαμβάνονται αργότερα τις επιστημονικές έννοιες καθώς και να παρουσιάζουν δια βίου ενδιαφέρον στην επιστήμη (Roth, 2011).
4. Η εστίαση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων στις δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου ανακουφίζει την ανάγκη των εκπαιδευτικών να εντοπίζουν συγκεκριμένο περιεχόμενο στα μουσεία που να συνάδει με τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών προκειμένου να σχεδιάσουν οι ίδιοι την επίσκεψη στο μουσείο, μειώνοντας έτσι την απαίτηση για εκτεταμένη προετοιμασία (Gutwill & Allen, 2012).

Ευρύτερα η έρευνα υποστηρίζει ότι οι εμπειρίες των μαθητών σε τέτοια περιβάλλοντα πρέπει να βασίζονται στην εξερεύνηση, την ανακάλυψη και τις δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου παρά στη μετάδοση γεγονότων (DeWitt & Storksdieck's, 2008). Η αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων συνδέεται με την προώθηση της παραγωγής ανοικτών ερωτημάτων και την άμεσης εμπλοκής των μαθητών στη διαδικασία της διερεύνησης (Price & Hein, 1991). Αναδεικνύονται επίσης, οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου στις ελεύθερες επισκέψεις και περιηγήσεις των μαθητών, όπως είναι η έλλειψη της εμπάθυνας (Randol, 2005; Gutwill & Allen, 2012). Ως εκ τούτου η παρούσα έρευνα προσανατολίζεται στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων, τα οποία είναι περισσότερο δομημένα αλλά προσφέρουν περισσότερες ευκαιρίες εμπάθυνας και καλλιέργειας δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου, όχι μόνο σε επιστημονικά κέντρα, αλλά και σε μη τυπικούς χώρους γενικού ενδιαφέροντος.

Κάποιες από τις αρχές των διερευνητικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων που προτείνονται συνοψίζονται στις εξής (Gutwill & Allen, 2012):

- Η αξιοποίηση των προηγούμενων γνώσεων, εμπειριών και ιδεών των μαθητών ως μέρος του κοινωνικο-πολιτισμικού τους υποβάθρου (Vygotsky, 1962; Pantazopoulou & Skoumios, 2012). Το παραπάνω εξυπηρετεί τους μαθητές ώστε να κατασκευάσουν τις προσωπικές τους συνδέσεις μεταξύ της καθημερινότητάς τους και των φυσικών φαινομένων που διερευνώνται και να αποδώσουν στην εμπειρία προσωπικό νόημα. Προτείνεται επομένως, οι μαθητές να διατυπώνουν τις δικές τους ερωτήσεις σε σχέση με τα εκθέματα ή τα φυσικά φαινόμενα. Η εισαγωγή του κοινωνικο-πολιτισμικού πλαισίου των μαθητών στη δραστηριότητα, βοηθά επίσης τους ίδιους τους εμπνευστές που αναλαμβάνουν τα εκπαιδευτικά προγράμματα. Υποστηρίζει την αποτελεσματικότερη διαχείριση μιας ομάδας με διαφορετικούς μαθητές να δουλέψουν μέσα στις δικές τους "ζώνες επικείμενης ανάπτυξης" (Vygotsky, 1978).

- Η εφαρμογή της παιδαγωγικής προσέγγισης της μοντελοποίησης (modelling), της γνωστικής σκαλωσιάς (scaffolding) και της υποχώρησης (fading). Προτείνεται ο εμπυχωτής να υιοθετήσει την παιδαγωγική προσέγγιση της γνωστικής σκαλωσιάς (cognitive scaffolding) (Wood, 2001), στην οποία χρησιμοποιεί ερωτήσεις, προτροπές και άλλες δομημένες αλληλεπιδράσεις ως γνωστικά «στηρίγματα» για τους μαθητές κατά τη διάρκεια μιας εκτεταμένης έρευνας (Samarapungavan, Mantzicopoulos, & Patrick, 2008). Στη συνέχεια, ο εμπυχωτής «εξασθενεί» (fading), επιτρέποντας στους μαθητές να συνεχίσουν αυτόνομα (Collins et al., 1989; Vygotsky, 1978). Η τεχνική αυτή πηγάζει από το έργο του Vigotsky (2000) για τη ζώνη επικείμενης ανάπτυξης που εκφράζει την απόσταση ανάμεσα στο πραγματικό και το δυναμικό αναπτυξιακό επίπεδο του παιδιού, δηλαδή την περιοχή ανάμεσα στο τι μπορεί να κάνει μόνο του ένα παιδί και τι με τη βοήθεια ενός ειδικού, γονιού, εκπαιδευτικού ή ενός συνομηλίκου. Αποτελεί μια δυναμική διαδικασία μάθησης, που εξαρτάται από τις συνθήκες της κατάστασης, την ανταπόκριση του μαθητή και το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η διαδικασία. (Van Geert & Steenbeek H., 2005; Van de Pol, Volman, Beishuisen, 2010). Τα βασικά στάδια της γνωστικής σκαλωσιάς συνοψίζονται σύμφωνα με τους Van de Pol et al. (2010) στα: α) προσαρμογή του εκπαιδευτή στις ανάγκες των μαθητών και διάγνωση της κατάστασης (contingency) γεγονός που απαιτεί διαγνωστικές στρατηγικές; β) σταδιακή μείωση της υποστήριξης (fading scaffolding); μεταβίβαση της ευθύνης από τον εμπυχωτή στον μαθητή (transfer of responsibility).
- Ο προσδιορισμός των δεξιοτήτων ρητά. Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα τις νέες δεξιότητες όταν είναι σαφώς διατυπωμένες και εξασκούνται (Labudde, Reif, & Quinn, 1988; Palincsar & Brown, 1984; White & Frederiksen, 1998). Προτείνεται λοιπόν, ο εμπυχωτής να δηλώνει ρητά τα βασικά βήματα του παιχνιδιού έρευνας και να διατυπώνει ρητά τις δεξιότητες που αξιοποιούνται από τους μαθητές κατά τη διάρκεια της διερεύνησης (π.χ. «Τι παρατηρήσατε ...»; «Για παρατηρήστε τα εκθέματά σας»; «Αν θέλω εγώ ... πώς μπορώ...»; «Για δοκιμάστε ...»; «Τώρα θα κάνουμε πειράματα»; «Αρα τι συμβαίνει όταν ...»;»). Το ίδιο συνιστάται να ακολουθούν κι οι εκπαιδευτικοί.
- Η υποστήριξη της συνεργατικότητας. Η μάθηση σε ομάδες συχνά βελτιώνει τα κίνητρα και τα επιτεύγματα των μαθητών (Tobin, Tippins, & Gallard, 1994) και «καθιστά αυθεντική την επικοινωνία τους» (Πλακίτση, 2008). Οι δραστηριότητες του εκπαιδευτικού προγράμματος προτείνεται να ευνοούν διαφορετικά επίπεδα συνεργασίας.

Όλες οι παραπάνω αρχές ενσωματώνονται στο πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων που προτείνει η παρούσα έρευνα και αναλύονται εκτενέστερα στο σχετικό κεφάλαιο (Κεφάλαιο 4).

Μέρος Β΄
Έρευνα

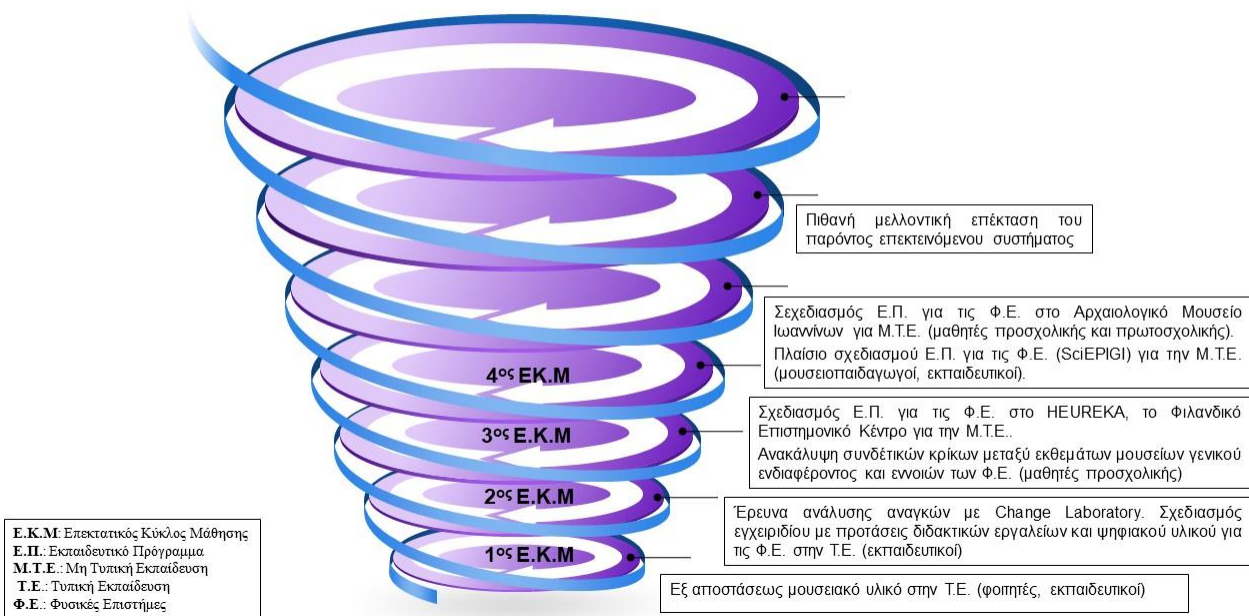
4 Μεθοδολογικό Πλαίσιο

Η τεσσάρων ετών έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί και αποτυπώνεται στην παρούσα διατριβή αποτελείται από επιμέρους ερευνητικές φάσεις. Με σκοπό να δοθεί μια ευρύτερη σκοπιά στην μελέτη του θέματος και στην πορεία που ακολούθησε μέχρι την εφαρμογή που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5, κρίθηκε απαραίτητο να γίνει μια σύντομη περιγραφή των προγενέστερων φάσεων της έρευνας. Στα υποκεφάλαια που ακολουθούν επομένως, παρουσιάζονται περιεκτικά οι προέρευνες που διεξήχθησαν στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής.

Συνολικά θα μπορούσαμε να περιγράψουμε την ερευνητική διαδικασία ως μια σπειροειδή πορεία αλληπάλλληλων επεκτατικών κύκλων μάθησης (spiral course of consecutive expansive learning cycles) όπως παρουσιάζεται στο γράφημα Σχήμα 4.1. Καταχρηστικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ο όρος επεκτεινόμενο σύστημα επεκτατικών κύκλων (expanding system of expansive learning cycles) που διαγράφει μια πορεία, μια εξέλιξη και καταλήγει στην κατασκευή μιας πολιτισμικής ιστορικής μετασχηματιστικής δραστηριότητας (cultural historical transformative activity) το προϊόν της οποίας εφαρμόστηκε, όπως παρουσιάζεται στο μέρος των αποτελεσμάτων (κεφάλαιο 6) της παρούσας διατριβής.

Η δραστηριότητα αυτή, όπως διαμορφώθηκε μέσα από τις φάσεις της έρευνας, προτείνει την απαγκίστρωση της επιστήμης από την τυπική εκπαίδευση και την τάξη και την αναγωγή της στο πολιτισμό και τα πολιτισμικά ιδρύματα όπως είναι οι χώροι μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος. Με αυτό τον τρόπο τα τελευταία μετασχηματίζονται και από απλοί αναμεταδότες της γνώσης καθίστανται δυναμικοί διαμεσολαβητές της μάθησης με νόημα. Έτσι, ο μετασχηματισμός των πολιτισμικών αυτών ιδρυμάτων, ως παραγόντων που ασκούν επιρροή, προωθεί τον μετασχηματισμό της ίδιας της κοινωνίας η οποία το επιζητεί.

Επεκτεινόμενο Σύστημα Επεκτατικών Κύκλων Expanding System of Expansive Learning Cycles



Σχήμα 4.1 Συνοπτική απεικόνιση των φάσεων της μεθοδολογίας της έρευνας

4.1 Πρώτος (1^{ος}) Επεκτατικός Κύκλος Μάθησης

Αφόρμηση για την έναρξη της έρευνας αποτέλεσε η διαπίστωση των πλεονεκτημάτων των μουσειακών χώρων και του ψηφιακού υλικού τους στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η παραπάνω διαπίστωση οδήγησε στην αξιοποίηση εικονικών περιηγήσεων μουσείων ως διδακτικού εργαλείου για τη διδασκαλία του θέματος του διαστήματος στο νηπιαγωγείο, με κύριο στόχο τη διερεύνηση της στάσης και του βαθμού ανταπόκρισης των νηπίων απέναντι σε αυτό (Κορνελάκη, Γούσιας & Πλακίτση, 2014). Η επιτυχής πιλοτική εφαρμογή του διδακτικού σεναρίου σε Νηπιαγωγείο του νομού Ιωαννίνων στο πλαίσιο διπλωματικής εργασίας, ενθάρρυνε την ερευνήτρια να μελετήσει παραπάνω το θέμα και να το επεκτείνει στην εκπαίδευση των μελλοντικών καθώς και των εν ενεργεία εκπαιδευτικών.

Προχώρησε έτσι στη δημιουργία μιας σειράς συμπληρωματικών εργαστηρίων, στο πλαίσιο καθορισμένου ακαδημαϊκού μαθήματος, που αξιοποιούσαν εικονικές περιηγήσεις και μουσειοσκευές και εκπαίδευαν τους φοιτητές στη θεματική «Πλανήτη Γη – Διάστημα». Μέσα από αυτό το εργαστήριο οι φοιτητές γνώριζαν μεταξύ άλλων το ρόλο των μουσείων φυσικής στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και τρόπους αξιοποίησης και ενσωμάτωσης εξ αποστάσεως μουσειακού υλικού στις διδασκαλίες τους. Τα εργαστήρια αυτά εφαρμόστηκαν για δυο συνεχόμενες χρονιές (2015 – 2016) με παραλλαγές στο περιεχόμενό τους από τα οποία συγκεντρώθηκαν ερωτηματολόγια πριν την παρακολούθηση του εργαστηρίου και μετά από αυτήν (pre – post test). Κάποια από τα αποτελέσματα της έρευνας ανακοινώθηκαν στο 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση (Κορνελάκη, Σπυρίδης & Πλακίτση, 2016).

Παράλληλα και με σκοπό να ενισχύσει την απήχηση της έρευνας και να μελετήσει τις συνθήκες εφαρμογής της στην τυπική εκπαίδευση, η ερευνήτρια σχεδίασε και εφάρμοσε εργαστήριο, στο πλαίσιο επιμόρφωσης εν ενεργεία νηπιαγωγών, σε δύο νομούς της περιφέρειας Ηπείρου, στους νομούς Ηγουμενίτσας και Πρέβεζας (2015). Το δείγμα της επιμόρφωσης αποτέλεσαν 57 εν ενεργεία εκπαιδευτικοί. Σκοπός του εργαστηρίου ήταν, αφενός, η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με νέα εργαλεία και η καινοτόμος χρήση τους στις Φυσικές Επιστήμες, κι αφετέρου, να ερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο τα εργαλεία αυτά διαμεσολαβούν στην επίτευξη του στόχου.

Το εργαστήριο απαρτιζόταν από τρεις διαφορετικούς σταθμούς, οι οποίοι συνδέονταν με τη θεματική «Πλανήτη Γη – Διάστημα». Κάθε σταθμός εισήγαγε τους εκπαιδευτικούς σε ένα διαφορετικό εργαλείο. Ο πρώτος σταθμός είχε παραδοσιακό εκπαιδευτικό υλικό (παραμύθια, αφίσες, τυπωμένες εικόνες), ο δεύτερος είχε μια μουσειοσκευή και ο τρίτος έναν υπολογιστή συνδεδεμένο με προβολέα και μια λίστα εικονικών περιηγήσεων. Οι συμμετέχοντες δούλεψαν σε ομάδες και κινούνταν κυκλικά για να περάσουν από όλους τους σταθμούς. Σε κάθε σταθμό οι ομάδες είχαν αρκετό χρόνο να επεξεργαστούν τα διαθέσιμα υλικά και χρησιμοποιώντας ένα φύλλο εργασίας να σχεδιάσουν δύο σχολικές δράσεις οι οποίες αξιοποιούσαν τα υλικά αυτά. Ο ερευνητής είχε το ρόλο του εμπνευστή κατά τη διάρκεια ολόκληρης της διαδικασίας και βοηθούσε τις ομάδες μόνο όταν το χρειαζόνταν. Μετά το εργαστήριο, οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο που περιλάμβανε ανοικτού και κλειστού τύπου ερωτήσεις σχετικά με τα

εργαλεία που εισήχθησαν (εντυπώσεις/ανησυχίες), τον ρόλο της μη τυπικής εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες, τη χρήση του υπολογιστή. Επιπλέον δεδομένα συγκεντρώθηκαν από τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας και τις σχεδιασμένες δράσεις οι οποίες αναλύθηκαν υπό το πρίσμα της θεωρίας της Δραστηριότητας. Το πλαίσιο αυτό θεωρήθηκε κατάλληλο, δεδομένου ότι το σεμινάριο στόχευε στην αλλαγή – μετασχηματισμό. Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάστηκαν με εργασία στο Διεθνές Συνέδριο ESERA 2017 (Kornelaki & Plakitsi, 2017).

Τόσο τα αποτελέσματα της έρευνας των pre και post test των φοιτητών όσο και τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου στο οποίο απάντησαν οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί αποθάρρυναν την ερευνήτρια καθώς και στη μια και στην άλλη περίπτωση παρουσιάζονταν δυσκολίες και εμπόδια στην εδραίωση των πρακτικών που προτεινόταν. Στην πρώτη περίπτωση, στην εφαρμογή του εργαστηρίου σε φοιτητές, παρά τα αρκετά θετικά αποτελέσματα της έρευνας, διαπιστώθηκε ότι η στατιστική ανάλυση και η χρήση των pre και post test δεν ικανοποιούσε το σκοπό της έρευνας καθώς το εργαστήριο αποτελούσε πρόγραμμα μουσειακής εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες, επομένως δεν είχε ισχυρό γνωσιοκεντρικό χαρακτήρα ενώ παράλληλα η παρέμβαση ήταν μικρής διάρκειας. Η αποτυχία και τα όρια του εποικοδομητισμού στη συγκεκριμένη εφαρμογή ήταν ξεκάθαρα.

Στη δεύτερη περίπτωση, οι εκπαιδευτικοί φάνηκαν πολύ θετικοί απέναντι στα νέα εργαλεία και εξέφρασαν την πρόθεσή τους να αξιοποιήσουν τα εργαλεία αυτά στην τάξη τους. Μελετώντας ωστόσο τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν, διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι από αυτούς είτε δεν διαθέτουν υπολογιστή στην τάξη τους και επομένως η χρήση του είναι ιδιαίτερα περιορισμένη, είτε δεν γνωρίζουν πώς να τον χρησιμοποιούν με αποτέλεσμα να μην τον αξιοποιούν καθόλου στη διδασκαλία τους. Δεδομένου ότι όλες οι παραπάνω περιπτώσεις αποτελούν αντιπροσωπευτικό παράδειγμα των συνθηκών που επικρατούν στα ελληνικά σχολεία, η ιδέα της έρευνας φάνηκε να υποχωρεί μπροστά στα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί. Τα στάδια του επεκτατικού κύκλου μάθησης της παρούσας φάσης απεικονίζονται συνοπτικά στο γράφημα που ακολουθεί.



Σχήμα 4.2 Απεικόνιση των φάσεων του πρώτου επεκτατικού κύκλου μάθησης

Σύμφωνα με τον Engeström (1987), οι πρωτογενείς αντιφάσεις εκδηλώνονται μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου σταδίου του επεκτατικού κύκλου (need state, double bind), οι δευτερογενείς μεταξύ του τρίτου και του τέταρτου, (modelling, application) οι τριτογενείς μεταξύ του τέταρτου και του πέμπτου σταδίου (application, consolidation/reflection) και τέλος, οι τεταρτογενείς αντιφάσεις παρουσιάζονται αφού η δραστηριότητα έχει μετασηματιστεί στην νέα δραστηριότητα και εκδηλώνονται μεταξύ αυτής και των γειτονικών της συστημάτων δραστηριότητας.

Με τον ίδιο τρόπο αναλύονται οι αντιφάσεις που εκδηλώνονται στον επεκτατικό κύκλο μάθησης που περιγράφεται παραπάνω. Στο πρώτο στάδιο του επεκτατικού κύκλου την έρευνα κινητοποιεί μια πρωτογενής/εσωτερική αντίφαση που εμφανίζεται στο στοιχείο των εργαλείων. Η έρευνα έτσι κατευθύνεται προς την εισαγωγή νέων καινοτόμων εργαλείων στη δραστηριότητα με σκοπό να ενισχυθεί η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και να γίνει πιο αποτελεσματική.

Στο δεύτερο στάδιο του ίδιου κύκλου αναλύεται η επικρατούσα δραστηριότητα μέσω της μελέτης σχετικής βιβλιογραφίας, η οποία συμπεραίνει τη δυσκολία των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και την έλλειψη κατάλληλων εργαλείων για τη υποστήριξη της διδασκαλίας τους. Σε αυτό το σημείο παρατηρείται μια δευτερογενής αντίφαση μεταξύ των στοιχείων των υποκειμένων και των εργαλείων. Εξετάζονται ταυτόχρονα τα πλεονεκτήματα

αξιοποίησης δανειστικού και ψηφιακού υλικού (μουσειοσκευές, εικονικές περιηγήσεις) μουσείων φυσικής για τον εμπλουτισμό και την υποστήριξη διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στην τάξη.

Η τελευταία διαπίστωση οδηγεί στο τρίτο στάδιο του επεκτατικού κύκλου, όπου σχεδιάζονται τα εργαστήρια για τους φοιτητές και τους εκπαιδευτικούς. Ακολουθεί η εφαρμογή του νέου μοντέλου δραστηριότητας, η οποία διαπιστώνει μια τριτογενή αντίφαση καθώς τόσο το εργαστήριο των φοιτητών όσο και το εργαστήριο των εκπαιδευτικών εισάγει στη δραστηριότητα ένα προηγμένο πολιτισμικά εργαλείο που μετασχηματίζει το αντικείμενο της δραστηριότητας. Στην διαδικασία του αναστοχασμού ωστόσο, εντοπίζονται νέες αντιφάσεις που ανατρέπουν την εδραίωση της νέας δραστηριότητας.

Εκδηλώνεται έτσι μια πρωτογενής αντίφαση σε σχέση με την ίδια την έρευνα και τα εργαλεία που μεταχειρίστηκε για τη μελέτη της εφαρμογής και την αξιολόγησή της. Διαπιστώνονται έτσι τα όρια του επικοινωνητισμού σε ένα πρόγραμμα μικρής διάρκειας και χωρίς ισχυρό γνωσιοκεντρικό χαρακτήρα. Εκδηλώνεται ακόμα μια τεταρτογενής αντίφαση με το σύστημα δραστηριότητας της τυπικής εκπαίδευσης. Ως εκ τούτου, προκύπτουν οι δυσκολίες των εκπαιδευτικών που θέτουν περιορισμούς. Οι περιορισμοί αυτοί αφορούν αφενός την έλλειψη ηλεκτρονικών υπολογιστών στις σχολικές τάξεις και αφετέρου την έλλειψη των απαραίτητων βασικών γνώσεων των εκπαιδευτικών ώστε να χρησιμοποιήσουν υπολογιστή. Με την εκδήλωση των παραπάνω αντιφάσεων έκλεισε ο επεκτατικός κύκλος της φάσης αυτής ενώ ταυτόχρονα άνοιξε ένας νέος προς διαφορετική αυτή τη φορά κατεύθυνση.

4.2 Δεύτερος (2^{ος}) Επεκτατικός Κύκλος Μάθησης

Εφόσον διαπιστώθηκαν οι αντιφάσεις του πρώτου επεκτατικού κύκλου, αυτές αποτέλεσαν την κινητήρια δύναμη για την εξέλιξη του δεύτερου επεκτατικού κύκλου μάθησης. Αυτή τη φορά η ερευνήτρια θέλησε να μελετήσει τις πραγματικές ανάγκες των μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και την εύρεση τρόπων με τους οποίους αυτοί θα ενισχύσουν την αυτοπεποίθησή τους, κάτι που αναδύθηκε ως ανάγκη στη βιβλιογραφία.

Αυτή τη φορά η έρευνα βασίστηκε στην εφαρμογή των βασικών βημάτων της μεθοδολογίας Change Lab (Engeström et al., 1996) στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Το Change Lab είναι μια διαμορφωτική/διαμεσολαβητική μεθοδολογία που εισήχθη από τον Engestrom (1996). Διέπεται από την κοινωνικο – πολιτισμική θεωρία της δραστηριότητας και τον επεκτατικό κύκλο μάθησης (Engestrom, 1987, 2015) και διεξάγεται μεταξύ επαγγελματιών κάποιου συστήματος δραστηριότητας που μοιράζονται κοινούς στόχους και μικρής ομάδας ερευνητών με σκοπό την αλλαγή σε σχέση με κάποια αναδυόμενη ανάγκη στον εκάστοτε χώρο εργασίας.

Η εφαρμογή της μεθόδου πυροδοτήθηκε από μια συζήτηση με τους μεταπτυχιακούς φοιτητές κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος σχετικά με τα προγράμματα σπουδών για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και πρωτοβάθμια εκπαίδευση καθώς και την αποτελεσματικότητά τους στο σημερινό εκπαιδευτικό σύστημα. Η αναπτυξιακή μεθοδολογία έρευνας (developmental work research methodology) (Virkkunen & Newnham, 2013; Engestrom, 2015) επιλέχθηκε προκειμένου οι συμμετέχοντες να προβληματιστούν σχετικά με την τρέχουσα δραστηριότητα, να τη χαρτογραφήσουν, να εντοπίσουν τις αντιφάσεις της δραστηριότητας και να προτείνουν οι ίδιοι λύσεις διαμορφώνοντας ένα νέο, προηγμένο μοντέλο δραστηριότητας. Ακολουθεί σύντομη περιγραφή της οργάνωσης και της διεξαγωγής του change laboratory καθώς και μερικών από τα αποτελέσματα που δημοσιεύτηκαν σε σχετική εργασία (Kornelaki & Plakitsi, 2018a).

4.2.1 Οργανώνοντας το Change Lab

Το πρώτο βήμα ήταν να πραγματοποιηθεί βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην Ελλάδα και τον κόσμο, από την οποία προέκυψαν περισσότερα θέματα προς συζήτηση. Έτσι, αναδύθηκε το θέμα της αναποτελεσματικότητας του μαθήματος στα ελληνικά και όχι μόνο σχολεία (Braund & Reiss, 2007; Osborne & Dillion, 2008; OECD, 2018). Οι φοιτητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η βιβλιογραφία, αφενός υποστηρίζει την ενσωμάτωση της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών στα προγράμματα σπουδών των πρώτων σχολικών βαθμίδων, ήδη από το Νηπιαγωγείο (Πλακίτση, 2012; Roth et al., 2013; Ravanis, Koliopoulos & Boilevin, 2008; Flear, 2006; Flear, 2009; Ravanis, 2017; Tu 2006; Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, 2014), αφετέρου μελετά τις δυσκολίες και τα εμπόδια των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Watters et al., 2001; Kallery & Psillos, 2001; Yilmaz-Tuzun, 2008; Mabejane, Nyabanyaba, Koliopoulos & Ravanis, 2017).

Η παραπάνω αντίφαση, αποτέλεσε το κίνητρο και έδωσε ώθηση στους μεταπτυχιακούς φοιτητές να το μελετήσουν παραπάνω. Το change lab οργανώθηκε σε εβδομαδιαίες, τριώρες συνεδρίες. Οι

συμμετέχοντες αποτελούνταν από τρεις νηπιαγωγούς και τρεις δασκάλες, άλλες εν δυνάμει και άλλες εν ενεργεία εκπαιδευτικοί. Όλες οι συμμετέχουσες ήταν γυναίκες και οι ηλικίες τους κυμαίνονταν από 23 έως 37 χρονών. Καθώς οι συμμετέχουσες είχαν μικρή έως πολύ μικρή διδακτική εμπειρία, περισσότεροι εκπαιδευτικοί καθώς κι δυο διευθυντές και ένας σχολικός σύμβουλος συνέβαλαν με την εμπειρία τους στην έρευνα παραχωρώντας ανώνυμα συνεντεύξεις ώστε οι συμμετέχοντες να αποκτήσουν ολοκληρωμένη εικόνα για το θέμα.

Πίνακας 4.1 Οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο Change Laboratory

	A : Name	B : Sex	C : Occupation
1 : CL participants	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable
2 : E.	Eva	female	pre-school teacher
3 : G.	Glykeria	female	primary teacher
4 : L.	Lina	female	pre-school teacher
5 : T.	Thalia	female	primary teacher
6 : V.	Vasia	female	primary teacher
7 : N.	Natasa	female	primary teacher
8 : MD Interviewees	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable
9 : School counselor	Unassigned	male	school counselor
10 : School principal	Unassigned	male	school principal
11 : Teacher 1	Unassigned	male	primary teacher
12 : Teacher 2	Unassigned	female	primary teacher
13 : Teacher 3	Unassigned	female	primary teacher
14 : Teacher 4	Unassigned	male	primary teacher
15 : Teacher 5	Unassigned	male	primary teacher
16 : Researcher	Unassigned	female	researcher

Στον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 4.1) παρουσιάζεται συνολικά το δείγμα της έρευνας. Οι πρώτες 6 συμμετέχουσες είναι αυτές που συμμετείχαν εντατικά και δια ζώσης στις change lab συνεδρίες, ενώ οι υπόλοιποι καταγεγραμμένοι συμμετέχοντες είναι εκείνοι που παραχώρησαν εκτενείς συνεντεύξεις, ανώνυμα, για τις ανάγκες της έρευνας.

4.2.2 Συγκεντρώνοντας δεδομένα για αναστοχασμό (mirror data)

Τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν στην έρευνα συγκεντρώθηκαν τόσο από τους ερευνητές, όσο και από τους συμμετέχοντες. Συνολικά, πέρα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, συνεντεύξεις συλλέχθηκαν από εκπαιδευτικούς, διευθυντές σχολείων, σχολικό σύμβουλο, γονείς και μαθητές. Πριν ξεκινήσουν να συλλέγουν τις συνεντεύξεις, οι ερευνητές μαζί με τους συμμετέχοντες συζήτησαν τα θέματα που θα τους ενδιέφεραν να μάθουν από τους συνεντευξιαζόμενους. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4.2) παρουσιάζονται τα θέματα που προέκυψαν για τις ημι-δομημένες συνεντεύξεις που αργότερα συλλέχθηκαν.

Πίνακας 4.2 Τα θέματα των ημι-δομημένων συνεντεύξεων που αξιοποιήθηκαν στο πλαίσιο του εργαστηρίου Change Laboratory

Υποκείμενο	Θεματικές
Σχολικός Σύμβουλος	<ul style="list-style-type: none"> - Τα δυνατά σημεία και οι αδυναμίες των εκπαιδευτικών - Εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία των Φ.Ε. - Πώς αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις
Διευθυντής	<ul style="list-style-type: none"> - Τα δυνατά σημεία και οι αδυναμίες των εκπαιδευτικών - Εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία των Φ.Ε. - Πώς αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις
Εκπαιδευτικοί	<ul style="list-style-type: none"> - Εξοπλισμός εκπαιδευτικών - Εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία των Φ.Ε. - Η αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των Φ.Ε.
Μαθητές	<ul style="list-style-type: none"> - Προτίμηση σε μάθημα - Συμπάθειες και αντιπάθειες στο μάθημα των Φ.Ε. - Ασκήσεις και δραστηριότητες στην τάξη
Γονείς	<ul style="list-style-type: none"> - Η σημασία του μαθήματος - Προτίμηση και απόδοση του παιδιού στις Φ.Ε. - Αιτιολόγηση

Όλες οι συνεντεύξεις είτε ηχογραφήθηκαν είτε βιντεοσκοπήθηκαν και τελικά, απομαγνητοφωνήθηκαν. Οι παραπάνω συνεντεύξεις συζητήθηκαν και αναλύθηκαν κατά τη διάρκεια των change lab συνεδριών, οι οποίες επίσης βιντεοσκοπούνταν, με σκοπό να αναλυθούν από τους ερευνητές. Τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν περιορίστηκαν στη βιβλιογραφική ανασκόπηση, στις συνεντεύξεις και στις απόψεις των συμμετεχόντων για το θέμα, λόγω του χρονικού περιορισμού καθώς και των εμποδίων και των δυσκολιών χρήσης βιντεοσκοπημένων αποσπασμάτων διδακτικών πρακτικών από την σχολική τάξη. Όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τον ερευνητή αναλύθηκαν με τη χρήση εργαλείου ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων και πιο συγκεκριμένα, το NVivo 9.

4.2.3 Η συχνότητα των change lab συνεδριών

Το change lab οργανώθηκε στο χειμερινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2015 – 2016 (στο δεύτερο δηλαδή εξάμηνο του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών) και οι συνεδρίες του υπήρξαν για τους φοιτητές μια σειρά συμπληρωματικών, εργαστηριακού τύπου, μαθημάτων. Πιο συγκεκριμένα, οι συνεδρίες αυτές πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του μαθήματος «Σύγχρονα προγράμματα Σπουδών Φυσικών και Περιβαλλοντικών Επιστημών» που πρόσφερε η υπεύθυνη καθηγήτρια. Οι συνεδρίες προγραμματίστηκαν για το συγκεκριμένο εξάμηνο, επομένως ο χρόνος ήταν περιορισμένος με αποτέλεσμα να μην πραγματοποιηθούν όλες οι φάσεις της μεθοδολογίας. Ειδικότερα, οι τρεις πρώτες φάσεις της μεθοδολογίας εφαρμόστηκαν σε έξι εντατικές, εβδομαδιαίες συνεδρίες. Ο αρχικός σχεδιασμός αξιοποίησης του χρόνου των συνεδριών παρουσιάζεται στον πίνακα παρακάτω (Πίνακας 4.3).

Πίνακας 4.3 Ο αρχικός σχεδιασμός αξιοποίησης του χρόνου των συνεδριών του εργαστηρίου Change Laboratory

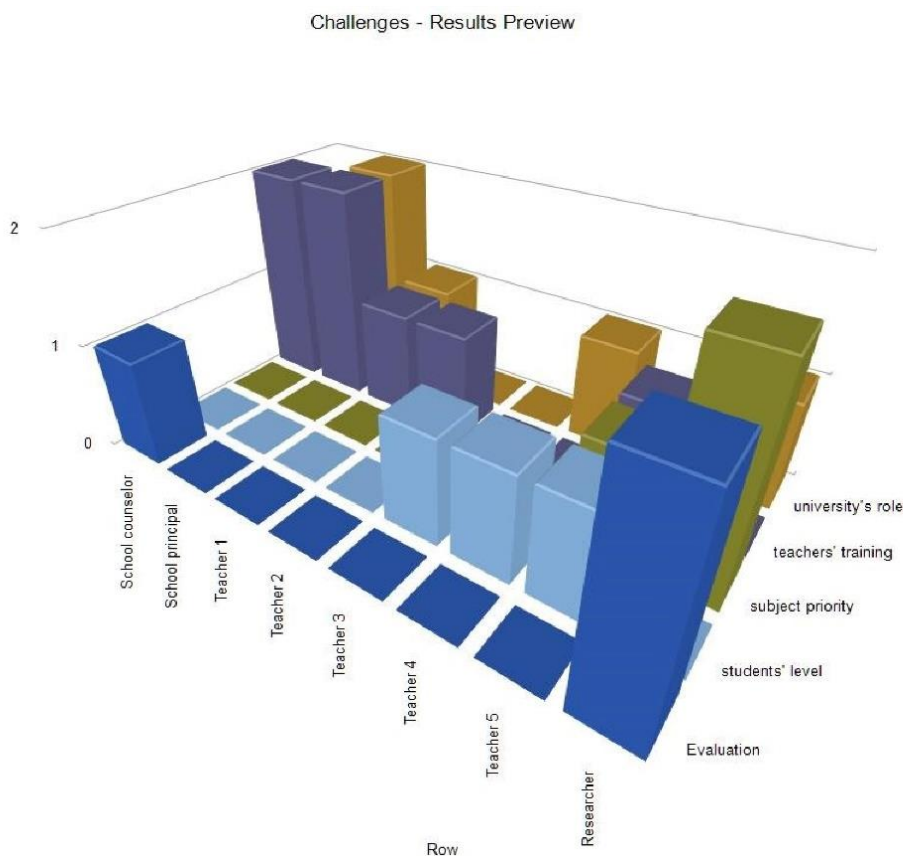
Συνεδρία	Ωρες	Περιεχόμενο
1	3	Παρουσίαση της μεθοδολογίας Change Laboratory και του τρόπου εργασίας, παραχώρηση συνεντεύξεων των συμμετεχόντων, συζήτηση σχετικά με τα ερεθίσματα που παρέχονται
2	3	Ανάλυση, σκέψη και συζήτηση των δεδομένων (mirror data), χαρτογράφηση της τρέχουσας δραστηριότητας και δημιουργία ερευνητικών ερωτημάτων για περαιτέρω διερεύνηση.
3	3	Ανάλυση των αλλαγών και καταγραφή της εξέλιξης της δραστηριότητας, εντοπισμός των αντιφάσεων.
4	3	Η μοντελοποίηση της δραστηριότητας και των αντιφάσεων της μελετώντας το δίκτυο του συστήματος δραστηριότητας που αναδύεται. αναζήτηση ιδεών και λύσεων.
5	3	Μοντελοποίηση της νέας μορφής δραστηριότητας, πρόβλεψη διαταραχών.
6	3	Γλειοποιώντας το νέο εργαλείο.

Η ανάλυση των δεδομένων που παρουσιάζονται παρακάτω εστίασε κυρίως στην ανάλυση της τρέχουσας κατάστασης της Δραστηριότητας και των αντιφάσεων που εκδηλώνονται σε αυτή.

4.2.4 Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Η ανάλυση των συνεντεύξεων πραγματοποιήθηκε από κοινού με τους συμμετέχοντες του change lab κατά τη διάρκεια των συνεδριών. Ανατρέχοντας στις συνεντεύξεις και ακούγοντας μαγνητοφωνημένα αποσπάσματά τους, οι συμμετέχοντες συζητούσαν και κρατούσαν σημειώσεις στην επιφάνεια Mirror/Present. Ο σκοπός της ανάλυσης των συνεντεύξεων από τους ερευνητές σε συνεργασία με τους συμμετέχοντες ήταν να εντοπιστούν οι διαταραχές και οι εσωτερικές αντιφάσεις στο σύστημα της δραστηριότητας. Στο πλαίσιο μιας κοινωνικο-πολιτισμικής προσέγγισης, όπου το σύστημα της Δραστηριότητας θεωρείται δυναμικό, η κατανομή των αντιφάσεων και των διαταραχών αποτελεί το σημαντικότερο βήμα προς το μετασχηματισμό και την αλλαγή της δραστηριότητας (Engestrom, 2001, Roth, 2004).

Μελετώντας τα δεδομένα για αναστοχασμό (mirror data) και τις βιντεοσκοπημένες συνεδρίες, διαπιστώθηκε ότι μεγάλο μέρος των συνεντεύξεων και η συζήτηση μεταξύ των συμμετεχόντων αφορούσαν τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί όταν διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες δεδομένου ότι υπάρχουν 72 διαφορετικές αναφορές για το θέμα αυτό σύμφωνα με τα δεδομένα, όπως αυτά οργανώθηκαν στο λογισμικό NVivo. Στο Matrix Coding Query παρακάτω (Γράφημα 4.1), παρουσιάζονται οι προκλήσεις που αναφέρθηκαν από τους ερωτηθέντες σε σχέση με το πρόσωπο που εισήγαγε καθεμιά από αυτές.



Γράφημα 4.1 Matrix Coding Query με την απεικόνιση των προκλήσεων που αναφέρθηκαν από τους ερωτηθέντες σε σχέση με το πρόσωπο που τις εισήγαγε

Στον οριζόντιο άξονα του matrix παρουσιάζονται οι ερωτηθέντες κατά τις συνεντεύξεις, ενώ στον κάθετο άξονα εμφανίζονται οι προκλήσεις που αυτοί ανέφεραν στη συνέντευξη που έδωσαν. Οι προκλήσεις αφορούν το ρόλο του πανεπιστημίου στην προετοιμασία των μελλοντικών εκπαιδευτικών, η επιμόρφωση των εν ενεργεία εκπαιδευτικών, η προτεραιότητα που δίνεται σε συγκεκριμένα μαθήματα με αποτέλεσμα να παραμελούνται οι Φυσικές Επιστήμες, το επίπεδο των μαθητών που σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς περιορίζει τις δυνατότητες διδασκαλίας και τέλος, η αξιολόγηση του έργου των εκπαιδευτικών.

4.2.5 Συμπεράσματα - Συζήτηση

Φαίνεται ότι η μεθοδολογία του change lab υποστήριξε αποτελεσματικά τη συζήτηση μεταξύ των συμμετεχόντων σχετικά με τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, η οποία οδήγησε στον εντοπισμό των αντιφάσεων του συστήματος δραστηριότητας. Οι αντιφάσεις οι οποίες προέκυψαν ήταν το επίπεδο των μαθητών, ο ρόλος του πανεπιστημίου, η προτεραιότητα σε ορισμένα μαθήματα, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και η αξιολόγηση. Σύμφωνα με τα επίπεδα των αντιφάσεων συνεπώς, η παρούσα μελέτη ανέδειξε πρωτογενείς, δευτερογενείς και τεταρτογενείς αντιφάσεις.

Η ανοιχτή συζήτηση και η αλληλεπίδραση βοήθησαν τους συμμετέχοντες να προβληματιστούν σχετικά με την τρέχουσα δραστηριότητα, να εκφράσουν τις ανησυχίες και τα προβλήματά τους, να προτείνουν λύσεις, οι οποίες αξιοποιήθηκαν κατόπιν στον μετασχηματισμό της παρούσας και την ανάπτυξη της μελλοντικής δραστηριότητας και τέλος, να καταγράψουν την τρέχουσα κατάσταση. Το εξεταζόμενο σύστημα δραστηριότητας, που αποτελεί τον αρχικό στόχο αυτής της μελέτης, είναι η ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και της σιγουριάς των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.

Συμπερασματικά, η μεθοδολογία change lab αποδείχτηκε, σύμφωνα με την παρούσα μελέτη, ένα αποτελεσματικό εργαλείο επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, καθώς μπορεί να αποτελέσει τη βάση πάνω στην οποία να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί ουσιαστική και κατάλληλη εκπαίδευση στα επόμενα βήματα της παρέμβασης. Και αυτό επειδή ακριβώς θα στηρίζεται στις ανάγκες που οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί ανέδειξαν.

4.2.6 Οι επόμενες συνεδρίες της μεθοδολογίας change laboratory

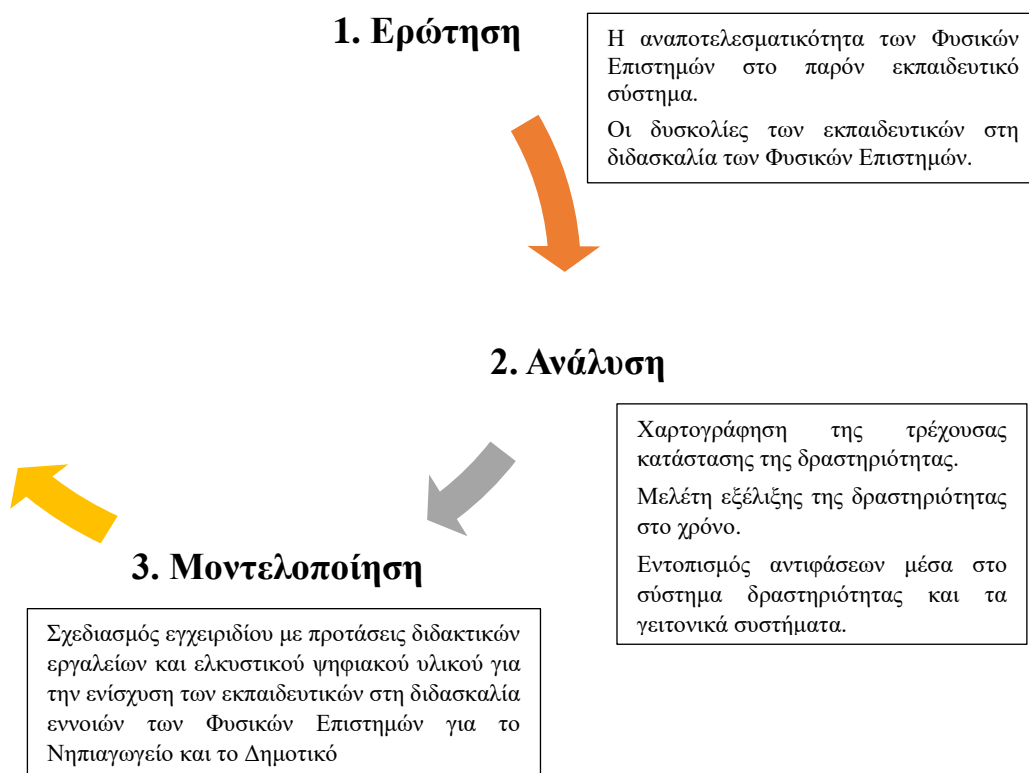
Οι εκπαιδευτικοί έβρισκαν την όλη διαδικασία πολύ ανακουφιστική καθώς βρίσκονταν σε ένα περιβάλλον στο οποίο μπορούσαν να αλληλεπιδράσουν με άλλους ανθρώπους, να μοιραστούν τις ανησυχίες και τους φόβους τους ως εκπαιδευτικοί. Ακόμα και οι εν δυνάμει εκπαιδευτικοί βοηθούσαν ιδιαίτερα στην ανταλλαγή απόψεων καθώς εισήγαγαν στη συζήτηση νέους προβληματισμούς οι οποίοι την διεύρυναν και την επέκτειναν πολλές φορές. Άλλες πάλι φορές δημιουργούσαν αντιπαραθέσεις μεταξύ των συμμετεχόντων που κι αυτές όμως συνέβαλλαν στην μελέτη νέων πτυχών της δραστηριότητας.

Στις επόμενες συνεδρίες του change lab συνεχίστηκε η εντατική μελέτη της δραστηριότητας και η εξέλιξή της στο χρόνο ώστε να εντοπιστούν σημεία ρήξης με την τρέχουσα δραστηριότητα. Όσο κι αν εξελισσόταν η συζήτηση, η ερευνήτρια διαπίστωνε ότι οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί δεν περιορίζονται στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αλλά αφορούσαν γενικότερα τη σχολική πραγματικότητα. Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα η συζήτηση ξέφευγε από το θέμα των Φυσικών Επιστημών και ήταν πολύ δύσκολο για την ερευνήτρια να την επαναφέρει καθώς οι εκπαιδευτικοί φαινόταν να αντιμετωπίζουν γενικευμένες δυσκολίες. Αυτό άλλωστε αποτυπώνεται στις αντιφάσεις που παρουσιάζονται παραπάνω. Δεν εντάσσονται αποκλειστικά στο πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών αλλά σε ένα ευρύτερο πλαίσιο του οποίου μέρος αποτελούν οι Φυσικές Επιστήμες.

Στο στάδιο που οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αρχίσουν να οραματίζονται τη νέα δραστηριότητα, ανακάλυψαν ότι δεν ήταν σε θέση να ανατρέψουν την τρέχουσα κατάσταση της δραστηριότητας γιατί αυτό προϋποθέτει ριζικές αλλαγές και θέσπιση νόμων, κάτι που δεν περνούσε από το χέρι των ίδιων. Η δραστηριότητα που οραματίζονταν διαφοροποιούνταν ριζικά από την τρέχουσα και προϋπέθετε την εμπλοκή υπεύθυνων χάραξης πολιτικής και νομοθετών. Εφόσον λοιπόν οι ίδιοι σχεδίαζαν το νέο μοντέλο, επέλεξαν να δημιουργήσουν ένα εγχειρίδιο συμπληρωματικό του εγχειριδίου του εκπαιδευτικού, το οποίο να παρέχει επιπλέον διδακτικά εργαλεία στους εκπαιδευτικούς και ελκυστικό ψηφιακό υλικό για να το ενσωματώσουν στη διδασκαλία τους. Το

εγχειρίδιο αυτό καλύπτει σχεδόν όλες τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών για το Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό.

Η πορεία του change lab διακόπηκε στη δημιουργία του νέου μοντέλου λόγω του περιορισμένου χρόνου που υπήρχε μέχρι τη λήξη του ακαδημαϊκού εξαμήνου, επομένως δεν εφαρμόστηκε. Το εγχειρίδιο ωστόσο ολοκληρώθηκε από τους εκπαιδευτικούς. Όλη η πορεία που περιγράφεται παραπάνω, απεικονίζεται συνοπτικά μέσα από τις φάσεις του επεκτατικού κύκλου μάθησης, στο γράφημα που ακολουθεί (Γράφημα 4.3). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι φάσεις της μεθοδολογίας change lab βασίζονται ουσιαστικά στην θεωρία της επεκτατικής μάθησης και επομένως ακολουθούν στην πραγματικότητα τις φάσεις του επεκτατικού κύκλου μάθησης. Στην περίπτωση της εφαρμογής της μεθοδολογίας του change lab, εφαρμόστηκαν τα τρία πρώτα στάδιά του.



Σχήμα 4.3 Απεικόνιση των φάσεων του δεύτερου επεκτατικού κύκλου μάθησης

Όπως και στον προηγούμενο επεκτατικό κύκλο έτσι και σε αυτόν παρατηρείται ότι οι αντιφάσεις προκαλούν το πέρασμα από το ένα στάδιο στο άλλο. Έτσι στο πρώτο στάδιο του επεκτατικού κύκλου μελετάται το παρόν εκπαιδευτικό σύστημα και οι δυσκολίες που συνεπάγεται για τους εκπαιδευτικούς με αποτέλεσμα την αποτυχία των ίδιων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Εκδηλώνεται έτσι μια εσωτερική αντίφαση η οποία οδηγεί στη βαθύτερη μελέτη της δραστηριότητας στο παρόν και στο παρελθόν. Ερευνώνται οι ανάγκες των εκπαιδευτικών σε

σχέση με τους κανόνες και τα εργαλεία του τρέχοντος συστήματος δραστηριότητας. Ως εκ τούτου, προκύπτουν δευτερογενείς αντιφάσεις σε σχέση με τα υποκείμενα του συστήματος αλλά και αντιφάσεις διαφορετικών επιπέδων δεδομένου ότι μελετάται η τρέχουσα δραστηριότητα καθολικά. Οι αντιφάσεις αυτές οδηγούν στο σχεδιασμό του νέου μοντέλου. Οι εκπαιδευτικοί είναι σε θέση να οραματιστούν τη μελλοντική δραστηριότητα, ο μετασχηματισμός της οποίας όμως εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και μηχανισμούς τους οποίους δεν μπορούν οι εκπαιδευτικοί να επηρεάσουν από μόνοι τους. Διαπιστώνοντας την μικρή επιρροή που έχουν, στρέφονται προς την υποστήριξη και ενίσχυση των εκπαιδευτικών δημιουργώντας ένα εγχειρίδιο με προτεινόμενα διδακτικά εργαλεία, ελκυστικό ψηφιακό υλικό και τις απαραίτητες πληροφορίες για τις περισσότερες έννοιες Φυσικών Επιστημών για το Νηπιαγωγείο και το Δημοτικό.

Η δυσκολία των εκπαιδευτικών να μετασχηματίσουν ριζικά τη δραστηριότητα εκδηλώθηκε ως πρωτογενής/εσωτερική αντίφαση και πάλι στο στοιχείο των εργαλείων εφόσον οι εκπαιδευτικοί αποδείχτηκε ότι δεν διέθεταν τα μέσα για να επιτύχουν το στόχο. Η αντίφαση αυτή έβαλε σε σκέψεις και την ερευνήτρια η οποία διαπίστωσε ότι το περιβάλλον της τυπικής εκπαίδευσης κλονίζεται από αναταραχές οι οποίες δεν αφορούν αποκλειστικά τις Φυσικές Επιστήμες, αλλά υπάρχουν ανάγκες και δυσκολίες τις οποίες οι εκπαιδευτικοί καλούνται να αντιμετωπίσουν και αυτές ξεπερνούν τα όρια του πεδίου των Φυσικών Επιστημών και είναι επιτακτικές. Με την αντίφαση αυτή έκλεισε ουσιαστικά ο δεύτερος επεκτατικός κύκλος μάθησης ο οποίος έγινε η αφορμή για την έναρξη ενός τρίτου. Το υλικό και η έρευνα πάνω στο change lab αποτέλεσε την αφετηρία, καθώς παρείχε πολλά δεδομένα και μια πλήρη έρευνα ανάλυσης αναγκών των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

4.3 Τρίτος (3^{ος}) Επεκτατικός Κύκλος Μάθησης

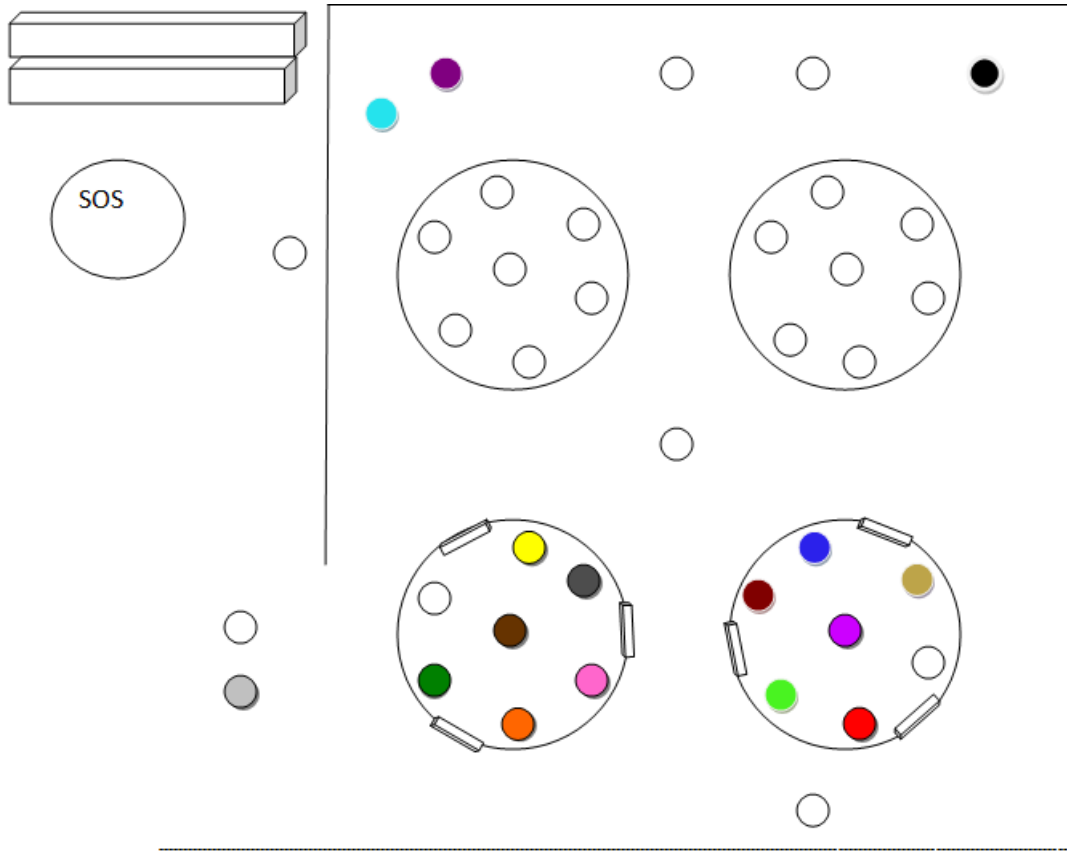
Μέσα από την έρευνα του change lab η ερευνήτρια διαπίστωσε ότι εφόσον δεν δύναται να μετασχηματίσει ριζικά τη δραστηριότητα, μπορούσε να μετατοπίσει την κοινότητα μάθησης. Αποφάσισε έτσι να εκπαιδευτεί σε έναν χώρο που είναι αφιερωμένος στις Φυσικές Επιστήμες, εφόσον δεν μπορούσε να επιφέρει κάποια αλλαγή στο πλαίσιο της τυπικής εκπαίδευσης. Πήγε έτσι η ίδια ως εκπαιδευόμενη στο HEUREKA, το Φιλανδικό Επιστημονικό Κέντρο, στο Ελσίνκι μέσω του προγράμματος Erasmus+ placement, το οποίο χρηματοδότησε την κινητικότητα. Το HEUREKA είναι ένα από τα μεγαλύτερα Μουσεία Φυσικής της Ευρώπης με 300.000 επισκέπτες ετησίως. Λειτουργεί καθαρά ως χώρος διάδοσης της επιστημονικής γνώσης και της τεχνολογίας αλλά όχι μόνο. Ήταν αξιοπρόσεκτη η συνεργασία του με την τυπική εκπαίδευση καθώς πέρα από τις εκπαιδευτικές και τις ψυχαγωγικές επισκέψεις, το μουσείο λειτουργεί και σαν χώρος εκπαίδευσης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αλλά και σαν χώρος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών.

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης η ερευνήτρια εκπαιδεύτηκε και συνεργάστηκε με το εκπαιδευτικό τμήμα του μουσείου. Συμμετείχε στα “summer science camps” του μουσείου καθώς και τα εκπαιδευτικά προγράμματα για το ευρύ κοινό. Το αποτέλεσμα της πρακτικής ήταν η παραγωγή ενός νέου εκπαιδευτικού προγράμματος από τον χώρο των φυσικών επιστημών για μικρές ηλικίες. Η συγκεκριμένη ανάθεση δεν ήταν τυχαία καθώς το μουσείο είχε ανάγκη από μια προσέγγιση της επιστημονικής γνώσης για τα μικρά παιδιά. Η ανάγκη αυτή προέκυπτε από το γεγονός ότι το προσωπικό του μουσείου στο εκπαιδευτικό τμήμα απαρτιζόταν από καθηγητές φυσικής, χημείας και βιολογίας και όλα τα εκπαιδευτικά προγράμματα του μουσείου απευθύνονταν σε μαθητές δημοτικού και σε μαθητές μεγαλύτερων τάξεων.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάστηκε έφερε τον τίτλο “Try walking in my shoes” και προσέγγιζε έννοιες των Φυσικών Επιστημών σχετικές με την όραση και την ακοή. Η ιδέα του εκπαιδευτικού προγράμματος προήλθε από ένα διαδραστικό έκθεμα στην αυλή του μουσείου, όπου τα παιδιά μπορούσαν να βιώσουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι με κινητικές δυσκολίες στην καθημερινότητά τους. Μπορούσαν δηλαδή να χρησιμοποιήσουν αναπηρικό καροτσάκι με σκοπό να περιηγηθούν σε ένα χώρο ο οποίος διέθετε πόρτες, εμπόδια, ράμπες τα οποία έπρεπε να προσπελαστούν. Το πρόγραμμα επίσης βασίστηκε στη νέα μεταρρύθμιση των φιλανδικών προγραμμάτων σπουδών (2016), μερικές γενικές πτυχές της οποίας είναι: α) Η σημασία των συναισθημάτων στη μάθηση β) Η αλληλεπίδραση, η συνεργασία και το να μοιράζεσαι, η δημιουργία νέων ιδεών, η προώθηση της μάθησης γ) Να μάθουν οι μαθητές να αναλαμβάνουν την ευθύνη για τη δική τους μάθηση και η συνεργατική μάθηση. Οι στόχοι που τέθηκαν επομένως για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα ήταν η συνεργατική μάθηση, η ευθύνη για την προσωπική μάθηση και τη μάθηση των συμμαθητών, η ενίσχυση της ενσυναίσθησης και η εξοικείωση των μαθητών με τα εκθέματα της κεντρικής συλλογής του μουσείου.

Η κεντρική συλλογή του μουσείου αποτελούντο από εκθέματα προχωρημένης φυσικής. Ως εκ τούτου, η εξοικείωση των μαθητών με τα εκθέματα δεν προϋπέθετε τη σωστή χρήση τους. Η επαφή των μαθητών με αυτά προβλεπόταν να γίνει αβίαστα μέσα από την εναλλακτική

προσέγγιση των εκθεμάτων του μουσείου. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχεδιάστηκε με κάθε λεπτομέρεια (Εικόνα 4.1 & Πίνακας 4.4) υπό τις συμβουλές και την καθοδήγηση των εμψυχωτών του μουσείου που γνώριζαν πολύ περισσότερο τόσο τη συλλογή του μουσείου όσο και τους Φιλανδούς μαθητές. Αξίζει να σημειωθεί ότι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα συνοδεύεται από σχετικό υλικό με δραστηριότητες Φυσικών Επιστημών για πριν και μετά την επίσκεψη στο μουσείο.



Εικόνα 4.1 Η επιλογή των εκθεμάτων στην κύρια συλλογή του Επιστημονικού Κέντρου HEUREKA

Πίνακας 4.4 Η κατηγοριοποίηση των εκθεμάτων της κύριας συλλογής του HEUREKA σε εκθέματα που σχετίζονται με την ακοή και την όραση αντίστοιχα.

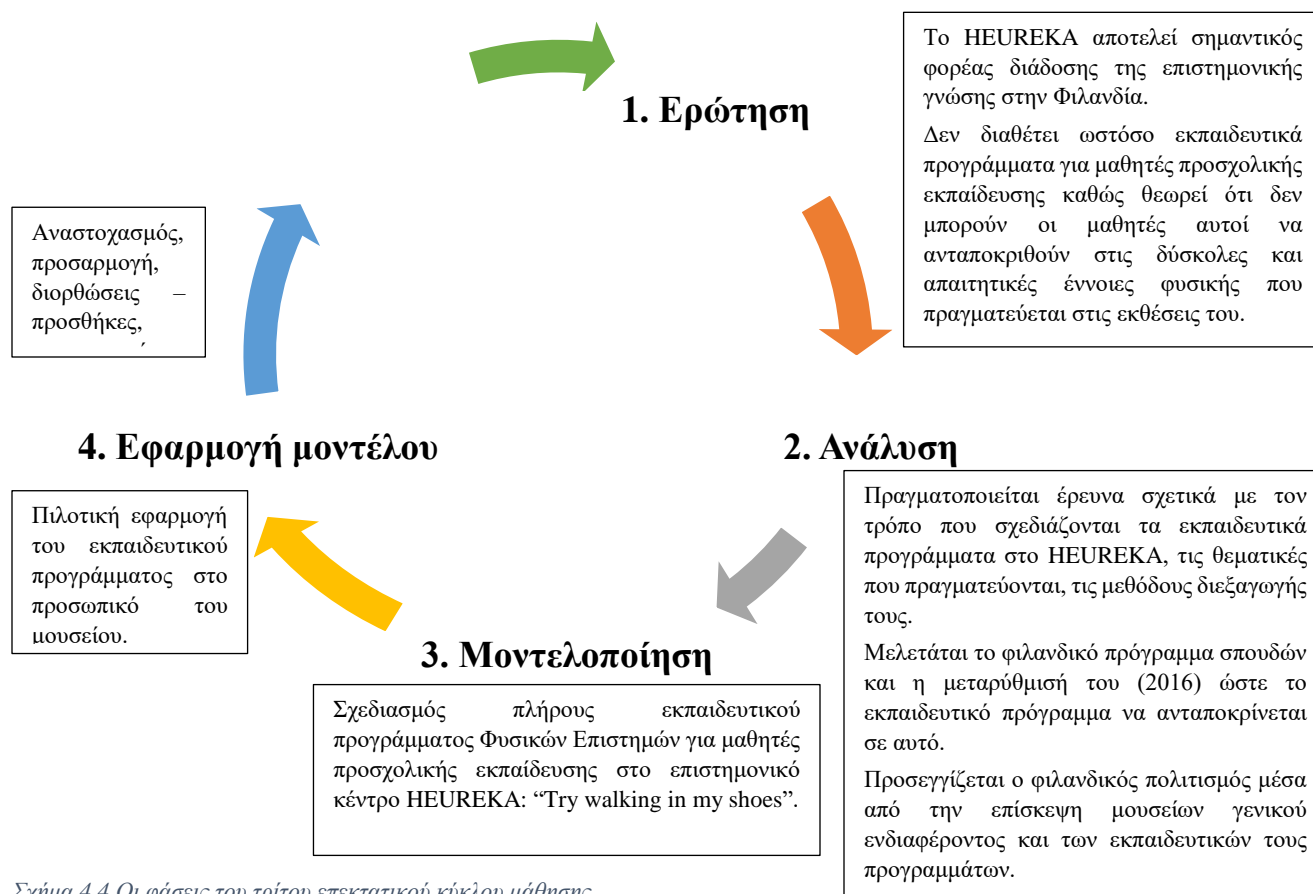
Related to hearing/lack of sight:	Related to seeing/lack of hearing:
1. Black hole (black)	9. Fakir bed (purple)
2. Stubborn boat (light blue)	10. Capturing movement (light grey)
3. Parabolic mirrors (light brown)	11. Zoetrope (blue)
4. Freezing burn (yellow)	12. Nip Kow disk (red)

5. Stretching the sound wave (dark grey)	13. Traumatrope (light green)
6. Bell (pink)	14. Magic wand (burgundy)
7. Which is heavier (dark green)	15. Canon (dark brown)
8. Spinning ball (light orange)	16. Floating ball (orange)

Μετά το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος οργανώθηκε και διεξήχθη στο χώρο του μουσείου ένα επιμορφωτικό σεμινάριο για το προσωπικό του μουσείου σχετικά με την ιδέα και τον τρόπο εφαρμογής του προγράμματος εφόσον η ίδια η ερευνήτρια δεν μπορούσε να το υλοποιήσει πιλοτικά σε φιλανδικό κοινό. Η πιλοτική εφαρμογή είχε πολύ θετικά αποτελέσματα καθώς άφησε ικανοποιημένους τους εμπνευστές οι οποίοι εξέφρασαν την πρόθεσή τους να μεταφραστεί στα Φιλανδικά και να εφαρμοστεί σε σχολικές τάξεις.

Παράλληλα με την εργασία στο HEUREKA και κατά την παραμονή της στη Φιλανδία, η ερευνήτρια επισκέφτηκε 8 μουσεία γενικού ενδιαφέροντος του Ελσίνκι, όπου διέμενε. Προκειμένου να αντλήσει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον σχεδιασμό των εκπαιδευτικών τους προγραμμάτων καθώς και να γνωρίσει καλύτερα τον φιλανδικό πολιτισμό, η ερευνήτρια συνάντησε στα περισσότερα από τα μουσεία αυτά υπεύθυνους των εκπαιδευτικών προγραμμάτων με τους οποίους συζήτησε για τη αξία, το περιεχόμενο, τις θεματικές των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, τη διαδικασία σχεδιασμού τους κλπ. Τα μουσεία αυτά ήταν τα εξής: National Museum of Finland, EMMA (Espoo Museum of Modern Arts), Museum of Natural History – Luomus, Helsinki City Museum, HAM – Helsinki Art Museum, Suomenlinna, Hakasalmi Villa, Worker Housing Museum)

Η συνεργασία της ερευνήτριας με το επιστημονικό κέντρο HEUREKA για το σχεδιασμό εκπαιδευτικού προγράμματος ακολουθεί την πορεία ενός επεκτατικού κύκλου μάθησης και συμπληρώνει ορισμένα από τα στάδιά του, όπως παρουσιάζεται στο σχήμα παρακάτω (Σχήμα 4.4).



Σχήμα 4.4 Οι φάσεις του τρίτου επεκτατικού κύκλου μάθησης

Παρατηρείται ότι το πέρασμα από τη μια φάση του επεκτατικού κύκλου μάθησης στην άλλη επιτυγχάνεται με την εκδήλωση μιας αντίφασης. Η αποδοχή της ερευνήτριας στο HEUREKA ενισχύθηκε από την ιδιότητά της ως νηπιαγωγού, δεδομένου ότι το μουσείο δεν διέθετε εκπαιδευτικά προγράμματα για μαθητές προσχολικής εκπαίδευσης. Η απουσία των τελευταίων εκδηλώνει μια πρωτογενή/εσωτερική αντίφαση στο στοιχείο των εργαλείων του συστήματος δραστηριότητας. Δευτερογενείς αντιφάσεις προκύπτουν κατά τη διαδικασία της μελέτης των κανόνων της κοινότητας μάθησης και του προγράμματος σπουδών των Φιλανδών μαθητών. Οι παραπάνω αντιφάσεις οδηγούν στην επόμενη φάση, το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος η διεξαγωγή του οποίου κατά την πιλοτική εφαρμογή εμφανίζει τριτογενή αντίφαση στην επικρατούσα δραστηριότητα.

4.4 Τέταρτος (4^{ος}) Επεκτατικός Κύκλος Μάθησης

Από την έρευνα που έλαβε χώρα στον τρίτο επεκτατικό κύκλο μάθησης, εκτός από το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάστηκε, συντάχτηκε επίσης μια έκθεση σχετικά με τα εκπαιδευτικά προγράμματα των 8 μουσείων που επισκέφτηκε η ερευνήτρια. Η μελέτη και η σύνταξη της παραπάνω έκθεσης οδήγησαν στη διαπίστωση ότι τα μουσεία παρόλο που δεν ήταν επιστημονικά μουσεία και δεν είχαν ως στόχο τη διδασκαλία Φυσικών Επιστημών, αυτές και πτυχές αυτών διαφαίνονταν μέσα στα εκπαιδευτικά τους προγράμματα. Ξεκίνησε έτσι η ερευνήτρια να εντοπίζει γέφυρες του περιεχομένου των εκπαιδευτικών προγραμμάτων με έννοιες των Φυσικών Επιστημών ακόμα κι αν αυτές δεν παρουσιάζονταν ρητά. Με αυτόν τον τρόπο αναδύθηκε η ιδέα ότι οι Φυσικές Επιστήμες εντοπίζονται άρρητα σε πολλές πτυχές της ζωής μας, πράγμα που για τους μαθητές μικρών ηλικιών είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Δεδομένου ότι στην χώρα μας τα επιστημονικά κέντρα είναι αρκετά περιορισμένα σε αριθμό κυρίως και δυνατότητες δευτερευόντως, η διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών μέσα από εκπαιδευτικά προγράμματα μουσείων γενικού ενδιαφέροντος παρουσιάστηκε ως πρόκληση για την ερευνήτρια. Ταυτόχρονα, το τελευταίο παρουσιάζεται και ως πρωτογενής/εσωτερική αντίφαση στα εργαλεία της δραστηριότητας.

Μετά από αυτή τη διαπίστωση και επιστρέφοντας στα Ιωάννινα, η ερευνήτρια ήρθε σε επαφή με το Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων προκειμένου να συζητήσει με τον προϊστάμενο της εφορίας αρχαιοτήτων πιθανή συνεργασία με τον σχεδιασμό και την εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων. Με αυτόν τον τρόπο ξεκίνησε ένας νέος κύκλος ενεργειών.

Η εφορία αρχαιοτήτων των Ιωαννίνων υπήρξε ιδιαίτερα ανοιχτή και θετική να δοκιμάσει νέες ιδέες στο πλαίσιο διεύρυνσης των συνεργασιών της και της εφαρμογής καινοτόμων εκπαιδευτικών προγραμμάτων με προστιθέμενη αξία για την τοπική κοινωνία. Ακολούθησε μελέτη των εκθεμάτων του μουσείου και ο εντοπισμός συνδετικών κρίκων με έννοιες των Φυσικών Επιστημών. Προέκυψε έτσι μια έκθεση σχετικά με τις συνδέσεις των εκθεμάτων με διαφορετικές έννοιες. Η πρώτη συνεργασία ξεκίνησε με αφορμή την πρόσκληση της διεύθυνσης Μουσείων για συμμετοχή στην πανελλαδική δράση με τίτλο Περιβάλλον και Πολιτισμός. Στόχος της δράσης ήταν η ανάδειξη του φυσικού και πολιτιστικού πλούτου της χώρας και η ευαισθητοποίηση των πολιτών για την προστασία του. Οι εκδηλώσεις της δράσης κινούνταν γύρω από τα τέσσερα στοιχεία της φύσης, ενώ το 2017 ολοκληρώθηκε ο κύκλος τους με το τελευταίο στοιχείο, τον αέρα, ο οποίος είχε κεντρική θέση στη ετήσια δράση που έφερε τον τίτλο: “Πνοές Ανέμων”.

Στη συνέχεια, υπήρξε εντατική συνεργασία της ερευνήτριας με τις αρχαιολόγους του μουσείου. Παρουσιάστηκε ένα προσχέδιο του εκπαιδευτικού προγράμματος και οι αρχαιολόγοι συνέβαλαν στην επιλογή των εκθεμάτων που θα αξιοποιούσε. Συζητήθηκαν τα εργαλεία που εισήγαγε το πρόγραμμα και η καταλληλότητά τους για το χώρο του μουσείου, ο χώρος διεξαγωγής του προγράμματος, η βιντεοσκόπηση των εφαρμογών, η τοποθέτηση των εργαλείων στο χώρο, το περιεχόμενο της ιστορίας ώστε να ενσωματώνει ιστορικά στοιχεία που προκύπτουν από πηγές που μελετά το μουσείο. Υπήρξε έτσι πλήθος αλληλεπιδράσεων και συναντήσεων έως ότου ολοκληρωθεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού».

Μέσα από την διαδικασία αυτή, η προσοχή επικεντρώθηκε παραπάνω σε ορισμένα σημεία του προγράμματος. Από την μελέτη των σημείων αυτών συνδυαστικά σε σχέση με τα χαρακτηριστικά

της κοινότητας μάθησης αλλά και σύμφωνα με σχετική βιβλιογραφία για το στόχο του προγράμματος και τη φύση χώρων μη τυπικής εκπαίδευσης, προέκυψε το πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος ή αλλιώς SciEPIGI (Scientific Educational Programs for Informal settings of General Interest), όπως ονομάστηκε. Η κατασκευή μιας μεθοδολογίας σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών στόχευε στην αξιοποίησή της, τόσο από εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να σχεδιάσουν οι ίδιοι ένα πρόγραμμα για τις ανάγκες της τάξης τους, όσο και για τη χρήση του από προσωπικό μουσείων που επιθυμούν να ακολουθήσουν το ίδιο παράδειγμα στο δικό τους μουσείο.

Παράλληλα με τις παραπάνω ενέργειες σχεδιάστηκε ένα ακόμα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για το μουσείο Ιωαννίνων με τίτλο «Ηχε ήχε είσαι εδώ; Στο μαντείο θα σε βρω;». Το πρόγραμμα αυτό σχεδιάστηκε σύμφωνα με τη μεθοδολογία σχεδιασμού (SciEPIGI), ωστόσο δεν εφαρμόστηκε στο μουσείο. Ο λόγος ήταν ότι τα εκπαιδευτικά προγράμματα σχεδιάστηκαν τους καλοκαιρινούς μήνες του έτους, το χρονοδιάγραμμα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων του μουσείου ωστόσο, είχε ήδη αναρτηθεί στις αρχές του καλοκαιριού με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατό να βρεθούν αρκετές ημέρες ώστε να εφαρμοστούν και τα δύο εκπαιδευτικά προγράμματα. Οι ενέργειες του τέταρτου επεκτατικού κύκλου μάθησης απεικονίζονται στο σχήμα που παρατίθεται παρακάτω (Σχήμα 4.4).



Σχήμα 4.5 Οι φάσεις του τέταρτου επεκτατικού κύκλου μάθησης

Όπως και σε όλους τους προηγούμενους επεκτατικούς κύκλους, έτσι και σε αυτόν εκδηλώθηκαν αντιφάσεις μεταξύ των επιμέρους φάσεων αλλά και εντός αυτών. Για παράδειγμα η έρευνα πυροδοτήθηκε από μια πρωτογενή/εσωτερική αντίφαση στα εργαλεία της δραστηριότητας. Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος αποτέλεσε αντισυμβατική ιδέα, η οποία έφερε δυο διαφορετικά πεδία και συστήματα δραστηριότητας κοντά. Ξεκίνησε έτσι η συνεργασία με το Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων και η μελέτη των εκθεμάτων του. Οι συζητήσεις με τις αρχαιολόγους και οι ρυθμίσεις για τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος κατέληξαν αρκετές φορές σε αντιφάσεις σε σχέση με τις τεχνικές που αξιοποιήθηκαν, τα εργαλεία, τους κανόνες της κοινότητας, τον καταμερισμό εργασίας, το ρόλο του εμπνευστή καθώς εισήχθησαν νέα στοιχεία στη δραστηριότητα. Αντιφάσεις εκδηλώθηκαν και κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος στους μαθητές. Άλλες τάξεις ήταν περισσότερο εξοικειωμένες με τις διδακτικές τεχνικές και άλλες λιγότερο, οι κανόνες της κοινότητας ήταν διαφορετικοί από

εκείνους της σχολικής τάξης, ο καταμερισμός εργασίας γινόταν διαφορετικά. Ακόμα και μεταξύ της εμπυχώτριας και των εκπαιδευτικών υπήρξαν σε μερικές περιπτώσεις αντιφάσεις που προέρχονταν από τον διαφορετικό τρόπο εργασίας και συντονισμού του προγράμματος σε σχέση με τον παραδοσιακό. Οι αντιφάσεις τόσο κατά το σχεδιασμό και όσο και κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος παρουσιάζονται αναλυτικά στο υποκεφάλαιο 4.6.

Στα υποκεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζονται λεπτομέρειες για το μεθοδολογικό πλαίσιο του τέταρτου επεκτατικού κύκλου μάθησης σε σχέση με την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων. Αυτές αφορούν τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας. Στο ίδιο κεφάλαιο παρουσιάζονται το πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων για μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος (SciEPIGI) καθώς και τα δύο εκπαιδευτικά προγράμματα που σχεδιάστηκαν σύμφωνα με αυτό.

4.5 Επιλογή ερευνητικής μεθόδου (επεκτατικό κύκλος)

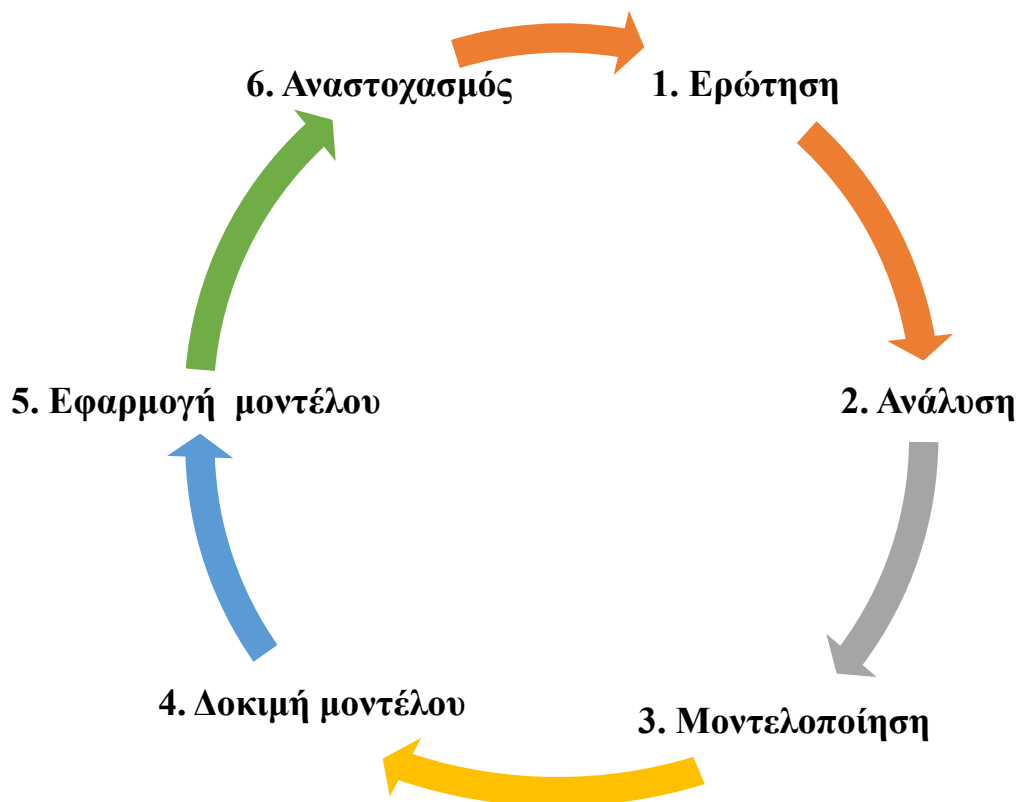
Η επιλογή της ερευνητικής μεθόδου εξαρτάται τόσο από το σκοπό της έρευνας όσο και από τη φύση των δεδομένων που συλλέγονται στο πλαίσιο της έρευνας για την υποστήριξη των ερευνητικών ερωτημάτων (Patton, 2002). Υπό το πρίσμα της κοινωνικο-πολιτισμικής θεωρίας της δραστηριότητας, καταγράφονται και αναλύονται οι διαδικασίες και οι αλληλεπιδράσεις τη στιγμή που διεξάγεται το εκπαιδευτικό πρόγραμμα στο χώρο του μουσείου. Το ενδιαφέρον εστιάζει συνεπώς, στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα εντός της κοινότητας μάθησης. Όπως έχει σημειωθεί άλλωστε και σε προγενέστερη έρευνα (υποκεφάλαιο 3.1), ο εποικοδομητισμός και οι ποσοτικές μέθοδοι ανάλυσης δεν φαίνεται να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της παρούσας διατριβής.

Για τον Vygotsky, (1997) η εξέλιξη της ανθρώπινης δραστηριότητας έγκειται στη διαδικασία ανάπτυξης ανώτερων ψυχικών λειτουργιών οι οποίες εκδηλώνονται ως ποιοτικές αλλαγές και μελετώνται με ποιοτικές μεθόδους έρευνας (Veresov, 2010). Εξάλλου, η κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση είναι συνδεδεμένη με την ποιοτική έρευνα (Toomela & Valsiner, 2010). Δεδομένου λοιπόν ότι η έρευνα εφαρμόζει την θεωρία της Δραστηριότητας και εξετάζει τις Φυσικές Επιστήμες μέσα από το χώρο του μουσείου που είναι αμιγώς κοινωνικο-πολιτισμικός παράγοντας ενώ ταυτόχρονα συνδέεται με ζητήματα «οντολογικής συνθετότητας (Πλακίτση et. al, 2018), η ερευνητική μέθοδος ανάλυσης που επιλέχθηκε είναι η ποιοτική.

Όπως περιγράφεται και παραπάνω στα υποκεφάλαια 4.1, 4.2, 4.3 και 4.4 η μεθοδολογία σχεδιασμού της έρευνας ακολούθησε την πορεία των φάσεων του επεκτατικού κύκλου μάθησης. Ο επεκτατικός κύκλος μάθησης, είναι μια αναπτυξιακή μέθοδος παρέμβασης που στοχεύει στην αλλαγή και διέπεται από τις αρχές της κοινωνικο-πολιτισμικής θεωρίας της δραστηριότητας. Συνήθως σηματοδοτεί την διάβαση των ορίων μεταξύ ατομικής και συλλογικής μάθησης που οδηγεί στην ανάπτυξη νέων οργανωτικών πρακτικών σε εκπαιδευτικά ιδρύματα και συστήματα. Η θεωρία της επεκτατικής μάθησης βασίζεται στη διαλεκτική της μετατόπισης από το αφηρημένο στο συγκεκριμένο και στοχεύει στην κατανόηση της ουσίας ενός αντικειμένου θεωρητικά, μέσα από τον εντοπισμό και την αναπαραγωγή της λογικής της εξέλιξής του και του ιστορικού σχηματισμού του μέσω της εμφάνισης και επίλυσης των εσωτερικών του αντιφάσεων (Engeström, 1987). Οι παραπάνω διαδικασίες οδηγούν στην εμφάνιση μιας νέας θεωρητικής ιδέας ή έννοιας η οποία αρχικά είναι αφηρημένη. Εντός του επεκτατικού κύκλου μάθησης ωστόσο, μετασχηματίζεται προοδευτικά σε ένα πολύπλοκο αντικείμενο, σε μια νέα μορφή πρακτικής (Engeström, 1987). Η διαδικασία της επεκτατικής μάθησης νοείται ως κατασκευή και επίλυση διαδοχικά εξελισσόμενων αντιφάσεων στο σύστημα δραστηριότητας όπως περιγράφεται στα υποκεφάλαια 4.1, 4.2, 4.3 και 4.4 που προηγήθηκαν.

Η μεθοδολογία του επεκτατικού κύκλου μάθησης ακολουθεί 6 φάσεις όπως παρουσιάζονται από τον Engeström & Sannino (2010, p. 36) (Γράφημα 4.6). Αξίζει να σημειωθεί ότι ο επεκτατικός κύκλος μάθησης δεν αποτελεί μεθοδολογία που εφαρμόζεται πιστά κάθε φορά αλλά προσαρμόζεται στις ανάγκες της εκάστοτε έρευνας. Για αυτόν ακριβώς το λόγο ενδέχεται σε κάποιες περιπτώσεις να μην συμπληρώνονται όλα τα βήματα του κύκλου ή κάποιο βήμα να οδηγεί

σε επαναπροσδιορισμό της έρευνας η οποία να επανατοποθετείται με ένα νέο προς διερεύνηση ερώτημα.



Σχήμα 4.6 Οι φάσεις του Επεκτατικού Κύκλου Μάθησης. Προσαρμοσμένο σύμφωνα με τους Engeström & Sannino (2010, p. 36)

1. Ερώτηση – Έρευνα ανάλυσης αναγκών
2. Ανάλυση της κατάστασης – Ανάλυση ιστορικών και συστημικών αιτιών των προβλημάτων.
3. Δημιουργία νέου μοντέλου – Εύρεση νέας ερμηνείας του σκοπού (αντικειμένου) της δραστηριότητας και νέο τρόπο οργάνωσής της.
4. Δοκιμή του νέου μοντέλου – Εφαρμογή προκειμένου να εξεταστούν η δυναμική του, οι δυνατότητες κι οι περιορισμοί του.
5. Εφαρμογή του νέου μοντέλου – Πειραματισμός με το νέο μοντέλο και αναστοχασμός.
6. Αξιολόγηση του νέου μοντέλου και εδραίωση.

4.5.1 Σύγκριση επεκτατικού κύκλου μάθησης και έρευνας δράσης

Παρατηρείται ότι τα βήματα του επεκτατικού κύκλου μάθησης (Γράφημα 4.6) παρουσιάζουν ομοιότητες με τα χαρακτηριστικά της έρευνας δράσης (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Η έρευνα δράσης εφαρμόζεται με σκοπό να αντιμετωπίσει κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα που προκύπτει στη δραστηριότητα. Το πρόβλημα αυτό δεν εξετάζεται σε καμία περίπτωση αποκομμένο από το κοινωνικό του πλαίσιο, το οποίο του προσδίδει νόημα (Cohen & Manion, 1994). Κεντρική θέση στην έρευνα δράσης κατέχει η αλληλεπίδραση των υποκειμένων τα οποία

συνδιαμορφώνουν τη δράση. Είναι εφαρμόσιμη στο πεδίο της εκπαίδευσης ενώ η ευελιξία της και η υπέρβαση των περιορισμών ενισχύουν την προσαρμοστικότητά της.

Οι αρχές και τα χαρακτηριστικά που προσδίδονται στην έρευνα δράσης από τους Hult και Lennung (1980), McKernan (1991) και Winter's (1996), ενισχύουν όλα τα παραπάνω. Έτσι η έρευνα δράσης είναι ένα παράδειγμα στο οποίο η θεωρία ενσωματώνεται με την πράξη. Η θεωρία υπάρχει συγχρόνως με την πράξη καθώς μέσα από τη διαδικασία ο ερευνητής επανεξετάζει τις θέσεις της θεωρίας, αναθεωρεί, προσαρμόζει και επανερευνά καθιστώντας τη θεωρία ένα ζωντανό οργανισμό (Whitehead, 1985), ο οποίος αξιολογείται καθημερινά μέσα από την πρακτική εφαρμογή της θεωρίας. Είναι επίσης αυτό-αξιολογική καθώς συνεχώς, τόσο κατά τη διεξαγωγή της έρευνας όσο και κατά την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων της, αξιολογείται και επαναπροσδιορίζεται αν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Αυτό την καθιστά αναστοχαστική και ευέλικτη σε μετασχηματισμούς με σκοπό να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Ακόμα, είναι συμμετοχική διότι όλα τα μέλη της κοινότητας δραστηριοποιούνται εντός των ορίων της με σκοπό να επιτύχουν συλλογικά το στόχο. Το παραπάνω την καθιστά ταυτόχρονα συνεργατική εφόσον η επίτευξη του στόχου της δραστηριότητας απαιτεί συνεργασία και ομαδική εργασία. Αφενός η συμμετοχικότητα και αφετέρου η συνεργατικότητα καθιστούν την έρευνα δράσης μια κοινωνική διαδικασία. Δεδομένου ότι οι μαθητές ενεργούν μέσα στην κοινότητα μάθησης σε πνεύμα συνεργασίας και ομαδικότητας, είναι αναπόφευκτη η εστίαση στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των υποκειμένων εντός αυτής. Συνεπώς μελετά τόσο τους ατομικούς όσο και τους κοινωνικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη δραστηριότητα. Τέλος, είναι έρευνα που έχει άμεση εφαρμογή στην εκπαιδευτική διαδικασία, εισάγει μια καινοτομία σε σχέση με την επικρατούσα δραστηριότητα και ο σχεδιασμός της αντλεί στοιχεία και στηρίζεται σε καθημερινά βιώματα των μαθητών προκειμένου να μπορούν να ταυτιστούν και να βρουν προσωπικό ενδιαφέρον στη δραστηριότητα.

Όπως ακριβώς η επεκτατική θεωρία μάθησης, έτσι και η έρευνα δράσης επιδιώκει την κατανόηση συγκεκριμένων πολύπλοκων κοινωνικών καταστάσεων καθώς και των διαδικασιών αλλαγής μέσα στα κοινωνικά συστήματα, συμβάλλει στην πρακτική επίλυση προβλημάτων καθώς και στην επέκταση της επιστημονικής γνώσης. Μέσα από την ερευνητική διαδικασία κι οι ίδιοι οι συμμετέχοντες επηρεάζονται εμπλουτίζοντας τις ικανότητές τους ενώ επικεντρώνεται στα προβλήματα που αφορούν άμεσα τους επαγγελματίες. Επιδιώκει τη βελτίωση της ποιότητας των ανθρώπινων ενεργειών και τείνει να αποφεύγει το πρότυπο της έρευνας που απομονώνει και ελέγχει τις μεταβλητές (Hult & Lennung, 1980; McKernan, 1991).

Οι Noffke και Zeichner (1987) μάλιστα εστιάζουν στις συνέπειες που έχει η εφαρμογή της έρευνας δράσης στους ίδιους τους εκπαιδευτικούς ως ερευνητές οι οποίοι εμπλουτίζουν τις επαγγελματικές τους δεξιότητες, αυξάνουν την αυτοεκτίμηση και την αυτοπεποίθησή τους, ευαισθητοποιούνται σε θέματα της τάξης τους, μετασχηματίζουν τις αξίες και τις πεποιθήσεις τους, βελτιώνουν τη συσχέτιση μεταξύ θεωρίας και πράξης, διευρύνουν τις απόψεις τους για την εκπαίδευση και την κοινωνία.

Σύμφωνα με τους Kemmis και McTaggart (1992), η έρευνα δράσης είναι μια προσέγγιση για τη βελτίωση της εκπαίδευσης αλλάζοντάς την και μαθαίνοντας από τις συνέπειες των αλλαγών αυτών. Με τον ίδιο τρόπο λειτουργεί η επεκτατική θεωρία μάθησης, η οποία στοχεύει στην

ποιοτική αλλαγή της δραστηριότητας μέσα από τον εντοπισμό και την επίλυση των αντιφάσεων που εκδηλώνονται στο σύστημα (Engeström, 1987; 1999). Τα στάδια της έρευνας δράσης όπως περιγράφονται από τους Kemmis and McTaggart (1992) ως αυτορυθμιζόμενη σπείρα στην οποία λαμβάνει χώρα ένα σπирάλ κύκλων σχεδιασμού, η δράση (υλοποίηση σχεδίων), η παρατήρηση (συστηματική), ο αναστοχασμός και στη συνέχεια ο επανασχεδιασμός, η περαιτέρω εφαρμογή, η παρατήρηση και ο αναστοχασμός, ταυτίζονται με τα στάδια του επεκτατικού κύκλου μάθησης καθώς ακόμα και σχηματικά μια δραστηριότητα μπορεί να αποτελείται από παραπάνω από έναν κύκλο σχηματίζοντας έτσι μια σπειροειδή διαδοχή μικρότερων επεκτατικών κύκλων μάθησης (Engeström, 1987).

Η έρευνα δράσης δημιουργεί αυτοκριτικές κοινότητες ατόμων που συμμετέχουν και συνεργάζονται σε όλες τις φάσεις της ερευνητικής διαδικασίας (Kemmis & McTaggart, 1992) όπως ακριβώς και η επεκτατική μάθηση η οποία διέπεται από τις αρχές της κοινωνικο-πολιτισμικής θεωρίας της δραστηριότητας. Σύμφωνα με την τελευταία οι αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα εντός της κοινότητας μάθησης μεταξύ των υποκειμένων επηρεάζουν τόσο το αντικείμενο της δραστηριότητας όσο και τα ίδια τα υποκείμενα τα οποία μετασχηματίζονται (Engeström, 1987). Η έρευνα δράσης παροτρύνει τους ανθρώπους να δοκιμάσουν τις πρακτικές τους, τις ιδέες τους και τις υποθέσεις τους συγκεντρώνοντας στοιχεία με τα οποία μπορούν να κρίνουν αν οι προηγούμενες πρακτικές, οι ιδέες και οι υποθέσεις τους ήταν λανθασμένες (Kemmis & McTaggart, 1992). Έτσι συμβαίνει και στην επεκτατική θεωρία όπου ο ερευνητής δοκιμάζοντας το νέο μοντέλο, αποστασιοποιείται από την πρακτική προκειμένου να αναστοχαστεί και να το αξιολογήσει.

Όπως η έρευνα δράσης είναι μια πολιτική διαδικασία επειδή μας εμπλέκει στη διαδικασία πρόκλησης αλλαγών που επηρεάζουν και άλλους (Kemmis & McTaggart, 1992), έτσι και η επεκτατική θεωρία μάθησης στοχεύει στη βελτίωση της ανθρώπινης δραστηριότητας η οποία σχετίζεται άμεσα με την ευρύτερη κοινωνία. Η έρευνα δράσης ξεκινάει από χαμηλά, δουλεύοντας μέσα από αλλαγές που μπορεί να δοκιμάσει και ένα μόνο άτομο και προχωρώντας σχεδιάζει και επιδιώκει εκτεταμένες αλλαγές που με τη σειρά τους μπορούν να οδηγήσουν σε γενικότερες μεταρρυθμίσεις της τάξης, του σχολείου ή του συστήματος (Kemmis & McTaggart, 1992). Και η επεκτατική μάθηση μπορεί να εφαρμοστεί τόσο σε μικρή όσο και σε μεγαλύτερης κλίμακας έρευνες (Engeström, 1987).

Η έρευνα δράσης ξεκινά με μικρούς κύκλους σχεδιασμού, δράσης, παρατήρησης και αναστοχασμού, οι οποίοι μπορούν να συμβάλλουν στον σαφέστερο ορισμό των θεμάτων, των ιδεών και των υποθέσεων, έτσι ώστε οι συμμετέχοντες να μπορούν να καθορίσουν περισσότερα ζητήματα εξουσίας κατά τη διάρκεια εξέλιξης του έργου τους (Kemmis & McTaggart, 1992). Με τον ίδιο τρόπο, στο πλαίσιο της επεκτατικής μάθησης ερευνώνται αναλυτικά οι συστημικές αιτίες των προβλημάτων που εντοπίζονται, η ιστορική πορεία της δραστηριότητας και η εξέλιξή της στο χρόνο, οι αλλαγές που έχουν εντοπιστεί, ακόμα και θέματα εξουσίας σχετικά με τον καταμερισμό της εργασίας (Engeström, 1987; 1999).

4.5.2 Τα στάδια της έρευνας δράσης σε σχέση με τα στάδια του επεκτατικού κύκλου μάθησης

Ομοιότητες μεταξύ της έρευνας δράσης και της επεκτατικής θεωρίας μάθησης στο πεδίο της εκπαίδευσης εντοπίζονται και στα στάδια της μεθοδολογίας που προτείνουν. Το πρώτο στάδιο που προτείνει η έρευνα δράσης περιλαμβάνει τον προσδιορισμό, την αξιολόγηση και τη διαμόρφωση του προβλήματος που θεωρείται κρίσιμο σε μια καθημερινή κατάσταση διδασκαλίας και συνοδεύεται από την ανάγκη εισαγωγής καινοτομίας σε κάποια πτυχή του καθιερωμένου προγράμματος ενός σχολείου (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει προκαταρκτικές συζητήσεις και διαπραγματεύσεις μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών, οι οποίοι δύνανται να καταλήξουν σε σχέδιο πρότασης απαντώντας σε ερωτήσεις κλειδιά για την εξέλιξη της πρακτικής σχετικά με τους όρους για πιο επιτυχημένο αποτέλεσμα, τους περιοριστικούς παράγοντες κλπ. (Cohen, Manion & Morrison, 2011).

Το πρώτο στάδιο του επεκτατικού κύκλου μάθησης περιλαμβάνει την κατανόηση της κατάστασης της ανάγκης και την πρωτογενή/εσωτερική αντίφαση που συνεπάγεται την εκδήλωση των προβλημάτων, των αμφιβολιών και των αβεβαιοτήτων που βιώνουν οι συμμετέχοντες στη δραστηριότητα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω μιας ολοκληρωμένης μελέτης της δραστηριότητας με επιτόπια παρατήρηση, συζητήσεις με εμπλεκόμενους στη δραστηριότητα κλπ. (Engeström, 1987).

Το τρίτο στάδιο της έρευνας δράσης περιλαμβάνει ανασκόπηση της ερευνητικής βιβλιογραφίας προκειμένου να αντληθούν πληροφορίες από συγκρίσιμες μελέτες, τους στόχους τους, τις διαδικασίες και τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν σχετικά με τη συγκεκριμένη πρακτική. Αντίστοιχα, το δεύτερο στάδιο του επεκτατικού κύκλου μάθησης συνίσταται από συστηματικές αναλύσεις του συστήματος δραστηριότητας (Engeström, 1987) σε τρία επιμέρους επίπεδα ανάλυσης, την αντικειμενική ιστορική ανάλυση, την θεωρητική ιστορική ανάλυση και την πραγματική – εμπειρική ανάλυση (Holzkamp, 1983). Ένα βασικό αποτέλεσμα των παραπάνω αναλύσεων είναι ο προσδιορισμός της αντικειμενικής μονάδας της δραστηριότητας (object-unit) της δεδομένης αναπτυξιακής φάσης της υπό έρευνα δραστηριότητας, η οποία επιτρέπει να ακολουθήσουμε την «διάρκεια ζωής» του αντικειμένου από την πρώτη ύλη στο τελικό προϊόν (Engeström, 1987). Ένα άλλο αποτέλεσμα των αναλύσεων είναι μια υποθετική εικόνα της επόμενης πιο προηγμένης αναπτυξιακής μορφής του συστήματος δραστηριότητας, το οποίο δεν αποτελεί ωστόσο εργαλείο για εφαρμογή αλλά προεργασία του νέου μοντέλου (Engeström, 1987). Τέλος, η ανάλυση λειτουργεί ως κανάλι για την δημιουργία διπλής δέσμησης (double bind) ή τουλάχιστον μια πρωτόλεια κατανόηση του διπλού δεσμού υπό τη μορφή έντονης εννοιολογικής σύγκρουσης (Engeström, 1987).

Στην έρευνα δράσης το τέταρτο στάδιο συνεπάγεται την τροποποίηση ή τον επαναπροσδιορισμό της αρχικής δήλωσης του προβλήματος στο πρώτο στάδιο. Μπορεί τώρα να εμφανιστεί με τη μορφή μιας δοκιμαστικής υπόθεσης ή ως ένα σύνολο κατευθυντήριων στόχων (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Το πέμπτο στάδιο αφορά την επιλογή των ερευνητικών διαδικασιών - δειγματοληψία, τη διοίκηση, την επιλογή υλικών καθώς και μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης, την κατανομή πόρων και καθηκόντων, την αξιοποίηση προσωπικού και ούτω καθεξής (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Το έκτο στάδιο αφορά την επιλογή των αξιολογικών διαδικασιών οι οποίες είναι συνεχείς στην πορεία της έρευνας (Cohen, Manion & Morrison, 2011).

Στον επεκτατικό κύκλο μάθησης, τα παραπάνω συγκεντρώνονται στο τρίτο στάδιο, όπου οι συμμετέχοντες καλούνται να διαμορφώσουν ποιοτικά νέα μοντέλα για την επίλυση του διπλού δεσμού (Engeström, 1987). Το τρίτο στάδιο απαρτίζεται από επιμέρους βήματα τα οποία είναι η αναζήτηση ενός εφαιτηρίου, η διαμόρφωση ενός γενικού αλλά κύριου εργαλείου και των παράγωγων μοντέλων του και τέλος, η κατασκευή ενός μικρόκοσμου για την περαιτέρω επεξεργασία των μοντέλων και την μετατροπή τους σε νέες μορφές πρακτικής (Engeström, 1987).

Το έβδομο στάδιο της έρευνας δράσης περιλαμβάνει την υλοποίηση του έργου, τους όρους και τις μεθόδους συλλογής δεδομένων, την παρακολούθηση των καθηκόντων και τη διαβίβαση ανατροφοδότησης στην ερευνητική ομάδα και την ταξινόμηση και ανάλυση των δεδομένων (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Στον επεκτατικό κύκλο μάθησης και το τέταρτο στάδιο, η πρακτική εφαρμογή των νέων μοντέλων συνεπάγεται συγκρούσεις μεταξύ των παλαιών και των νέων τρόπων δράσης και σκέψης με αποτέλεσμα την εκδήλωση τριτογενών αντιφάσεων οι οποίες ενδεχομένως να σχετίζονται με αγώνες μεταξύ των παλαιών κανόνων και των νέων εργαλείων ή μεταξύ του παλαιού καταμερισμού της εργασίας και της νέας επικοινωνίας που αναδύεται στον μικρόκοσμο, όπως επίσης μπορεί να είναι συγκρούσεις μεταξύ των παραδοσιακών και των καινοτόμων εργαλείων (Engeström, 1987). Το τελευταίο καθίσταται το πιο απαιτητικό κομμάτι της επεκτατικής έρευνας καθώς ο ερευνητής καλείται να εντοπίσει και να επιλύσει τις παραπάνω αντιφάσεις, κάτι το οποίο βιώνεται ως δράμα (Engeström, 1987).

Το όγδοο και τελικό στάδιο της έρευνας δράσης περιλαμβάνει την ερμηνεία των δεδομένων, τα συμπεράσματα και τη συνολική αξιολόγηση του έργου υπό το πρίσμα των κριτηρίων αξιολόγησης που είχαν συμφωνηθεί εξ αρχής προκειμένου να επανεξεταστούν τα αποτελέσματα, να διατυπωθούν συστάσεις και ρυθμίσεις για τη διάδοση των αποτελεσμάτων (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Το τελευταίο στάδιο του επεκτατικού κύκλου μάθησης επίσης αφορά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της επεκτατικής έρευνας, διαδικασία η οποία είναι εξαιρετικά απαιτητική εξαιτίας της ποσότητας και της ποικιλίας των δεδομένων που συλλέγονται τα οποία απαιτούν τη χρήση ενός συνόλου πολλαπλών μεθόδων, που κυμαίνονται από φαινομενολογική και ανθρωπολογική παρατήρηση και ιστορική ανάλυση μέχρι την αυστηρή γνωστική ανάλυση των επιδόσεων, των αντιλήψεων και των διαδικασιών του λόγου (Engeström, 1987).

4.5.3 Η αξιοποίηση του επεκτατικού κύκλου μάθησης στην έρευνα.

Ακολουθεί συνοπτική περιγραφή των κυριότερων σημείων του επεκτατικού κύκλου μάθησης στην παρούσα έρευνα.

1. Ερώτηση

Αφορμή για την παρούσα έρευνα αποτέλεσε η διαπίστωση σχετικά με την αναποτελεσματικότητα των Φυσικών Επιστημών στην εκπαίδευση των μαθητών τόσο μεγαλύτερων όσο και μικρότερων τάξεων στην Ελλάδα και ευρύτερα η αποστρέφεια των μαθητών για τις θετικές επιστήμες, η οποία εμφανίζεται εντονότερα στις μεγαλύτερες σχολικές τάξεις. Ξεκίνησε έτσι βιβλιογραφική μελέτη προκειμένου να αποκτηθεί μια προκαταρκτική φαινομενολογική κατανόηση της φύσης των προβλημάτων που βιώνουν όσοι ασχολούνται με τη δραστηριότητα (Engeström, 1987).

Η βιβλιογραφική μελέτη από την πρώτη στιγμή ανέσυρε τις δυσκολίες των Ελλήνων μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες. Τα αποτελέσματα του Programme of International Student Assessment (PISA) (OECD, 2018) παρέχουν μια ευρύτερη εικόνα του επιπέδου των Ελλήνων μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες σε διεθνές επίπεδο. Περιορισμένη είναι η βιβλιογραφία που αφορά τις Φυσικές Επιστήμες σε μικρές σχολικές τάξεις, ωστόσο η υπάρχουσα επικροτεί την προσέγγιση του φυσικού κόσμου από τους μαθητές ήδη από μικρή ηλικία τόσο σε εθνικό όσο και διεθνές επίπεδο (Fleer 2006; Ravanis, Koliopoulos & Boilevin, 2008; Fleer, 2009a; Πλακίτση, 2012; Roth, Goulart & Plakitsi, 2013; Fleer, Gomes, & March, 2014). Υπάρχουν μελέτες που συνδέουν την αποστρέφεια των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία τους στο πλαίσιο της καθημερινής εκπαιδευτικής διαδικασίας οι οποίες αποθαρρύνουν τους εκπαιδευτικούς στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και τους προκαλούν ανασφάλεια (Watters 2001; Kallery & Psillos, 2001; Irez, 2006; Yilmaz-Tuzun, 2008; Fleer, 2009a; Edwards & Loveridge, 2011). Υπάρχουν ωστόσο και μελέτες που συνδέουν την αποστρέφεια των μαθητών με τη δογματικότητα και την αυταρχικότητα των Φυσικών Επιστημών (Kaptan & Timurlenk, 2012) εξαιτίας της εννοιολογικής προσκόλλησης (Gutwill & Allen, 2012) και της απόστασης από το κοινωνικο-πολιτισμικό τους πλαίσιο (Osborne & Dillion, 2008; Πλακίτση, 2012; Kaptan & Timurlenk, 2012). Το τελευταίο επηρεάζει ιδιαίτερα την καλλιέργεια των μαθητών, οι οποίοι περνούν τα δύο τρίτα της ζωής τους έξω από την σχολική τάξη, ωστόσο οι εκπαιδευτικοί τείνουν να το ξεχνούν (Braund & Reiss, 2007). Επομένως, η εκπαίδευση των μαθητών είναι συνυφασμένη με την καθημερινότητά τους και μόνο υπό το πρίσμα αυτό θα είναι σε θέση οι μαθητές να βρουν προσωπικό ενδιαφέρον στις Φυσικές Επιστήμες.

2. Ανάλυση της δραστηριότητας

Η ανάλυση της δραστηριότητας που μελετάται πραγματοποιήθηκε μέσα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας *change laboratory* που περιγράφεται στο υποκεφάλαιο 3.2. Μέσα από τα βήματα της μεθοδολογίας η δραστηριότητα αναλύθηκε ως προς το αντικείμενο, την ιστορικότητα και την εμπειρική της πραγματικότητα (Engeström, 1987). Σκοπός της ανάλυσης δεν είναι μόνο ο προσδιορισμός των αντιφάσεων και της αναπτυξιακής λογικής της δραστηριότητας για τον ερευνητή αλλά και οι ίδιοι οι εμπλεκόμενοι, ως υποκείμενα στη δραστηριότητα να βιώσουν τον διπλό δεσμό, την εννοιολογική σύγκρουση για να προσπαθήσουν να επιλύσουν τις αντιφάσεις που εκδηλώνονται (Engeström, 1987).

Προκειμένου να επιτευχθεί η εννοιολογική σύγκρουση μεταξύ των συμμετεχόντων και να προκληθεί διάλογος και αντίλογος, η ερευνήτρια παρουσίασε τα δεδομένα που συνέλεξε κατά τη βιβλιογραφική μελέτη της δραστηριότητας και προσκάλεσε τους συμμετέχοντες να τοποθετηθούν εκθέτοντας προσωπικές εμπειρίες. Στο πλαίσιο του εργαστηρίου *change lab*, οι συμμετέχοντες, εντοπίζοντας τον εαυτό τους στα δεδομένα των ερευνών, θέλησαν να μελετήσουν παραπάνω τη δραστηριότητα και επομένως συνέλεξαν συνεντεύξεις εκπαιδευτικών, διευθυντών και σχολικών συμβούλων, γονέων και μαθητών (*mirror data*) τις οποίες ανέλυσαν μαζί με την ερευνήτρια κατά τη διάρκεια των συνεδριών. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης επιβεβαίωσαν τα αρχικά δεδομένα που παρουσιάστηκαν αλλά παρείχαν και νέες πτυχές της δραστηριότητας που δεν είχαν αναδειχθεί πρωτίτερα μέσα από τον προσδιορισμό των αντιφάσεων, όπως περιγράφονται στα υποκεφάλαια 3.2.4 και 3.2.5.

3. Σχεδιασμός νέου μοντέλου

Διαπιστώνοντας τα διευρυμένα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στην τυπική εκπαίδευση, η ερευνήτρια στράφηκε στην μη τυπική εκπαίδευση. Το εφαλτήριο της μετατόπισης αυτής αποτέλεσε προγενέστερη έρευνα (υποκεφάλαιο 3.1) που ανέδειξε τα πλεονεκτήματα των χώρων μη τυπικής εκπαίδευσης στη διάδοση της επιστημονικής γνώσης (Πλακίτση, 2008; Gutwill & Allen, 2012; Plakitsi, 2013, Κορνελάκη, Γούσιας & Πλακίτση, 2014). Η παραπάνω μετατόπιση οδήγησε σε αντίφαση καθώς στα Ιωάννινα όπου πραγματοποιήθηκε η έρευνα δεν λειτουργούν επιστημονικά μουσεία και κέντρα. Ως εκ τούτου, γεννήθηκε η ιδέα για το σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος. Σε αυτό το στάδιο σχεδιάστηκε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» από την ανάλυση του οποίου προέκυψε το πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων (SciEPIGI) που αποτέλεσε το γενικό μοντέλο της νέας ιδέας (general instrumental model) (Engeström, 1987). Ακολούθησε ο σχεδιασμός ενός ακόμα εκπαιδευτικού προγράμματος, «Ήχε ήχε είσαι εδώ; Στο μαντείο θα σε βρω;» το οποίο ωστόσο δεν εφαρμόστηκε. Ο μικρόκοσμος (microcosm) που επιλέχθηκε για την εφαρμογή και την ανάλυση του νέου μοντέλου ήταν το Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων που υπήρξε ιδιαίτερα συνεργάσιμο και ανοιχτό στη νέα ιδέα που εισήγαγε η παρούσα έρευνα.

4. Εξέταση και δοκιμή του νέου μοντέλου

Στόχος της δοκιμής του μοντέλου ήταν να εντοπιστούν τυχόν ασάφειες και αστοχίες σε σχέση τόσο με τον σχεδιασμό όσο και με την υλοποίηση του μοντέλου. Η δοκιμαστική εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων πραγματοποιήθηκε την ημέρα της εκδήλωσης «Πνοές ανέμων», το Φθινόπωρο του 2017 (20-10-2017) σε δύο σχολικές τάξεις, α' και β' δημοτικού σε 16 και 18 μαθητές αντίστοιχα. Η διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος βιντεοσκοπήθηκε με σκοπό να αναλυθεί σε σχέση με την κοινότητα μάθησης και το ρόλο της στη διδασκαλία Φυσικών εννοιών, τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που καλλιεργήθηκαν και τις αλληλεπιδράσεις που έλαβαν χώρα στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος. Τα αποτελέσματα από την πιλοτική εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος έχουν ανακοινωθεί στο 10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση καθώς επίσης έχουν δημοσιευτεί σε σχετική εργασία σε διεθνές περιοδικό (Kornelaki & Plakitsi, 2018b).

Μέσα από την ανάλυση και αξιολόγηση του εκπαιδευτικού προγράμματος πραγματοποιήθηκαν και ορισμένες διορθωτικές ενέργειες με σκοπό την αποτελεσματικότερη διεξαγωγή του. Μια διόρθωση αφορούσε τα πειράματα της τέταρτης δράσης του προγράμματος. Κατά τον αρχικό σχεδιασμό προβλεπόταν οι τρεις ομάδες μαθητών να έχουν στη διάθεσή τους διαφορετικά υλικά για να υλοποιήσουν διαφορετικά μεταξύ τους πειράματα. Κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος αυτό αποδείχτηκε αρκετά δύσκολο καθώς οι μαθητές εξέφραζαν την περιέργειά τους να δουν και να δοκιμάσουν τα υλικά και τα πειράματα των υπόλοιπων ομάδων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να φεύγουν από τις ομάδες τους και να προσεγγίζουν τις άλλες ομάδες, κάτι το οποίο δημιουργούσε αναταραχές και στην τήρηση των κανόνων της κοινότητας μάθησης. Συνεπώς, στο πλαίσιο αναστοχασμού για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, αυτό μετεβλήθη δίνοντας σε όλες τις

ομάδες τα ίδια υλικά για τα πειράματα. Μαζί με μερικές ακόμα ρυθμίσεις σχετικά με την καλύτερη διαχείριση του χρόνου, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αναθεωρήθηκε και ήταν έτοιμο για εφαρμογή.

5. Εφαρμογή νέου μοντέλου

Η συστηματική εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κερανού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων πραγματοποιήθηκε την περίοδο Φθινόπωρο – Χειμώνα του 2017 – 2018. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα διεξήχθη σε 8 σχολικές τάξεις μαθητών α΄, β΄ και γ΄ δημοτικού διαφορετικών σχολείων και σε 136 συνολικά μαθητές. Η εφαρμογή του νέου μοντέλου αποτελεί το πιο σημαντικό σημείο της επεκτατικής έρευνας καθώς η φάση της εφαρμογής του πιο προηγμένου πολιτισμικά μοντέλου συνεπάγεται την εκδήλωση και τη διαχείριση αντιφάσεων (Engeström, 1987). Τα αποτελέσματα από την ανάλυση της εφαρμογής του μοντέλου καθώς και οι αντιφάσεις που εκδηλώθηκαν κατά την εφαρμογή του περιγράφονται στο κεφάλαιο 4.

6. Αναστοχασμός

Η φάση του αναστοχασμού του επεκτατικού κύκλου μάθησης συνιστά την εξαγωγή συμπερασμάτων και είναι αποτέλεσμα της ερμηνείας των αποτελεσμάτων της έρευνας σε συνδυασμό με τη θεωρία που αυτή αξιολογεί. Τα συμπεράσματα της έρευνας παρατίθενται στο κεφάλαιο 5.

4.6 Ο σκοπός, οι στόχοι και τα ερωτήματα της έρευνας

4.6.1 Ο σκοπός της έρευνας

Οι κοινωνικο-πολιτισμικές προσεγγίσεις στη μάθηση προτείνουν την εννοιολογική απαγκίστρωση και την εστίαση στις κοινωνικο-πολιτισμικές και ιστορικές επιρροές της διαδικασίας. Οι Gutwill και Allen (2012) συστήνουν τον σχεδιασμό δράσεων που γεφυρώνουν την τυπική με τη μη τυπική μάθηση και απεγκλωβίζονται από την εννοιολογική αλλαγή, η οποία αντικαθίσταται με την προώθηση της καλλιέργειας δεξιοτήτων επιστημονικής σκέψης που παρουσιάζει αξιόλογα πλεονεκτήματα για τον επιστημονικό και τεχνολογικό αλφαριθμητισμό (Πλακίτση, 2008; Osborne et al. 2008; Plakitsi, 2013; Tytler, 2016). Η κριτική σκέψη και οι διαδικασίες επιστημονικής έρευνας συνιστούν δεξιότητες πολύ σημαντικές στην εμπλοκή και την κατανόηση της επιστημονικής γνώσης από τους μαθητές. Οι μαθητές ερευνούν, περιγράφουν αντικείμενα και φαινόμενα, διατυπώνουν ερωτήσεις και υποθέσεις, προβλέπουν, κατασκευάζουν ερμηνείες τις οποίες δοκιμάζουν με πειραματισμό, επικοινωνούν τις ιδέες τους, καταλήγουν σε συμπεράσματα.

Οι παραπάνω δεξιότητες υποστηρίζονται τόσο από τυπικά όσο και μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης και αποτελούν κοινό τόπο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών με την μουσειοπαιδαγωγική (Plakitsi, 2013). Η επίγνωση των σημερινών και μελλοντικών προκλήσεων, σε συνδυασμό με τη συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων σχετικά με ζητήματα που επηρεάζουν την ανθρώπινη ζωή και την παγκόσμια ευημερία, αποτελεί ζητούμενο των σύγχρονων κοινωνιών. Τα επιστημονικά μουσεία και τα κέντρα διάδοσης της επιστήμης αποτελούν ισχυρούς φορείς για την κοινωνική αλλαγή εφόσον προωθούν τη μάθηση ως εργαλείο για την ενίσχυση του επιστημονικού εγγραμματισμού και της ιδιότητας του πολίτη στις επιστημονικά εγγράμματα κοινωνίες. Η σύνταξη του πρωτόκολλου του Τόκιο (Νοέμβριος 2017), πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της δεύτερης παγκόσμιας συνάντησης κορυφής των κέντρων διάδοσης της επιστήμης (SCWS, 2017), και αναγνωρίζει τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (2015) ως βασική προτεραιότητα της παγκόσμιας ευμάρειας. Στο πλαίσιο αυτό, η επιστήμη, η τεχνολογία, η μηχανική, η τέχνη και τα μαθηματικά (STEAM) αναγνωρίζονται ως ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες για την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης και λειτουργούν ως πλατφόρμες κοινωνικής ευαισθητοποίησης για τη διεθνή βιώσιμη ανάπτυξη καθώς αποτελούν πεδία γνώσης παγκοσμίως αποδεκτά από όλους τους πολιτισμούς ανεξαρτήτως συνόρων. Τα μουσεία είναι καθαρά πολιτισμικοί οργανισμοί και ως εκ τούτου μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στην επίτευξη των στόχων σε μια κοινωνία που υπόκειται σε συνεχείς αλλαγές.

Σκοπός λοιπόν της παρούσας έρευνας είναι η διαμόρφωση ενός ελκυστικού για τους μαθητές περιβάλλοντος Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών μέσα από την αξιοποίηση στοιχείων της πολιτιστικής κληρονομιάς της χώρας το οποίο θα λαμβάνει υπόψιν τους κοινωνικο-πολιτισμικούς και ιστορικούς παράγοντες. Δεδομένου ότι τα περιβάλλοντα μάθησης που συμβάλλουν στη διάδοση της επιστημονικής γνώσης, όπως τα επιστημονικά μουσεία και κέντρα είναι περιορισμένα, προτείνεται ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε μη τυπικούς χώρους γενικού ενδιαφέροντος.

4.6.2 Οι επιμέρους στόχοι της έρευνας

Επιμέρους στόχοι της έρευνας αποτελούν:

- Η μεταφορά της Θεωρίας της Δραστηριότητας στο πεδίο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και της μη τυπικής εκπαίδευσης
- Η αξιοποίηση της Θεωρίας της Δραστηριότητας ως εργαλείο σχεδιασμού και ανάλυσης Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών
- Η εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών σε μη τυπικούς χώρους γενικού ενδιαφέροντος
- Η συμβολή στη διαμόρφωση θετικών εμπειριών σε σχέση με τις Φυσικές Επιστήμες αλλά και με το χώρο του μουσείου.
- Η παροχή ενός πλαισίου σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί είτε από προσωπικό χώρων μη τυπικής εκπαίδευσης είτε από εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να σχεδιάσουν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα προσαρμοσμένο στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα της τάξης τους.
- Ο επαναπροσδιορισμός του ρόλου του εμπνευστή από μεταδότη της επιστημονικής γνώσης σε διαμεσολαβητή για την καλλιέργεια διαδικασιών της επιστημονικής σκέψης

4.6.3 Τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας

Πιο συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας διατυπώνονται ως εξής:

1. Ποιες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου καλλιεργούνται κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;
2. Τι είδους αλληλεπιδράσεις παρατηρούνται μεταξύ των μαθητών, του εκπαιδευτικού και της εμπνευστήριας κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;
3. Με ποιον τρόπο η θεωρία της Δραστηριότητας αξιοποιήθηκε στην ανάλυση του εκπαιδευτικού προγράμματος;
 - Πώς τα εργαλεία του εκπαιδευτικού προγράμματος (μουσειακά και εξω-μουσειακά) αξιοποιούνται από τους μαθητές και διαμεσολαβούν το στόχο του;
 - Ποιο είναι το αντικείμενο της δραστηριότητας και πώς διαμεσολαβείται εντός της κοινότητας μάθησης;
 - Ποιος ο ρόλος του μουσείου ως κοινότητα μάθησης για τη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών;
 - Πώς οι κανόνες της κοινότητας του μουσείου επηρεάζουν το σύστημα Δραστηριότητας;
 - Πώς πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας μέσα στην κοινότητα μάθησης;
4. Ποιες αντιφάσεις εμφανίζονται κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων και πώς αυτές αντιμετωπίζονται;

Ωστόσο, η διατριβή δεν στοχεύει στον έλεγχο της διατήρησης ή μη των συγκεκριμένων ποιοτικών αλλαγών στους μαθητές μετά τη μαθησιακή εμπειρία τους στο μουσείο. Η ανάλυση και η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων εξέτασε δεδομένα από τη διάρκεια του προγράμματος μέσω της βιντεοσκόπησης του. Μελετήθηκαν έτσι οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου και οι αλληλεπιδράσεις των μαθητών τη στιγμή που οι μαθητές βίωναν την μουσειακή εμπειρία.

Δεδομένα που αντλούνται από τη βιβλιογραφία σχετικά με την αξιολόγηση της μάθησης των μαθητών στο μουσείο ασκούν κριτική στις βραχυπρόθεσμες μετρήσεις που επικεντρώνονται στην ανάκληση γεγονότων και εννοιών (Mujtaba, Lawrence, Oliver & Reiss, 2018). Οι ίδιοι συγγραφείς επισημαίνουν ότι είναι πολύ πιθανό η ουσιαστική μάθηση στα μουσεία να γίνει εμφανής αργότερα, και ενδέχεται να προκύψει μερικές εβδομάδες εως μερικά χρόνια μετά από μία ή περισσότερες επισκέψεις (Dierking, Falk, & Abrams, 1996; Falk & Holland, 1994; Falk, Luke, & Abrams, 1996; McManus, 1993).

Ως εκ τούτου, ο ερευνητικός σχεδιασμός της παρούσας έρευνας επικεντρώνεται στην ανάδειξη και καταγραφή δυναμικών ποιοτικών αλλαγών τη στιγμή που οι μαθητές συμμετέχουν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα προσεγγίζοντας την έννοια το φυσικό φαινόμενο του αέρα και των ιδιοτήτων του.

4.7 Το δείγμα της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκε η ποσοτική διαδικασία της δειγματοληψίας χωρίς πιθανότητα (non probability sampling) (Creswell, 2015). Η δειγματοληψία της έρευνας έγινε με τη συγκέντρωση ενός βολικού δείγματος (convenience sample) (Cohen & Manion, 1994) καθώς οι εκπαιδευτικοί που ενδιαφέρθηκαν για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μουσείου θέλησαν να το παρακολουθήσουν κλείνοντας μια διαθέσιμη ημερομηνία για την τάξη τους.

Συνολικά, το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 136 μαθητές 6 έως 8 ετών και 12 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Για τη συμμετοχή στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων δημοσιεύτηκε δελτίο τύπου από την εφορεία αρχαιοτήτων του νομού Ιωαννίνων το οποίο διακινήθηκε μέσω της διεύθυνσης πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στα σχολεία του νομού. Το δείγμα της έρευνας και τα σχολεία του νομού Ιωαννίνων που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 4.5).

Πίνακας 4.5 Το δείγμα της έρευνας

A/A	Σχολεία Ιωαννίνων	Τάξη	Αριθμός μαθητών	Αριθμός εκπαιδευτικών
1	Δημοτικό Μπάφρας	Β΄ Δημοτικού	18	1
2	24 ^ο Δημοτικό Ιωαννίνων	Β΄ Δημοτικού	16	1
3	24 ^ο Δημοτικό Ιωαννίνων	Β΄ Δημοτικού	16	1
4	24 ^ο Δημοτικό Ιωαννίνων	Α΄ Δημοτικού	16	2
5	24 ^ο Δημοτικό Ιωαννίνων	Α΄ Δημοτικού	16	1
6	Αρσάκειο Δημοτικό Σχολείο	Γ΄ Δημοτικού	19	2
7	Αρσάκειο Δημοτικό Σχολείο	Γ΄ Δημοτικού	20	2
8	Εκπαιδευτήρια Ντότη Οικονόμου	Α΄ Δημοτικού	15	2
Σύνολο			136	12

Στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» συμμετείχαν τόσο δημόσια όσο και ιδιωτικά σχολεία. Οι τάξεις των ιδιωτικών σχολείων που συμμετείχαν ήταν η Α΄ δημοτικού από τα εκπαιδευτήρια Ντότη Οικονόμου και τα δύο τμήματα Γ΄ δημοτικού του Αρσάκειου Δημοτικού Σχολείου Ιωαννίνων. Οι τάξεις των δημόσιων σχολείων ήταν τα δυο τμήματα Α΄ και Β΄ δημοτικού του 24^{ου} Δημοτικού Σχολείου Ιωαννίνων και η Β΄ δημοτικού του Δημοτικού Μπάφρας.

4.8 Η συλλογή των δεδομένων

Το είδος των δεδομένων που συλλέγονται από ποιοτικού τύπου έρευνες είναι τα εμπειρικά δεδομένα, τα οποία επιτρέπουν την εις βάθος μελέτη σύνθετων και πολυπαραγοντικών φαινομένων όπως είναι η εκπαίδευση μαθητών μέσα από συλλογικές επιστημονικές εμπειρίες. Στην παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκαν διαφορετικές τεχνικές συλλογής δεδομένων. Συλλέχθηκαν έτσι δεδομένα από διαφορετικές πηγές, η επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικά κριτήρια και τέλος, μελετήθηκαν τα δεδομένα ολιστικά για την αποτελεσματικότερη κατανόηση σύνθετων φαινομένων αλλά και για τον προσδιορισμό των αντιφάσεων μέσα και μεταξύ διαφορετικών δραστηριοτήτων.

Η διαδικασία συλλογής των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσα σε διάστημα δύο μηνών (20-10-2017 – 22-12-2017). Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω βιντεοσκόπησης των εφαρμογών του εκπαιδευτικού προγράμματος στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων με κάμερα, την αποτύπωση στιγμιότυπων με χρήση φωτογραφικής μηχανής, τα σχέδια/κείμενα των μαθητών και την καταγραφή σημειώσεων πεδίου από την εμψυχώτρια – ερευνήτρια κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά το τέλος της εφαρμογής. Ο συνολικός όγκος των δεδομένων που συλλέχθηκαν κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος αποτυπώνεται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 4.6).

Πίνακας 4.6 Τα δεδομένα της έρευνας

Δεδομένα της έρευνας			
Βιντεοσκοπήσεις (ώρες)	Σχέδια/Κείμενα μαθητών	Φωτογραφίες	Παρατηρήσεις πεδίου
61 (12.73)	136	39	

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα συνολικά συγκεντρώθηκαν 61 αποσπάσματα που αντιστοιχούν σε σχεδόν 13 ώρες βίντεο καθώς και τα σχέδια/κείμενα τα οποία παρήγαγαν τα παιδιά κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας. Τα δεδομένα κάθε αποσπάσματος εμπλουτίστηκαν από τις συμπληρωματικές σημειώσεις πεδίου τις οποίες κατέγραψε η ερευνήτρια – εμψυχώτρια ως αποτέλεσμα παρατήρησης όπως επίσης και από στιγμιότυπα των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος που τραβήχτηκαν σε μορφή φωτογραφιών.

4.8.1 Οι διάλογοι στην έρευνα

Τα δεδομένα της έρευνας αποτελούνται από τους διαλόγους των απομαγνητοφωνημένων βίντεο, τα σχέδια των μαθητών που έγιναν από τους ίδιους κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος, στιγμιότυπα από τις εφαρμογές και σημειώσεις της ερευνήτριας από παρατήρηση. Οι διάλογοι μεταξύ των μαθητών και της εμψυχώτριας δίνουν χρήσιμα στοιχεία αφενός για το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού προγράμματος κι αφετέρου για την εξέλιξή

του σε κάθε σχολική τάξη. Μέσα από τις αναλύσεις των διαλόγων αναδεικνύονται οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που καλλιεργεί το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, συνδέσεις της καθημερινότητας των μαθητών με τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών που αυτό πραγματεύεται, αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των μαθητών αλλά και με την εμπυχώτρια κατά τη διάρκεια του προγράμματος, τα δομικά στοιχεία του εκτεταμένου τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας που προτείνει ο Engeström (1999) και τέλος, η επιρροή του μουσείου στη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών ως κοινότητα μάθησης.

Οι διάλογοι ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των μαθητών μεταξύ τους αλλά και με την εμπυχώτρια, αφενός προωθούνται από τη δομή του ίδιου του εκπαιδευτικού προγράμματος και των δράσεων του και αφετέρου δομούνται σε ανοιχτό πλαίσιο επικοινωνίας (Cohen & Manion, 1994). Συνεπώς, η εμπυχώτρια σύμφωνα με τη δυναμική των ομάδων, τη διαφορετικότητα και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, ενίσχυε τις συζητήσεις προκειμένου να φωτίσει περισσότερες πτυχές των φαινομένων. Οι μαθητές έτσι ενθαρρύνονταν να εκφράζονται με διαφορετικούς τρόπους και να εκθέτουν πτυχές του κοινωνικο-πολιτισμικού τους περιβάλλοντος. Επιπλέον κι οι ίδιοι οι μαθητές ήταν ελεύθεροι και καλούνταν να διατυπώνουν τις δικές τους ερωτήσεις και να προκαλούν συζητήσεις με τους συμμαθητές τους ή με την εμπυχώτρια καθώς και να εκθέτουν προσωπικές τους εμπειρίες σχετικές με τα εξεταζόμενα φαινόμενα.

4.8.2 Τα σχέδια των μαθητών στην έρευνα

Σύμφωνα με τα προηγούμενα αναλύθηκαν επίσης τα σχέδια των μαθητών, όπου αποτυπώνεται η εμπειρία τους από την συμμετοχή στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Η διαδικασία της ζωγραφικής συνδέθηκε άμεσα με την ιστορία που διατρέχει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και είναι καταλυτικής σημασίας για την εξέλιξή της. Για αυτόν ακριβώς το λόγο η συλλογή και η ανάλυση των σχεδίων των μαθητών κρίθηκε ιδιαίτερα σημαντική στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Η ζωγραφική για τα παιδιά αποτελεί όπως ακριβώς και το παιχνίδι μια διανοητική δραστηριότητα καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξή τους (Wood & Hall, 2011). Είναι συνδεδεμένη με κοινωνικο-πολιτισμικούς παράγοντες και την κουλτούρα των παιδιών (Katz, 2017). Η παραγωγή των σχεδίων είναι μια διαδικασία μέσα από την οποία τα παιδιά δημιουργούν τις δικές τους αναπαραστάσεις, οργανώνουν τις γνώσεις τους, ενσωματώνουν τη νέα και την προϋπάρχουσα κατανόηση και μπορούν τελικά μέσα από αυτή να μετασχηματίσουν τη γνώση τους και να διατυπώσουν νέες ερμηνείες (Ainsworth, Prain & Tytler, 2011; Papandreou, 2014). Τέλος, στο πλαίσιο της εκπαίδευσης της ανερχόμενης γενιάς σύγχρονων πολιτών, ικανών να εμπλακούν ενεργά στο κοινωνικό γίνεσθαι της κοινότητας στην οποία ανήκουν, η ανάπτυξη της οπτικής και της χωρικής λογικής κρίνονται απαραίτητα εφόδια (Anagnostopoulou, Hatzinikita & Christidou, 2015). Επομένως, συστήνεται η εξοικείωση των μαθητών στην αναπαραγωγή και την ερμηνεία οπτικών αναπαραστάσεων ήδη από μικρή ηλικία.

4.8.3 Οι φωτογραφίες και σημειώσεις πεδίου στην έρευνα

Οι φωτογραφίες με στιγμιότυπα από τις εφαρμογές και οι σημειώσεις πεδίου της ερευνήτριας αξιοποιήθηκαν στην επικύρωση των αποτελεσμάτων και στην εμβάθυνση της ερμηνείας τους και εμπλούτισαν τα ερευνητικά δεδομένα.

Η παρατήρηση για τις σημειώσεις πεδίου έλαβε υπόψιν τα επίπεδα ανάλυσης που προτείνει η Rogoff (1998). Έτσι οι παρατηρήσεις της ερευνήτριας αφορούν τόσο το προσωπικό όσο και το διαπροσωπικό επίπεδο των μαθητών αλλά και το πλαίσιο εντός του οποίου ενεργούν. Οι παρατηρήσεις αυτές ενσωματώθηκαν μέσα στους διαλόγους με τη μορφή σημειώσεων στο περιβάλλον του NVivo 9 στα σημεία των διαλόγων με τα οποία σχετίζονταν.

4.8.4 Η μετεγγραφή και διαχείριση των δεδομένων

Τα αποσπάσματα τα οποία αρχικά καταγράφηκαν παρήγαγαν έναν σημαντικό όγκο πρωτογενών δεδομένων. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη διαδικασία μετεγγραφής των δεδομένων δεν υλοποιήθηκε μόνο πλήρης απομαγνητοφώνηση των διαλόγων αλλά πραγματοποιήθηκε προσπάθεια να ληφθούν επιπλέον υπόψιν το ύφος, οι χειρονομίες, οι παύσεις των μαθητών (Irvine, Davidson, Veresov, Adams & Devi, 2015). Ως εκ τούτου η επεξεργασία των διαλόγων υλοποιήθηκε κατ' επανάληψη μέχρι να προκύψει πληρέστερη απόδοση των διαλόγων, στο βαθμό του εφικτού.

Εξαιτίας του μεγάλου όγκου δεδομένων και της δυσκολίας διαχείρισής τους κατά την επεξεργασία, απομαγνητοφώνηση και μετέπειτα κωδικοποίηση και ανάλυση των βίντεο, κρίθηκε αναγκαίο αυτά να διαιρεθούν σε επιμέρους επεισόδια. Κριτήριο της διαίρεσης των βίντεο αποτέλεσε η δομή του εκπαιδευτικού προγράμματος. Έτσι τα βίντεο που καταγράφηκαν διαίρεθηκαν στις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Σε αυτή τη μορφή εισήχθησαν στο λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης Nvivo 9 τα επεισόδια, αφού μετατράπηκαν σε μορφή αρχείου συμβατή στο λογισμικό (.mpreg) καθώς η μορφή στην οποία συλλέχθηκαν από την ψηφιακή κάμερα δεν ήταν συμβατή. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το ανοιχτού τύπου λογισμικό “Movie Maker” για την επεξεργασία των βίντεο και το επίσης ανοιχτού τύπου λογισμικό “Any Video Converter” με το οποίο πραγματοποιήθηκε η μετατροπή των βίντεο.

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης Nvivo 9 και λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων πραγματοποιήθηκε οργάνωση και ταξινόμησή του σε φακέλους (Mason, 2002). Το τελευταίο εξυπηρετούσε ώστε να καταστεί διαχειρίσιμος ο όγκος των δεδομένων καθώς και να πραγματοποιηθεί αναλυτική επεξεργασία τους σύμφωνα με τα επίπεδα ανάλυσης. Το κριτήριο της ταξινόμησης αποτέλεσε κάθε εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος ώστε να μπορούν να πραγματοποιηθούν συσχετίσεις μεταξύ των διαφορετικών τάξεων και σχολείων. Επομένως τα δεδομένα κατατμήθηκαν σε 8 γενικούς φακέλους καθένας από τους οποίους αντιστοιχούσε σε ένα τμήμα μαθητών και μια εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων. Κατά τον ίδιο τρόπο ταξινομήθηκαν τα σχέδια των παιδιών σε φακέλους ανά τμήμα μαθητών. Τέλος, το κείμενο παρέμβασης εισήχθη στο λογισμικό σε ανεξάρτητο φάκελο.

Η ανάλυση των δεδομένων

Η ποιοτική έρευνα διαφέρει από την ποσοτική καθώς είναι μια μέθοδος έρευνας που περιγράφει τα φαινόμενα από την οπτική γωνία των εμπλεκόμενων στη δραστηριότητα, ανακαλύπτει πολλαπλές πραγματικότητες και αναπτύσσει μια ολιστική κατανόηση των φαινομένων μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο (Glickman, Gordon, & Ross-Gordon, 2007). Επιπλέον, η σωστή διαχείριση των ποιοτικών δεδομένων δύναται να οδηγήσει τον ερευνητή στην απόκτηση βαθύτερης κατανόησης του προβλήματος σε σχέση με την απλή ανάλυση δεδομένων μεγάλης κλίμακας (Malakolunthu, 2007). Με αυτήν την προσέγγιση ο ερευνητής κατανοεί τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις συμπεριφορές που σχετίζονται με το φαινόμενο που μελετά εφόσον η ποιοτική έρευνα εστιάζει στην "ανθρώπινη" πλευρά ενός θέματος, δηλαδή τις συχνά αντιφατικές συμπεριφορές, πεποιθήσεις, απόψεις, συναισθήματα και σχέσεις ατόμων (Mack, Woodson, MacQueen, Guest & Namey, 2005; Hilal & Alabri, 2013). Επομένως, λαμβάνει υπόψη τα κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο των εμπλεκόμενων υποκειμένων που συνιστά προϋπόθεση για κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση (Ravanis, Christidou & Hatzinikita, 2013).

Σύμφωνα με τους Marshall και Rossman (1990), ποιοτική ανάλυση δεδομένων είναι η διαδικασία που δίνει τάξη, δομή και νόημα στον όγκο των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί. Η παραπάνω είναι μια απαιτητική διαδικασία που επιδιώκει τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ κατηγοριών και θεμάτων των δεδομένων επιδιώκοντας την αύξηση της κατανόησης του φαινομένου (Hilal & Alabri, 2013). Παρά ωστόσο το γεγονός ότι είναι αυστηρή και βασισμένη σε διαδικασίες μέθοδος, ο ερευνητής πρέπει να είναι προσεκτικός, ευέλικτος και να αλληλεπιδρά θετικά με τα δεδομένα που συλλέγονται (Corbin, & Strauss, 2008).

Δεδομένου ότι τα ποιοτικά δεδομένα βασίζονται σε κείμενο, ο ακρογωνιαίος λίθος της ανάλυσης αυτών των δεδομένων είναι η διαδικασία κωδικοποίησης (Hilal & Alabri, 2013). Οι κωδικοί ή αλλιώς κόμβοι είναι "ετικέτες ή ετικέτες για την ανάθεση μονάδων νοήματος στις περιγραφικές ή εισερχόμενες πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν κατά τη διάρκεια μιας μελέτης" (Miles & Huberman, 1994).

Όλα τα δεδομένα της παρούσας έρευνας εισήχθησαν στο λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης NVivo 9 όπου έγινε η επεξεργασία και ανάλυσή τους. Στην παρούσα έρευνα το σύνολο των δεδομένων αναλύθηκε σε τρία επίπεδα, ως προς τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που εμφανίζονται, τις αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα και τα δομικά στοιχεία του εκτεταμένου τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας. Η πολυεπίπεδη ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε εντός του περιβάλλοντος του NVivo 9 με τη διαδικασία της κωδικοποίησης. Η διαδικασία της κωδικοποίησης διεξάγεται με την δημιουργία κόμβων (nodes) και εξυπηρετεί ώστε να αναδυθούν μέσα από τα δεδομένα μοτίβα και ιδέες ως προς τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Ο κόμβος με απλά λόγια αποτελεί ένα σημείο συγκέντρωσης αναφορών που παρουσιάζουν μια κοινή θεματική.

Η παραπάνω διαδικασία παρουσιάζει ομοιότητες με την τεχνική της θεματικής ανάλυσης. Σύμφωνα με τις Hedegaard και Fleeer (2008) η τεχνική της θεματικής ανάλυσης αναδεικνύει τις γέφυρες μεταξύ των εμπειρικών δεδομένων της έρευνας με τις έννοιες του θεωρητικού πλαισίου

που αξιοποιείται με σκοπό να τεκμηριωθούν τα ερευνητικά ερωτήματα. Υπό το πρίσμα της θεματικής ανάλυσης οι έννοιες βάσει των οποίων πραγματοποιείται η ανάλυση των δεδομένων λειτουργούν ως αναλυτικά εργαλεία. Στην παρούσα έρευνα τέτοια αναλυτικά εργαλεία αποτελούν οι επιμέρους διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου (επικοινωνία, παρατήρηση, προβλέψεις – υποθέσεις, πείραμα ερμηνεία), τα επίπεδα αλληλεπίδρασης, καθώς και τα επιμέρους δομικά στοιχεία του τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας (εργαλείο, αντικείμενο, κοινότητα μάθησης, κανόνες, καταμερισμός εργασίας). Με άλλα λόγια, τα αναλυτικά εργαλεία σύμφωνα με την τεχνική της θεματικής ανάλυσης συμπίπτουν με τους κόμβους που δημιουργήθηκαν στο περιβάλλον του NVivo 9 για την ανάλυση των δεδομένων.

Προκειμένου να μελετηθούν οι αντιφάσεις που εκδηλώθηκαν κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος υιοθετήθηκε διαφορετική τεχνική ανάλυσης. Η μελέτη των αντιφάσεων προϋποθέτει την ανάλυση του συστήματος δραστηριότητας και των γειτονικών συστημάτων καθολικά (Engeström (1987). Συνεπώς, αξιοποιήθηκε αυτούσια η θεωρία της Δραστηριότητας ως εργαλείο ανάλυσης των συστημάτων.

4.9 Το λογισμικό επεξεργασίας ποιοτικών δεδομένων NVivo

Για πολλά χρόνια η διαδικασία της κωδικοποίησης των ποιοτικών δεδομένων πραγματοποιούνταν χειρωνακτικά. Χρησιμοποιούνταν διαφορετικά χρώματα στυλό υπογράμμισης ή διαφορετικά χρώματα χαρτιού ώστε να κατηγοριοποιηθούν τα δεδομένα σε ευρύτερες ομάδες κόβοντας με ψαλίδι αποσπάσματα κειμένου (Hilal & Alabri, 2013). Με την εξέλιξη της τεχνολογίας δημιουργήθηκαν λογισμικά που υποστηρίζουν τη διαδικασία της κωδικοποίησης. Η χρήση του υπολογιστή και σχετικών εργαλείων, όπως το NVivo, βοηθά τον ερευνητή να επεξεργάζεται τα δεδομένα του πιο μεθοδικά, διεξοδικά και προσεκτικά (Bazeley, 2007). Το λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης δεδομένων NVivo μείωσε ριζικά το χρόνο σε χειρωνακτικές διαδικασίες και πρόσφερε έτσι περισσότερο χρόνο στους ερευνητές προκειμένου να ανακαλύψουν τάσεις, να αναγνωρίσουν θέματα και να εξάγουν συμπεράσματα σχετικά με τα δεδομένα τους (Wong, 2008).

Το NVivo προσφέρει πέντε διαδικασίες ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων, τη διαχείριση των δεδομένων, τη διαχείριση των ιδεών, τα ερωτήματα των δεδομένων (queries), την οπτική μοντελοποίηση και την έκθεση των αποτελεσμάτων (Bazeley, 2007). Έτσι, μέσα στο περιβάλλον του NVivo μπορεί να γίνει η οργάνωση πολλαπλών μπερδεμένων εγγράφων δεδομένων. Αυτό περιλαμβάνει μεταγραφές συνεντεύξεων, έρευνες, σημειώσεις πεδίου, δημοσιευμένα έγγραφα. Η διαχείριση των ιδεών εξυπηρετεί στην κατανόηση των εννοιολογικών και θεωρητικών ζητημάτων που παράγονται κατά τη διάρκεια της μελέτης. Τα ερωτήματα (queries) αφορούν τα εργαλεία του λογισμικού. Θέτοντας διάφορες ερωτήσεις των δεδομένων και χρησιμοποιώντας το λογισμικό για την απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα η διερεύνηση των δεδομένων γίνεται μέρος μιας συνεχούς διαδικασίας διερεύνησης (Bazeley, 2007). Η οπτική μοντελοποίηση σχετίζεται με τη δημιουργία γραφημάτων για την ανάδειξη σχέσεων μεταξύ των εννοιολογικών και των θεωρητικών δεδομένων. Η μοντελοποίηση των δεδομένων υποστηρίζει την μελέτη των δεδομένων και καθιστά πιο σαφή τα μοτίβα, τις έννοιες, τα θέματα που αναδεικνύονται μέσα από αυτά επιτυγχάνοντας βαθύτερη κατανόηση των φαινομένων. Τέλος, η χρήση του λογισμικού εξυπηρετεί την διατύπωση αναφορών μεταγραφής σχετικά με τη μελέτη που διεξήχθη χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και το αποτέλεσμα που βρέθηκε.

4.9.1 Τα εργαλεία του λογισμικού NVivo και η ερμηνεία τους

Όλες οι πληροφορίες σχετικά με τα εργαλεία του λογισμικού NVivo αντλήθηκαν από τη επίσημη ιστοσελίδα της QSR International για παροχή βοήθειας στους χρήστες κάθε έκδοσης του λογισμικού “NVivo9 Help” http://help-nv9-en.qsrinternational.com/nv9_help.htm καθώς και από το εγχειρίδιο “NVivo Beyond the Basics: Queries with Nodes” που παρέχεται από το Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου ως συνοδευτικό υλικό του online μαθήματος που προσφέρει <https://www.ed.ac.uk/information-services/help-consultancy/is-skills/catalogue/spreadsheets-catalogue/nvivo-beyond-basics>.

Τα γραφήματα (queries) αποτελούν τα βασικότερα εργαλεία στο λογισμικό NVivo. Εξυπηρετούν στη διερεύνηση των δεδομένων και των τάσεων καθώς η έρευνα προχωρά. Τα γραφήματα (queries) προσφέρουν μια ευέλικτη προσέγγιση για την εξερεύνηση των δεδομένων με τη

δημιουργία γρήγορων και απλών γραφημάτων (queries) για την απόκτηση μιας αίσθησης του τι συμβαίνει στα δεδομένα ή με τη δημιουργία λεπτομερών γραφημάτων (queries) για μια πιο εστιασμένη και πολυ-επίπεδη προοπτική.

Παρέχουν έναν ευέλικτο τρόπο συλλογής και διερεύνησης υποσυνόλων των δεδομένων της έρευνας. Στο NVivo, μπορούν να δημιουργηθούν γραφήματα (queries) για την εύρεση και ανάλυση λέξεων ή φράσεων στις πηγές, τους σχολιασμούς και τους κόμβους καθώς και να εντοπιστούν συγκεκριμένες λέξεις ή αυτές που εμφανίζονται πιο συχνά στις πηγές. Με την εφαρμογή των γραφημάτων εντοπίζονται ακόμα μοτίβα με βάση την κωδικοποίηση και γίνεται έλεγχος της συνέπειας της κωδικοποίησης μεταξύ διαφορετικών μελών της ομάδας. Τα γραφήματα (queries) που εφαρμόστηκαν στην παρούσα έρευνα είναι

- Το γράφημα συχνότητας λέξεων «Word frequency tag cloud»
- Το γράφημα αναζήτησης κειμένου «Text search»
- Το δισδιάστατο και τρισδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (2D & 3D Cluster Analysis)
- Ο εννοιολογικός χάρτης – μοντέλο

Άλλο χρήσιμο εργαλείο του Nvivo είναι τα διαγράμματα (charts) τα οποία επίσης χρησιμοποιούνται στην παρουσίαση και στην εξερεύνηση του έργου. Μπορούν να εφαρμοστούν διαγράμματα για την παρουσίαση

- Της κωδικοποίησης για μια πηγή. Εμφανίζει πληροφορίες κωδικοποίησης για μια συγκεκριμένη πηγή.
- Της κωδικοποίησης βάσει τιμής χαρακτηριστικού για μια πηγή. Εμφανίζει τον τρόπο κωδικοποίησης μιας συγκεκριμένης πηγής σε σχέση με ένα ή δύο χαρακτηριστικά και τους αντίστοιχους συνδυασμούς τιμών χαρακτηριστικών.
- Της κωδικοποίησης βάσει τιμής χαρακτηριστικού για πολλαπλές πηγές. Εμφανίζει πολλές πηγές όπως κωδικοποιούνται σε ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό και το σύνολο των τιμών χαρακτηριστικών.
- Της κωδικοποίησης για έναν κόμβο. Δείχνει τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται ένας συγκεκριμένος κόμβος σε κωδικοποιημένες πηγές.
- Της κωδικοποίησης βάσει τιμής χαρακτηριστικού για έναν κόμβο. Δείχνει τον τρόπο αντιστοίχισης ενός συγκεκριμένου κόμβου με ένα ή δύο χαρακτηριστικά και τους αντίστοιχους συνδυασμούς τιμών χαρακτηριστικών.
- Της κωδικοποίησης βάσει τιμής χαρακτηριστικού για πολλαπλούς κόμβους. Εμφανίζει πολλαπλούς κόμβους που αντιστοιχούν σε ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό και το σύνολο των τιμών χαρακτηριστικών.

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν κατά κύριο λόγο τα τέταρτου, πέμπτου και έκτου τύπου διαγράμματα.

4.9.2 Το γράφημα συχνότητας λέξεων «Word frequency»

Το γράφημα συχνότητας λέξεων χρησιμοποιείται για την συγκέντρωση των λέξεων ή των εννοιών που εμφανίζονται συχνότερα στις πηγές. Αποσκοπεί:

- Στον προσδιορισμό πιθανών θεμάτων, ιδίως στα αρχικά στάδια ενός έργου
- Στην ανάλυση των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων λέξεων σε ένα συγκεκριμένο κείμενο

Πριν την εφαρμογή του γραφήματος συχνότητας λέξεων υπάρχει η δυνατότητα να οριστούν κάποια κριτήρια για την αναζήτηση. Ένα από αυτά είναι το μήκος των λέξεων, δηλαδή ο αριθμός των γραμμάτων ή των χαρακτήρων των λέξεων που θα αποτυπωθούν στα αποτελέσματα του γραφήματος. Αυτή η πρακτική υιοθετείται προκειμένου να μην συμπεριλαμβάνονται στα αποτελέσματα τα άρθρα, οι αντωνυμίες και οι συνδετικές λέξεις που στερούνται ερευνητικού ενδιαφέροντος. Ένα ακόμα κριτήριο αφορά τις παρόμοιες λέξεις. Υπάρχει η δυνατότητα όλες οι παρόμοιες λέξεις να ομαδοποιηθούν ώστε οι παράγωγες λέξεις για παράδειγμα να μην καλύπτουν πολλές διαφορετικές θέσεις στο γράφημα, δεδομένου ότι ο αριθμός των εμφανιζόμενων λέξεων καθορίζεται εκ των προτέρων. Το τελευταίο αποτελεί μια ακόμα ρύθμιση του γραφήματος συχνότητας λέξεων η οποία ωστόσο δεν είναι διαθέσιμη στην ελληνική γλώσσα.

Μια ακόμα ρύθμιση η οποία γίνεται μετά την εφαρμογή του γραφήματος αποτελεί ο τρόπος εκφοράς των αποτελεσμάτων. Η καρτέλα της σύνοψης (summary) απεικονίζει μια λίστα με τον επιθυμητό αριθμό συχνότερων λέξεων και τις σχετικές τους μετρήσεις (το μήκος, το πλήθος εμφάνισης, το σταθμισμένο ποσοστό σε σχέση με το σύνολο των λέξεων που μετρήθηκαν και τις παρόμοιες λέξεις που συμπεριλήφθηκαν στην ίδια μέτρηση).

Το tag cloud είναι ίσως το πιο αναγνωρίσιμο γράφημα του NVivo. Εμφανίζει έως και 100 λέξεις σε διαφορετικά μεγέθη γραμματοσειρών, όπου οι συχνά εμφανιζόμενες λέξεις αποτυπώνονται σε μεγαλύτερο μέγεθος γραμματοσειράς. Το γράφημα tag cloud εξυπηρετεί στον προσδιορισμό των κεντρικών προβληματισμών και εννοιών μέσα σε ένα πλήθος κειμένων ή άλλων μέσων.

Στο γράφημα που ακολουθεί για παράδειγμα (Γράφημα 4.2) εμφανίζονται οι 50 πιο συχνές λέξεις, μήκους μεγαλύτερου/ίσου των πέντε χαρακτήρων, μέσα στον κόμβο τρίγωνο της θεωρίας της δραστηριότητας. Είναι εμφανές ότι η κοινότητα ως δομικό στοιχείο του τριγώνου της δραστηριότητας καταλαμβάνει επικρατούσα θέση στις κωδικοποιήσεις των διαλόγων που έλαβαν χώρα κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων.

αέρας αίθουσα αίολο ακούστε ανέμους **αντικείμενο** βαγγέλης
βρήκαμε βρήκατε βρούμε βρουν **γιατί** δείτε δηλαδή εκθέματα ελάτε εμψυχώτρια επειδή
εργαλεία εργασίας εσείς έχουμε έχουν
κανόνες κάνουμε κάποια **καταμερισμός**
κεραυνό κεραυνοί κεραυνός **κοινότητα**
κυρία μαθητές μουσείο μπαλόκι μπορεί μπορούμε μπουκάκι μπράβο ομάδα
ομάδες πειράματα **πείτε** πράγματα πρέπει σωστά τρίγωνο τρύπα υλικά **ωραία**

Γράφημα 4.2 Το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query), tag cloud του NVivo

Μια διαφορετική εκφορά του γραφήματος συχνότητας λέξεων είναι το γράφημα tree map το οποίο εμφανίζει έως και 100 λέξεις ως μια σειρά από ορθογώνια σχήματα, όπου οι συχνότερα εμφανιζόμενες λέξεις βρίσκονται σε μεγαλύτερα ορθογώνια. Η συχνότητα της λέξης επομένως αποτυπώνεται στο εμβαδό του ορθογωνίου. Στο γράφημα tree map δεν χρησιμοποιούνται διαφορετικά μεγέθη γραμματοσειράς αλλά ο βαθμός εμφάνισής τους μικραίνει με κατεύθυνση από τα αριστερά προς τα δεξιά του γραφήματος και από πάνω προς τα κάτω όπως φαίνεται στο (Γράφημα 4.3). Μια ακόμα ιδιότητα που έχει το γράφημα αυτό είναι ότι οι λέξεις που εμφανίζουν συσχετίσεις στα κείμενα τοποθετούνται κοντά στο γράφημα. Το γράφημα tree map εξυπηρετεί σε γενικές γραμμές τους ίδιους σκοπούς με το γράφημα tag cloud με τη διαφορά ότι αυτό δίνει τη δυνατότητα να πραγματοποιηθούν μεταξύ των λέξεων και της εγκεινότητάς τους συλλογισμοί οι οποίοι ενδέχεται να οδηγήσουν τον ερευνητή σε κάποιο συμπέρασμα.

Word Frequency Query

επικοινωνία	κεραυνό	προβλέψεις	τρύπα	μαθητές	πείραμα	μπουκάλι	πρέπει	content	timespan	
				κυρία	διαδικασίες	έχουν	εσείς	ακούστε	βρούμε	
	υποθέσεις	ομάδες	πείτε							
				εμμυχάτρια	επιστημονικής	υπαλόνι	μπράβο	εργαλεία	εκθέματα	υλικά
		γιατί	αέρας				μπορούμε	πειράματα	δηλαδή	έχουμε
	ωραία			μπορεί	ερμηνεία	ηράγματα				
παρατήρηση			κάνουμε				ελάτε	αίθουσα	δείτε	βρήκατε
		κεραυνός		ομάδα	μεθόδου	αίοιο				
							ανέμους	βρήκαμε	βαγγέλης	επειδή

Γράφημα 4.3 Το γράφημα συχνότητας λέξεων tree map του NVivo

Τέλος, το γράφημα συχνότητας λέξεων μπορεί να αποτυπωθεί ως γράφημα ανάλυσης συστάδων (Cluster Analysis) το οποίο αναλύεται περαιτέρω παρακάτω.

4.9.3 Το γράφημα αναζήτησης κειμένου «Text search»

Το γράφημα αναζήτησης κειμένου επιτρέπει να βρεθούν μέσα στα ερευνητικά δεδομένα όλες οι εμφανίσεις μιας λέξης, φράσης ή ιδέας στο έργο. Εφαρμόζεται προκειμένου:

- Να μελετηθεί η χρήση, το συγκείμενο και η σημασία των αναζητούμενων λέξεων.
- Να παρατηρηθεί αν μια ιδέα ή θέμα είναι επικρατούντα στις πηγές.
- Να κωδικοποιηθούν αυτόματα λέξεις ή φράσεις.

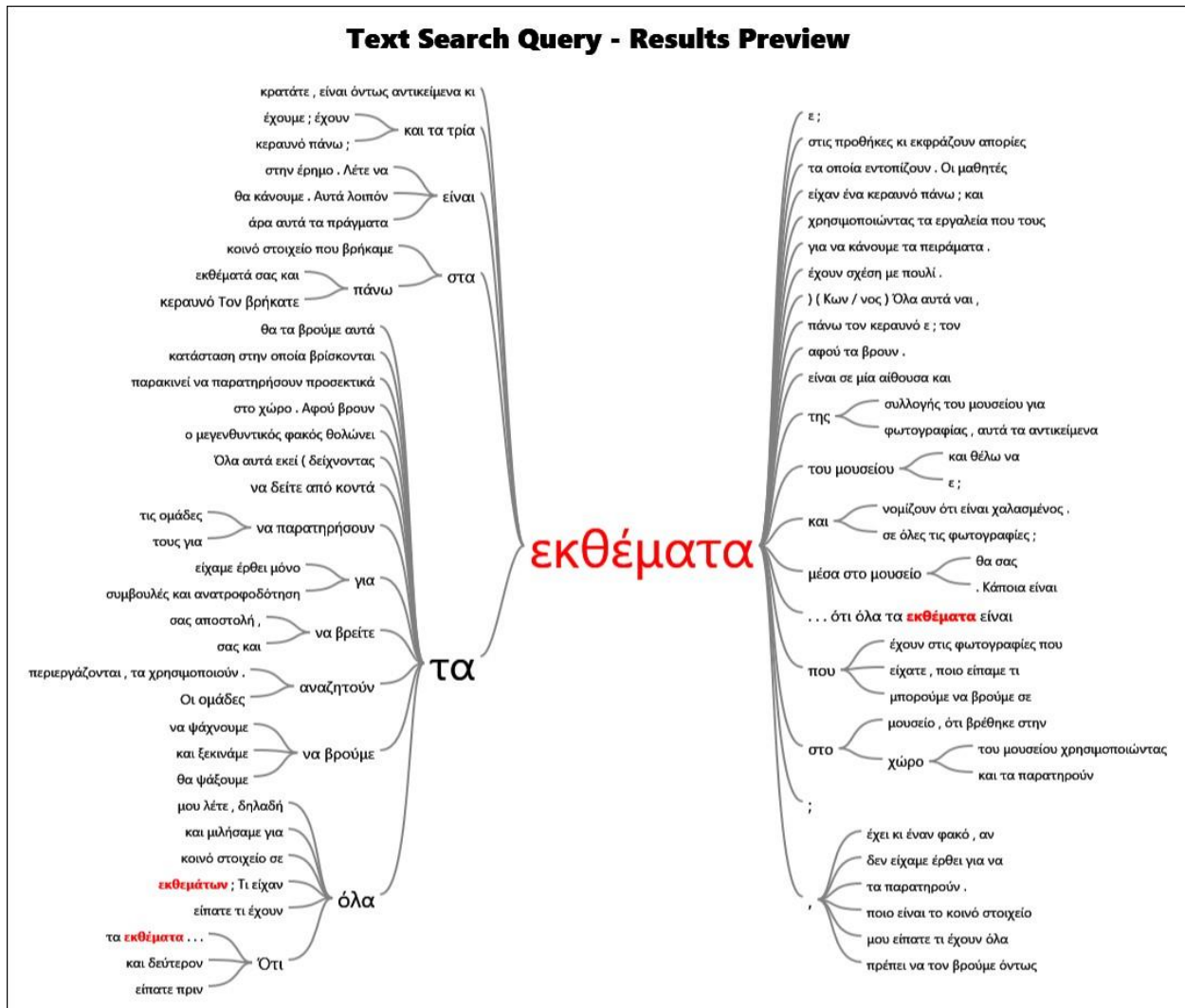
Η αναζήτηση αφορά μια ή παραπάνω λέξεις, οι οποίες μάλιστα μπορούν να συνδυαστούν με λογικές συναρτήσεις (AND, OR, NOT). Κατά την εφαρμογή των γραφημάτων είναι χρήσιμο τα στοιχεία των γραφημάτων να συνδυαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να προκύψουν χρήσιμα ή ουσιαστικά αποτελέσματα (NVivo beyond the basics: queries with nodes, 2017). Όπως αναφέρεται παραπάνω υπάρχουν τρεις βασικές επιλογές συνάρτησης:

- Το AND (μερικές φορές ALL στο NVivo) που απαιτεί να υπάρχουν όλα τα διαφορετικά βασικά στοιχεία (π.χ. κόμβοι ή χαρακτηριστικά) στα αποτελέσματα. Αυτό περιορίζει την αναζήτηση.
- Το OR (μερικές φορές ANY στο NVivo) που είναι ένας "είτε" ή "συνδυασμός που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συνώνυμα ή εναλλάξιμα στοιχεία. Αυτό διευρύνει την αναζήτηση.
- Το NOT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαίρεση ενός στοιχείου από τα αποτελέσματα αναζήτησης. Αυτό περιορίζει την αναζήτηση.

Σχετικά με την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων, εκτός από την σύνοψη (summary) όπου εμφανίζεται μια λίστα με όλες τις πηγές που περιέχουν τη λέξη ή τη φράση, τα αποτελέσματα

μπορούν να παρουσιαστούν με τη μορφή ενός δενδρογράμματος (word tree) όπως στο γράφημα παρακάτω (Γράφημα 4.4). Σε αυτό τα αποτελέσματα αποτυπώνονται ως ένα δέντρο με κλαδιά που αντιπροσωπεύουν τα διάφορα συγκείμενα στα οποία εμφανίζεται η λέξη ή φράση. Το δενδρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα να εντοπιστούν επαναλαμβανόμενα θέματα ή φράσεις που περιβάλλουν τη λέξη. Το μέγεθος της γραμματοσειράς υποδεικνύει τον αριθμό των φορών που βρέθηκε η λέξη ή η φράση.

Το γράφημα αναζήτησης κειμένου αποτελεί χρήσιμο εργαλείο στην έρευνα και συστήνεται να χρησιμοποιείται μετά την εφαρμογή του γραφήματος συχνότητας λέξεων, για τις πιο συχνά εμφανιζόμενες λέξεις. Το τελευταίο εξυπηρετεί στο να σχηματιστεί μια πιο καθαρή και ολοκληρωμένη εικόνα για το ρόλο των λέξεων ή φράσεων στην έρευνα, στον προσδιορισμό της οργανικής τους θέσης καθώς και της εννοιολογικής τους συσχέτισης με άλλες λέξεις και φράσεις των πηγών (Κολοκούρη, 2016).



Γράφημα 4.4 Το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) του NVivo

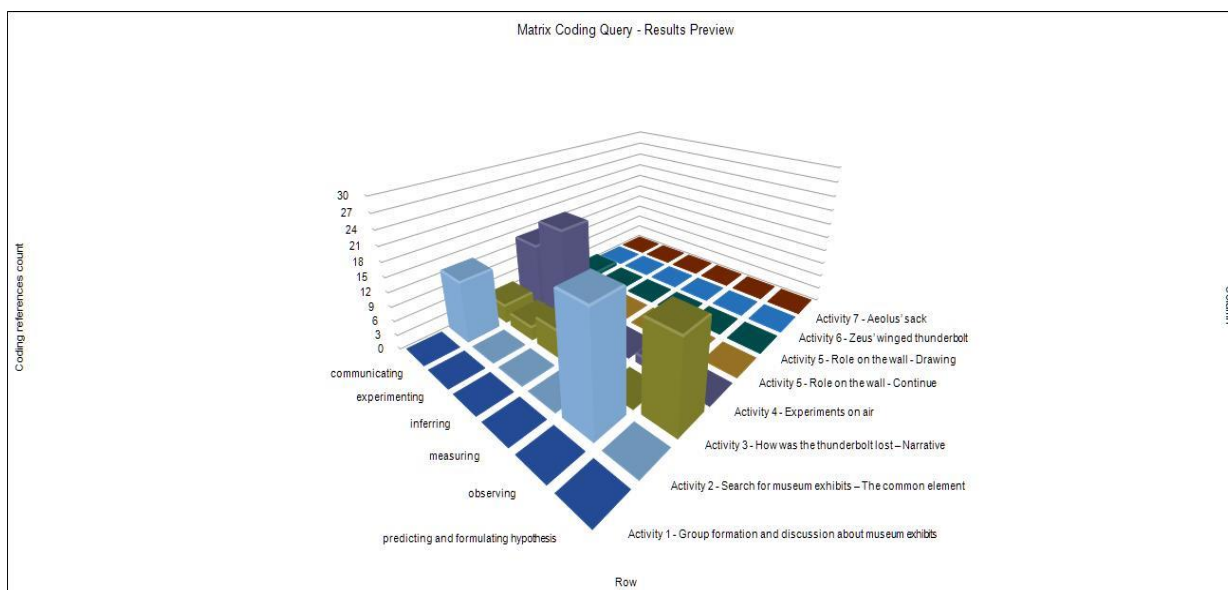
4.9.4 Το γράφημα πλέγματος κωδικοποίησης (Matrix Coding)

Το γράφημα αυτό χρησιμοποιείται για ένα ευρύ φάσμα ερωτημάτων σχετικά με τον προσδιορισμό μοτίβων στα δεδομένα και την απόκτηση πρόσβασης στα συγκεκριμένα μέσα στα οποία αυτά τα μοτίβα εμφανίζονται. Το γράφημα πλέγματος κωδικοποίησης εξυπηρετεί:

- Στη σύγκριση θεμάτων, στάσεων και εμπειριών μεταξύ διαφορετικών ομάδων υποκειμένων
- Στη σύγκριση όρων που χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά περιβάλλοντα
- Στη σύγκριση στάσεων

Δουλεύοντας με ένα πλέγμα κόμβου (matrix node), δίνεται η δυνατότητα να έχεις πρόσβαση στο περιεχόμενο ενός κόμβου από το κελί του πλέγματος, να εφαρμόσεις σκιαγράφηση σε κελιά για τον ευκολότερο εντοπισμό μοτίβων, να ταξινομηθεί το πλέγμα, να μεταφερθούν οι στήλες και οι σειρές. Για να δημιουργήσεις το πλέγμα κωδικοποίησης θα πρέπει να ορίσεις τα στοιχεία που θα εμφανίζονται στον οριζόντιο άξονα και αυτά που θα εμφανίζονται στον κάθετο. Το γράφημα αυτό δίνει τη δυνατότητα να οριστεί συμπληρωματικά κάποιο/-α χαρακτηριστικά (attributes) με βάση τα οποία θα γίνει η συσχέτιση των στοιχείων στους δυο κάθετους άξονες καθώς επίσης και να πραγματοποιηθεί σύγκριση δεδομένων δυο διαφορετικών χρηστών του λογισμικού.

Στο γράφημα που παρατίθεται για παράδειγμα (Γράφημα 4.5) παρουσιάζονται οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου σε σχέση με τις διαφορετικές δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος. Σε πολλές περιπτώσεις τα πλέγματα κωδικοποίησης βοηθούν ώστε να πραγματοποιούνται συσχετίσεις μεταξύ διαφορετικών εννοιών ή να ελέγχονται ορισμένα χαρακτηριστικά (attributes) σε σχέση με έννοιες της έρευνας.

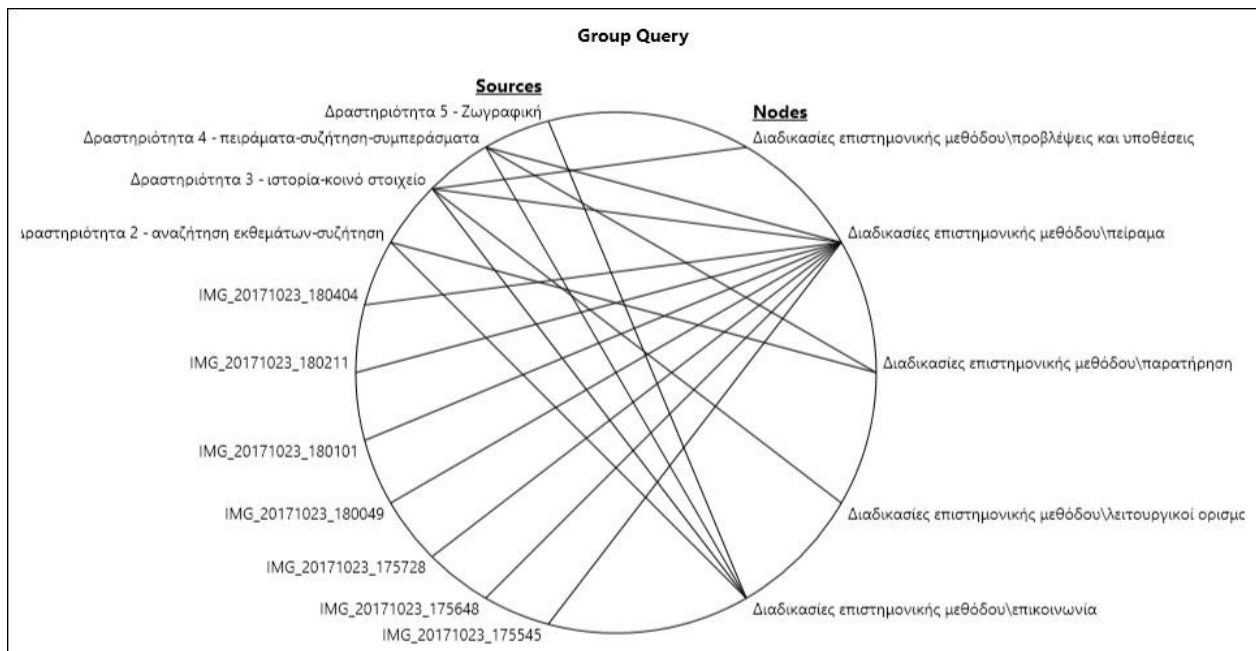


Γράφημα 4.5 Το γράφημα πλέγματος κωδικοποίησης (Matrix Coding Query) του NVivo

4.9.5 Το γράφημα ομάδας (Group query)

Το γράφημα ομάδας χρησιμοποιείται για τον έλεγχο στοιχείων που σχετίζονται με συγκεκριμένο τρόπο με άλλα στοιχεία του έργου. Το πλήθος των αποτελεσμάτων του γραφήματος μπορεί να περιοριστεί επιλέγοντας τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην εμβέλεια (score) και το εύρος (range) ή ακόμη και ποιος έχει εκτελέσει την κωδικοποίηση. Η εμβέλεια (score) περιλαμβάνει τα στοιχεία για τα οποία αναζητούνται συσχετίσεις ενώ το εύρος (range) περιλαμβάνει στοιχεία στα οποία αναζητούνται συσχετίσεις με τα στοιχεία εμβέλειας (score). Τα στοιχεία εύρους ομαδοποιούνται κάτω από τα στοιχεία εμβέλειας.

Στα γράφημα που ακολουθεί για παράδειγμα (Γράφημα 4.6) αποτυπώνονται οι συσχετίσεις των διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου (εμβέλεια) σε σχέση με τις πηγές (εύρος). Κάθε γραμμή αντιπροσωπεύει μια συσχέτιση που βρίσκεται μεταξύ ενός αντικειμένου εμβέλειας και ενός αντικειμένου εύρους.



Γράφημα 4.6 Το γράφημα ομάδας (Group query) του NVivo

4.9.6 Το γράφημα της ανάλυσης συστάδων (Cluster Analysis)

Το γράφημα ανάλυσης συστάδων αποτελεί μια εξερευνητική τεχνική που χρησιμοποιείται για να απεικονίσει μοτίβα στο έργο, συγκεντρώνοντας πηγές ή κόμβους που μοιράζονται παρόμοιες λέξεις, παρόμοιες τιμές χαρακτηριστικών ή κωδικοποιούνται ομοίως από κόμβους. Τα γραφήματα ανάλυσης συστάδων παρέχουν μια γραφική αναπαράσταση των πηγών ή των κόμβων για να είναι εύκολο να εντοπιστούν οι ομοιότητες και οι διαφορές. Οι πηγές ή οι κόμβοι στο γράφημα που εμφανίζονται κοντά είναι πιο όμοιες από εκείνες που παρουσιάζονται απομακρυσμένες.

Επομένως, το γράφημα ανάλυσης συστάδων αξιοποιείται για να απεικονίσει:

- Τις ομοιότητες και τις διαφορές στις πηγές – για παράδειγμα, πόσο παρόμοιες είναι οι υποβολές από τα διάφορα μέλη της κοινότητας;
- Τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ των κόμβων σας – για παράδειγμα, πόσο παρόμοια είναι η κωδικοποίηση σε σχέση με τις διαφορετικές διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου;
- Τη δημογραφική εξάπλωση των ερωτηθέντων της έρευνας βάσει της αξίας των χαρακτηριστικών (attributes).

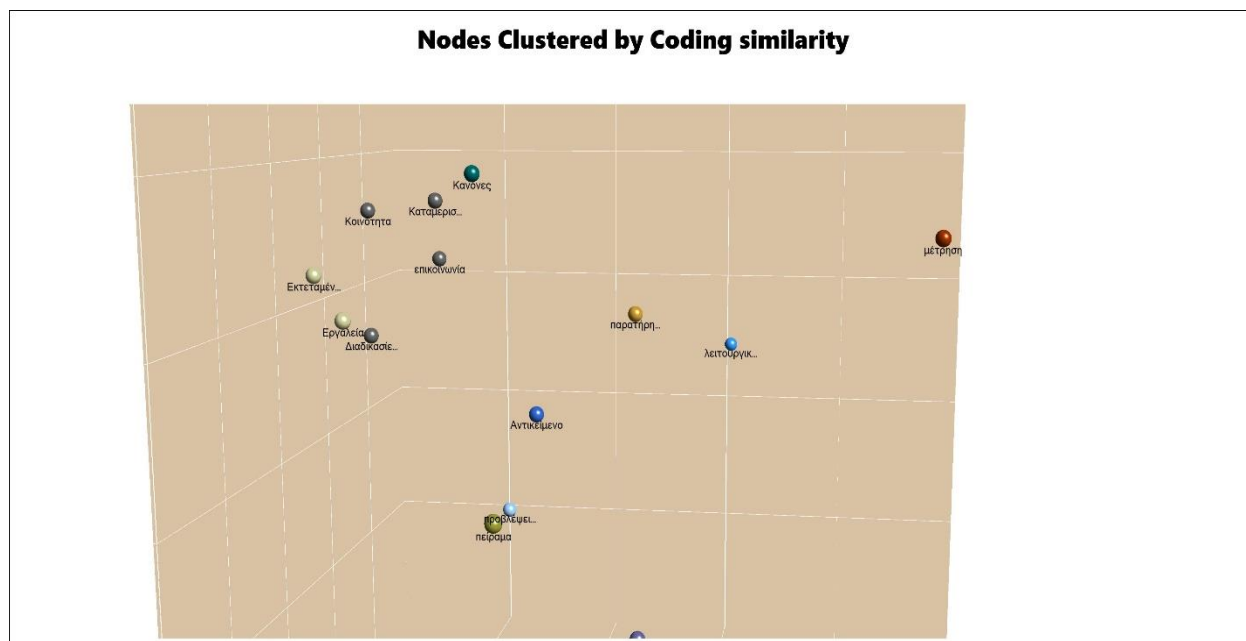
Το συγκεκριμένο γράφημα διαθέτει διαφορετικούς τρόπους εκφοράς των αποτελεσμάτων του. Μπορεί να επιλεγθεί ο δισδιάστατος (2D) ή ο τρισδιάστατος (3D) χάρτης συστάδων, το οριζόντιο ή κάθετο δενδρόγραμμα ή το διάγραμμα κύκλου. Κάποιες από αυτές τις εκδοχές συμπίπτουν με εκδοχές γραφημάτων συχνότητας λέξεων. Έτσι στην περίπτωση του δισδιάστατου και τρισδιάστατου χάρτη συστάδων παρόμοια στοιχεία συσσωρεύονται μαζί και διαφορετικά στοιχεία διαχωρίζονται/απομακρύνονται περαιτέρω. Στο οριζόντιο και κατακόρυφο γράφημα διακλάδωσης τα παρόμοια στοιχεία συσσωρεύονται μαζί στο ίδιο κλαδί και διαφορετικά στοιχεία διαχωρίζονται περαιτέρω. Τα δενδρογράμματα χρησιμεύουν στη σύγκριση ζευγών αντικειμένων. Το κυκλικό γράφημα απεικονίζει έναν κύκλο όπου όλα τα στοιχεία αντιπροσωπεύονται ως σημεία στην περίμετρο. Η ομοιότητα μεταξύ αντικειμένων υποδεικνύεται από γραμμές σύνδεσης με διαφορετικό πάχος και χρώμα. Η ομοιότητα υποδεικνύεται από τις μπλε γραμμές – οι παχύτερες γραμμές δείχνουν ισχυρότερη ομοιότητα. Η ανομοιογένεια υποδεικνύεται από τις κόκκινες γραμμές – οι παχύτερες γραμμές δείχνουν μεγαλύτερη ανομοιότητα.

Οι πηγές ή οι κόμβοι σε ένα γράφημα ανάλυσης συστάδων μπορούν να συσσωρευτούν με βάση την ομοιότητα λέξεων, την ομοιότητα κωδικοποίησης ή την ομοιότητα τιμής χαρακτηριστικού.

- Ομοιότητα λέξεων (Word similarity). Οι λέξεις που περιέχονται στις επιλεγμένες πηγές ή κόμβους συγκρίνονται. Πηγές ή κόμβοι που έχουν υψηλότερο βαθμό ομοιότητας με βάση την εμφάνιση και τη συχνότητα των λέξεων εμφανίζονται συγκεντρωμένοι μαζί. Οι πηγές ή οι κόμβοι που έχουν μικρότερο βαθμό ομοιότητας βάσει της εμφάνισης και της συχνότητας των λέξεων εμφανίζονται απομακρυσμένοι.
- Ομοιότητα κωδικοποίησης (Coding similarity). Με τον ίδιο τρόπο η κωδικοποίηση στις επιλεγμένες πηγές ή κόμβους συγκρίνεται. Πηγές ή κόμβοι που έχουν κωδικοποιηθεί παρόμοια συγκεντρώνονται μαζί στο γράφημα ανάλυσης συστάδων. Οι πηγές ή οι κόμβοι που έχουν κωδικοποιηθεί διαφορετικά εμφανίζονται μακριά.
- Ομοιότητα τιμής χαρακτηριστικού (Attribute value similarity). Και σε αυτή την περίπτωση οι τιμές χαρακτηριστικών των επιλεγμένων πηγών ή κόμβων συγκρίνονται. Πηγές ή κόμβοι που έχουν παρόμοιες τιμές χαρακτηριστικών συγκεντρώνονται μαζί στο γράφημα ανάλυσης συστάδων. Οι πηγές ή οι κόμβοι που έχουν διαφορετικές τιμές χαρακτηριστικών εμφανίζονται μακριά.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα παράδειγμα ενός τρισδιάστατου χάρτη συστάδων (Γράφημα 4.7) το οποίο έχει εφαρμοστεί σε δυο ομάδες κόμβων της έρευνας ενώ έχει ληφθεί υπόψη η ομοιότητα της κωδικοποίησης. Οι ομάδες των κόμβων στους οποίους έχει εφαρμοστεί το γράφημα ανάλυσης συστάδων είναι οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου και τα δομικά στοιχεία του τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας προκειμένου να εξεταστούν πιθανές συσχετίσεις. Παρατηρείται λοιπόν ότι όντως εντοπίζονται συσχετίσεις μεταξύ της κωδικοποίησης των κόμβων. Πιο

συγκεκριμένα παρατηρείται ότι τα εργαλεία εμφανίζονται κοντά με τις διαδικασίες, η επικοινωνία εμφανίζεται κοντά με την κοινότητα, τον καταμερισμό εργασίας και τους κανόνες και το αντικείμενο πλησιάζει τις προβλέψεις και το πείραμα.



Γράφημα 4.7 Το γράφημα ανάλυσης συστάδων (Cluster Analysis) του NVivo

4.9.7 Εννοιολογικός χάρτης – μοντέλο

Τα εργαλεία απεικόνισης, όπως οι εννοιολογικοί χάρτες, παίζουν σημαντικό ρόλο στην ποιοτική έρευνα. Οι χάρτες χρησιμοποιούνται ως εργαλεία για τους ερευνητές προκειμένου να διερευνήσουν τις ιδέες τους ή για να παρουσιάσουν τις συνδέσεις στα δεδομένα τους. Όλοι οι εννοιολογικοί χάρτες περιλαμβάνουν κόμβους και συνδέσμους. Οι κόμβοι αντιπροσωπεύουν τις έννοιες ενώ οι σύνδεσμοι αναπαριστώνται ως γραμμές οι οποίες ενδέχεται να υποδηλώνουν κατεύθυνση με βέλος, η οποία μπορεί να είναι είτε μονόδρομη είτε αμφίδρομη (Κολοκούρη, 2015). Υπάρχουν τρεις τύποι χαρτών στο NVivo οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά στάδια του έργου και για διάφορους λόγους.

- Χάρτης μυαλού (Mind map) με τον οποίο μπορεί ο ερευνητής να κάνει τον καταγισμό ιδεών και να απεικονίσει τις σκέψεις του.
- Χάρτης εννοιών (Concept map) ο οποίος εξυπηρετεί στον καθορισμό των εννοιών και των συνδέσεών τους.
- Χάρτης έργου (Project map) με τον οποίο μπορούν να απεικονιστούν τα στοιχεία και οι συνδέσεις του έργου.

Η δημιουργία χαρτών απαιτεί και διασφαλίζει την απόλυτη γνώση και κατανόηση των δεδομένων της έρευνας. Η χαρτογράφηση μπορεί επίσης να τονώσει τη δημιουργία νέων ιδεών. Η συμπύκνωση δε της έρευνας σε έναν περιορισμένο χώρο εξυπηρετεί:

- Στον προσδιορισμό του τι είναι πιο σημαντικό
- Στο διαχωρισμό ξεχωριστών αποσπασμάτων των δεδομένων
- Στην διαπίστωση πιθανών σχέσεων ή συνδέσεων

Χάρτες χρησιμοποιούνται σε διάφορες φάσεις της έρευνας όπως:

- Στην κατασκευή για την ταξινόμηση θεμάτων και τη δημιουργία ιεραρχίας των κόμβων.
- Στην ανάλυση για την ανάπτυξη ιδεών και οπτικοποίηση των θεωριών.
- Στον προσδιορισμό του ποιος ή τι εμπλέκεται σε ένα φαινόμενο ή μια διαδικασία, των σχέσεών τους και των πιθανών αιτιακών οδών.
- Στην ανακάλυψη αναδυόμενων θεμάτων και συνδέσεων που ίσως δεν έχουν προβλεφθεί και στην αποκάλυψη τυχόν προφανών προβλημάτων ή κενών στα δεδομένα.
- Στην εξήγηση της ερμηνείας των δεδομένων με τη χρήση στοιχείων που υποδηλώνουν τις ενώσεις καθώς και στην δημιουργία μιας οπτική αφήγησης.

5 Σχεδιασμός του ερευνητικού μέσου

Το κεφάλαιο 5 προτείνει ένα γενικό πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών για χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος (SciEPIGI). Το πλαίσιο αυτό διαμορφώθηκε παράλληλα με τη διαδικασία σχεδιασμού, εφαρμογής και αξιολόγησης του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων το οποίο ενσωματώνει τις αρχές του πλαισίου. Ως εκ τούτου, ο σχεδιασμός του μεν επηρέασε και εξέλιξε το σχεδιασμό του δε κι η διαδικασία αυτή οδήγησε το μεν και το δε στην τελική μορφή τους η οποία παρουσιάζεται στο παρόν κεφάλαιο. Τα βασικά χαρακτηριστικά του πλαισίου εφαρμογής αποτυπώνονται στο γράφημα παρακάτω (Σχήμα 5.1).

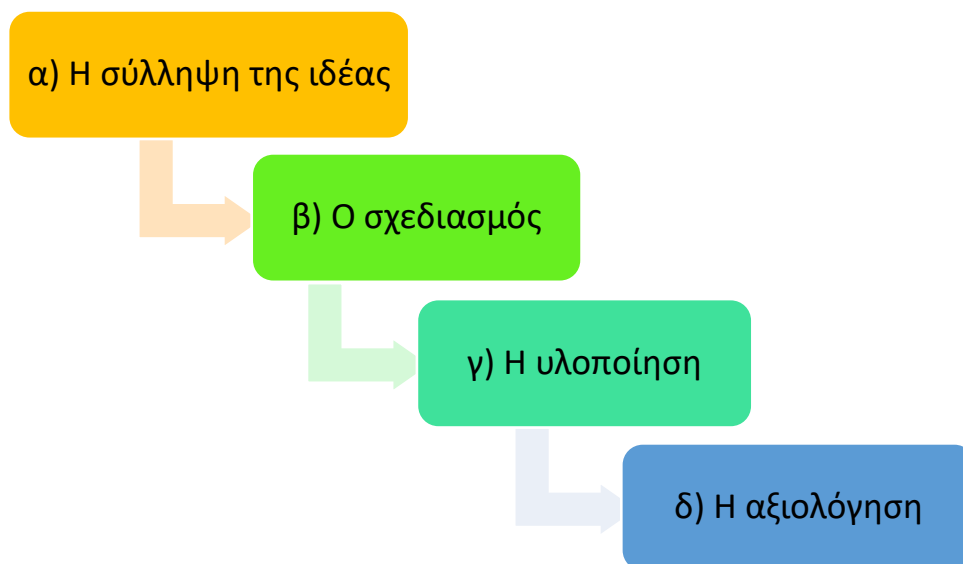
Στο ίδιο κεφάλαιο περιγράφεται λεπτομερώς το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού», το οποίο μάλιστα αναλύεται σύμφωνα με τις αρχές του πλαισίου. Τέλος περιγράφεται το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Ηχε ήχε είσαι εδώ; Στο μαντείο θα σε βρω;» το οποίο σχεδιάστηκε μετά το πέρας της τελικής διαμόρφωσης του πλαισίου ωστόσο δεν εφαρμόστηκε στο Αρχαιολογικό μουσείο.



Σχήμα 5.1 Τα βασικά χαρακτηριστικά του πλαισίου σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων SciEPIGI

5.1 Το πλαίσιο σχεδιασμού Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών σε μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος. Scientific Educational Programs for Informal settings of General Interest (SciEPIGI).

Το ευρύτερο πλαίσιο του σχεδιασμού στηρίζεται στη διαδομένη μεθοδολογία όπως αυτή προκύπτει από τη μελέτη της βιβλιογραφίας (Belcher, 1991; McLean, 1993; Alexander & Alexander, 2008; Lord & Lord, 2002; Ambrose & Pain, 2012; Radice, 2014). Η τελευταία ακολουθεί μια κυκλική πορεία τεσσάρων φάσεων οι οποίες είναι α) η σύλληψη της ιδέας ή αλλιώς η φάση της ανάπτυξης, β) ο σχεδιασμός, γ) η υλοποίηση και δ) η αξιολόγηση όπως αποτυπώνονται στο Σχήμα 5.2. Οι παραπάνω συγγραφείς μελετούν κατά κύριο λόγο την ανάπτυξη των μουσειακών εκθεμάτων και συλλογών και τον συμμετοχικό σχεδιασμό και εμπλοκή, κάποιες αρχές ωστόσο βρίσκουν εφαρμογή στο σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε μουσεία γενικού ενδιαφέροντος για μαθητές.



Σχήμα 5.2 Η διαδομένη μεθοδολογία σχεδιασμού σύμφωνα με τη βιβλιογραφία

5.1.1 Η σύλληψη της ιδέας/Η φάση της ανάπτυξης

Στη φάση της ανάπτυξης η προκαταρκτική ιδέα δημιουργείται, δοκιμάζεται και βελτιώνεται. Η ιδέα αυτή μπορεί να εντάσσεται στο στρατηγικό σχεδιασμό του ιδρύματος, να συνδέεται με κάποια συγκεκριμένη συλλογή ή έκθεμα, να αποτελεί στρατηγική διεύρυνσης του κοινού. Η μελέτη και ο προσδιορισμός της σκοπιμότητας της ιδέας καθιστά μέρος της παρούσας φάσης. Η επιλογή του θέματος μπορεί να είναι υποστηρικτική για την αποστολή του μουσείου, πολύπλευρη,

εσωτερικά υποστηριζόμενη, υποστηρικτική της συλλογής του μουσείου, συνδετική με άλλα προγράμματα, και θεμελιώδης (Radice, 2014).

Η φάση της ανάπτυξης περιλαμβάνει:

- Την αφόρμηση για το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος
- Το στόχο του σχεδιασμού
- Τον προσδιορισμό των γεφυρών μεταξύ των εκθεμάτων του μουσείου και θεματικών Φυσικών Επιστημών
- Τον καθορισμό της ομάδας – στόχου

Ο προσδιορισμός του θέματος σηματοδοτεί τη φάση της εννοιολογικής ανάπτυξης κατά την οποία διαμορφώνεται η Κεντρική Ιδέα “Core Idea” (Nicks, 2002) του σχεδιασμού. Η αφόρμηση συνοδεύεται από τους στόχους του σχεδιασμού και την επιδιωκόμενη εμπειρία του κοινού στο οποίο απευθύνεται. Σε αυτή τη φάση προσδιορίζεται και καθορίζεται η ομάδα στόχος και τα χαρακτηριστικά της, καθώς και τα κίνητρα της επίσκεψης που σχετίζονται με την ταυτότητα του επισκέπτη» (Falk, 2009). Το πλαίσιο σχεδιασμού που περιγράφεται στην παρούσα έρευνα αφορά τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων για μαθητές. Τα εκπαιδευτικά αυτά προγράμματα μάλιστα, συνδέονται με θεματικές του αναλυτικού προγράμματος σπουδών της τυπικής εκπαίδευσης. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να καθοριστεί το ηλικιακό εύρος των εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Κατά τη διάρκεια της ίδιας φάσης μελετώνται τα εκθέματα του ιδρύματος με σκοπό να επιτευχθεί η σύνδεση των εκθεμάτων του χώρου μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος με θέματα φυσικών επιστημών. Εκ πρώτης όψεως, ένα Αρχαιολογικό μουσείο ουδεμία σχέση φαίνεται να έχει με τις Φυσικές Επιστήμες. Εντούτοις, μελετώντας τα εκθέματα χώρων, όπως το αρχαιολογικό μουσείο, διαπιστώνεται ότι είναι δύσκολο να μην συνδεθεί με τις φυσικές επιστήμες ενώ μπορεί μάλιστα, να λειτουργήσει και ως ένα ελκυστικό και οικείο περιβάλλον στο πεδίο διδασκαλίας των φυσικών επιστημών (Georgoroulou & Koliopoulos, 2017). Δεδομένου ότι στις συλλογές των μουσείων διασώζονται αντικείμενα, πρώτες ύλες, σκεύη, μηχανισμοί και τεχνικές από την καθημερινή ζωή αρχαίων πολιτισμών είναι εύλογο και αναπόφευκτο να συνδέονται με πεδία των φυσικών επιστημών. Η έρευνα υποστηρίζει ότι είναι δυνατό να βρεθούν συνδέσεις με τις φυσικές επιστήμες σε διαφορετικού τύπου μουσεία, όχι δηλαδή μονάχα σε αρχαιολογικά αλλά και σε ιστορικά, λαογραφικά, μουσεία τέχνης, πινακοθήκες κλπ. Μέσα από τις μαρτυρίες των εκθεμάτων εντοπίζονται κι ανιχνεύονται οι γέφυρες που ενώνουν την κουλτούρα και τον πολιτισμό με τις φυσικές επιστήμες. Με αυτόν τον τρόπο τα εκπαιδευτικά προγράμματα που σχεδιάζονται για χώρους όπως τα αρχαιολογικά μουσεία αποκτούν προστιθέμενη αξία και καθιστούν ολοένα και πιο απαραίτητη τη συνεργασία της τυπικής με την μη τυπική εκπαίδευση.

5.1.2 Η φάση σχεδιασμού

Η φάση του σχεδιασμού μπορεί συχνά να ειπωθεί σε δυο επιμέρους φάσεις, την προκαταρκτική και την αναλυτική και καθεμιά από τις τελευταίες περιλαμβάνει μια σειρά από συγκεκριμένες ενέργειες (Radice, 2014). Η αναλυτική φάση σχεδιασμού οδηγεί στην τελική λειτουργική οργάνωση του προγράμματος. Τα βήματα της φάσης αυτής όπως διαμορφώνονται για το

σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων φυσικών επιστημών για χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος είναι:

1. Η επιλογή των εκθεμάτων του μουσείου που θα αξιοποιηθούν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα.
2. Η σύνδεση των επιλεγμένων εκθεμάτων με τη θεματική των Φυσικών Επιστημών που πραγματεύεται το εκπαιδευτικό πρόγραμμα.
3. Η ανάπτυξη της πλοκής του εκπαιδευτικού προγράμματος και της υπόθεσης που διατρέχει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και ευνοεί την ομαλή διαδοχή των επιμέρους δράσεων και την διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Η χρήση της αφήγησης έχει προσδιοριστεί ως βασικό στοιχείο της αύξησης της εμπλοκής με επιστημονικές έννοιες σε ζωολογικούς κήπους και μουσεία φυσικής ιστορίας (Tunnicliffe, 1996; Tunnicliffe, Lucas & Osborne, 1997). Με τον ίδιο τρόπο θεωρείται ότι εξυπηρετεί αυτούς τους στόχους και σε άλλου τύπου μουσεία.
4. Ο σχεδιασμός των δράσεων που ενσωματώνονται στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα.
5. Η επιλογή των παιδαγωγικών μεθόδων και των εκπαιδευτικών τεχνικών.

Αυτό το βήμα είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην έρευνα καθώς από αυτό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό το προφίλ και η ταυτότητα του εκπαιδευτικού προγράμματος. Στο παρόν βήμα ενσωματώνονται πολλές από τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας που αξιοποιείται μεταξύ άλλων ως εργαλείο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων στην παρούσα έρευνα. Κάποιες από τις αρχές που υποστηρίζει και προωθεί το προτεινόμενο πλαίσιο σχεδιασμού είναι:

- **Η Συνεργατική μάθηση**

Η μάθηση σε ομάδες συχνά βελτιώνει τα κίνητρα και τα επιτεύγματα των μαθητών (Tobin, Tippins, & Gallard, 1994) και «καθιστά αυθεντική την επικοινωνία τους» (Πλακίτση, 2008). Οι δραστηριότητες του εκπαιδευτικού προγράμματος προτείνεται να ευνοούν διαφορετικά επίπεδα συνεργασίας. Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό πρόγραμμα ειδικότερα, προωθεί τρία διαφορετικά επίπεδα συνεργασίας, εντός ομάδας, μεταξύ ομάδων και σε ολομέλεια (Ματσαγγούρας, 2011).

- **Η Βιωματική μάθηση**

Η βιωματική μάθηση συνιστά η εκπαιδευτική διαδικασία να στηρίζεται στο “learning by doing” που σημαίνει οι μαθητές να εμπλέκονται ενεργά στη διαδικασία συμμετέχοντας σε διερευνητικές δράσεις. Έτσι οικειοποιούνται τη γνώση, συνδέοντάς την με πτυχές της καθημερινότητάς τους και προσδίδοντας σε αυτή προσωπικό νόημα (Plakitsi, 2013). Η μέθοδος κλειδί στη διαδικασία της μάθησης είναι η επίλυση προβλημάτων (Dewey, 1966). Οι καταστάσεις επίλυσης προβλημάτων που συνδέονται με την πραγματική παιδική εμπειρία, επιτρέπουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων νοημοσύνης και χειραγώγησης. Στόχος της βιωματικής μάθησης είναι να τονώσει την περιέργεια και το ερευνητικό πνεύμα των μαθητών που προσανατολίζεται στη διαδικασία κι όχι στο περιεχόμενο (Dewey, 1966). Για όλους τους παραπάνω λόγους τα μουσεία στρέφονται ολοένα και περισσότερο στις “hands-on” και “minds-on” δράσεις.

Σύμφωνα με τις κοινωνικο-πολιτισμικές προσεγγίσεις, η μάθηση είναι μια διαδικασία συλλογική (Vygotsky, 1978). Είναι δηλαδή αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των

μαθητών με το κοινωνικό τους περιβάλλον και τα μέσα που έχουν στη διάθεσή τους να χρησιμοποιήσουν για την επίτευξη ενός στόχου. Επομένως, είναι σημαντικό να μελετώνται οι αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μάθησης, καθώς το αποτέλεσμα της διαδικασίας είναι δευτερεύον. Για τη μελέτη των αλληλεπιδράσεων η θεωρία της δραστηριότητας αποτελεί χρήσιμο εργαλείο ανάλυσης με το εκτεταμένο τριγωνικό μοντέλο του Engestrom (1999). Με αυτό καθίσταται δυνατή η μελέτη της διαδικασίας μάθησης κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος μέσω της παρατήρησης των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δομικών στοιχείων του τριγώνου.

- **Η ισορροπία μεταξύ της ελεύθερης επιλογής και καθοδήγησης**

Οι έρευνες υποδεικνύουν ότι τα πιο αποτελεσματικά εκπαιδευτικά προγράμματα είναι αυτά με ενδιάμεσα επίπεδα δομής, προσφέροντας στους μαθητές περιορισμένες επιλογές (Bamberger & Tal, 2007) ή ένα μείγμα δράσεων τόσο ελεύθερων επιλογών όσο και πιο δομημένων (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009, Price & Hein, 1991).

Ο χώρος του μουσείου μέσα στον οποίο το εκπαιδευτικό πρόγραμμα διεξάγεται, διέπεται από κανόνες τους οποίους οφείλουν να ακολουθούν τόσο οι εμπνευστές των προγραμμάτων όσο και το κοινό. Αυτό πολλές φορές περιορίζει την δυνατότητα ελεύθερης διερεύνησης του χώρου από τους μαθητές και καθιστά τα εκπαιδευτικά προγράμματα πιο αυστηρά δομημένα. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα καταβλήθηκε προσπάθεια εξισορρόπησης των περιορισμών και της υπό όρους αξιοποίησης και μεταχείρισης των εκθεμάτων του μουσείου με την ελεύθερη χρήση βοηθητικών εργαλείων. Προς αυτή την κατεύθυνση, το υλικό του προγράμματος και τα διερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν τέθηκαν σε ελεύθερη χρήση από τους μαθητές. Με αυτόν τον τρόπο επιδιώχθηκε να βρεθεί η χρυσή τομή στην αντιμετώπιση της παραπάνω αντίφασης. Σύμφωνα με τη θεωρία του Engestrom (1987) για τις αντιφάσεις, παρατηρείται μια τεταρτογενής αντίφαση στα εξεταζόμενα συστήματα δραστηριότητας. Οι κανόνες της δραστηριότητας στο μη τυπικό περιβάλλον εκπαίδευσης, το Αρχαιολογικό Μουσείο, έρχονται σε αντίθεση με τους κανόνες της δραστηριότητας της τυπικής εκπαίδευσης, του σχολείου. Αυτό συμβαίνει γιατί στο σχολείο οι μαθητές μπορούν να αξιοποιούν ελεύθερα τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους, όπως το ίδιο θα μπορούσαν ενδεχομένως να κάνουν σε ένα μουσείο Φυσικής. Καθώς όμως κάνουμε λόγο για Αρχαιολογικό Μουσείο στην προκειμένη περίπτωση, η ελεύθερη χρήση και μεταχείριση των εκθεμάτων δεν είναι δυνατή, εφόσον σε αυτό οι μαθητές δεν μπορούν να αγγίζουν τα εκθέματα. Το ίδιο ισχύει για τον τόνο της φωνής των μαθητών μέσα στο μουσείο σε αντίθεση με το σχολείο που μπορούν να μιλούν πιο ελεύθερα. Χρειάστηκε επομένως συγκεκριμένος χειρισμός από τον εμπνευστή για τη διαχείριση των ομάδων σύμφωνα με τους κανόνες που επιβάλλει η κοινότητα μάθησης του μουσείου.

6. Ο προσδιορισμός του ρόλου του εμπνευστή

Ο ρόλος του εμπνευστή στη διεξαγωγή εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης είναι πολύ σημαντικός. Η διαχείριση των μαθητών έχει επιπτώσεις τόσο στην

αποτελεσματικότητα της πρακτικής εφαρμογής του προγράμματος, όσο και στην επιρροή της διαδικασίας μάθησης των συμμετεχόντων. Η παρούσα έρευνα δίνει μεγάλη σημασία στο ρόλο του εμπυχωτή, καθώς η εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων είναι μια δυναμική διαδικασία. Σε ένα σύστημα συνεχούς αλληλεπίδρασης, ο εμπυχωτής θα πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμόζει το χρόνο των δράσεων κάθε φορά, ανάλογα με το ενδιαφέρον των μαθητών και της ομάδας. Δεν υπάρχει κανένα εκπαιδευτικό όφελος όταν οι μαθητές υποβάλλονται σε δράσεις με τις οποίες δεν μπορούν να ταυτιστούν και δεν βρίσκουν ενδιαφέρον σε αυτές. Γίνεται λοιπόν προσπάθεια με τη σωστή διαχείριση του χρόνου, να μην χάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών κι οι δράσεις να διαδέχονται η μια την άλλη ομαλά και ταυτόχρονα «νευρικά». Το παραπάνω μπορεί βέβαια να οδηγήσει σε συγκρούσεις σχετικές με τους κανόνες της κοινότητας. Χρειάζεται προσοχή ώστε να αποφευχθούν καθυστερήσεις στα προγραμματισμένα εκπαιδευτικά προγράμματα και να μην δεσμεύεται ο χώρος παραπάνω από το προγραμματισμένο χρόνο. Για τους παραπάνω λόγους είναι σημαντικό ο εμπυχωτής να διαχειρίζεται έξυπνα τον διαθέσιμο χρόνο και να τον διανέμει κάθε φορά στις επιμέρους δράσεις, ανάλογα με τη δυναμική και τα ενδιαφέροντα της εκάστοτε ομάδας.

Η παρούσα έρευνα προτείνει επίσης τη διαδικασία συλλογικής μάθησης, όπως αυτή περιγράφεται από τον Vygotsky (1978). Η συλλογική μάθηση (collaborative learning) του Vygotsky, η οποία είναι συνώνυμη της έννοιας της γνωστικής σκαλωσιάς (scaffolding) (Wood Bruner, & Ross, 1976, Wood, 2001) προωθεί δράσεις που να κινητοποιούν και να προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών στη συγκεκριμένη θεματική, να απλοποιούν όσο χρειάζεται τις δράσεις ώστε να γίνονται διαχειρίσιμες και επιτεύξιμες από τους μαθητές, να παρέχεται κάποια κατεύθυνση ώστε οι μαθητές να εστιάζουν στην επίτευξη του στόχου, να μειώνεται η απογοήτευση και ο κίνδυνος αποτυχίας των μαθητών και να προσδιορίζονται με σαφήνεια οι προσδοκίες του προγράμματος (National Research Council, 2004). Ο εμπυχωτής, παρατηρώντας προσεκτικά πώς οι ομάδες ανταποκρίνονται στις επιμέρους δράσεις, πρέπει να γνωρίζει πότε να παρεμβαίνει (scaffolding) υποστηρίζοντας, βοηθώντας, προκαλώντας, παρακινώντας την ομάδα και πότε να υποχωρεί (fading), αφήνοντας την ομάδα να εξελιχθεί αυτόνομα και να επιτύχει τον στόχο της δράσης. Ο εμπυχωτής μπορεί να υποστηρίξει τις ομάδες όταν το χρειάζονται με ερωτήσεις, κίνητρα, χρησιμοποιώντας σχετικές με το πρόγραμμα ατάκες, ενθαρρύνοντάς τες (Gutwill et al., 2012). Κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» υιοθετήθηκαν οι παραπάνω αρχές. Κατά συνέπεια, παρατηρείται η έκταση των δράσεων και η παρέμβαση του εμπυχωτή να διαφέρουν από ομάδα σε ομάδα και από εφαρμογή σε εφαρμογή.

7. Ο προσδιορισμός του ρόλου του εκπαιδευτικού που συνοδεύει την τάξη των μαθητών.

Η προετοιμασία των εκπαιδευτικών και των μαθητών για την επίσκεψη στο μουσείο μπορεί να αποδειχθεί δύσκολη υπόθεση. Η βιβλιογραφία αναφέρει ως δυσκολίες των εκπαιδευτικών την αδυναμία τους να συνδέσουν την επίσκεψη στο μουσείο με την σχολική πραγματικότητα (DeWitt & Storksdieck, 2008) και την παράλειψη να επισκεφθούν οι ίδιοι το μουσείο πριν την επίσκεψη με την τάξη (Tal, Bamberger & Morag, 2005).

8. Η επιλογή της μεθόδου αξιολόγησης

Η θεωρία της Δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα όχι μόνο ως θεωρητικό πλαίσιο σχεδιασμού αλλά και ως εργαλείο ανάλυσης εκπαιδευτικών προγραμμάτων με έμφαση στις ενεργητικές και αλληλεπιδραστικές διαδικασίες μάθησης. Αποτελεί μια κατεξοχήν πολιτισμική και ιστορική θεωρία προσφέροντας ένα ευρύ πεδίο σχεδιασμού και εφαρμογής για τη σύνδεση της επιστήμης με τον πολιτισμό και την κοινωνία. Η βασική μονάδα ανάλυσης είναι η ίδια η δραστηριότητα (activity) στην οποία οι κεντρικοί ρόλοι είναι η συνεργασία και η γλώσσα ως εργαλεία που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της ταυτότητας του ατόμου (Kaptelinin & Nardi, 2006). Η αξιολόγηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων προτείνεται να γίνεται με την αξιοποίηση εργαλείων της θεωρίας αυτής όπως είναι το τριγωνικό εκτεταμένο μοντέλο του Engeström (1999) που μελετά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων δομικών στοιχείων αλλά και τις αντιφάσεις που εκδηλώνονται στο εξεταζόμενο σύστημα δραστηριότητας ή/και σε γειτονικά του συστήματα (Engeström, 1987).

5.1.3 Η φάση υλοποίησης

Η φάση της υλοποίησης συνιστά την κατασκευή, την εγκατάσταση των φυσικών δομών και ψηφιακών συσκευών, αν πρόκειται για συλλογή εκθεμάτων που απαιτεί εγκατάσταση στο χώρο του μουσείου και περιλαμβάνει τρία στάδια, α) τον προγραμματισμό παραγωγής, β) την παραγωγή και γ) τα επιχειρησιακά στάδια (Radice, 2014). Τα παραπάνω βήματα προσαρμόστηκαν στο σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων που δεν απαιτούν βαρύ εξοπλισμό και δεν συνδέονται με την άμεση παρέμβαση στο χώρο των συλλογών του μουσείου. Ως εκ τούτου, ο προγραμματισμός της παραγωγής αφορά τον τελικό προϋπολογισμό και το χρονοδιάγραμμα του έργου, την έγκριση από τον διευθυντή του μουσείου, την έκδοση δελτίων τύπου και τη διάδοση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Πραγματοποιείται επίσης ο προγραμματισμός για τον σχεδιασμό και την κατασκευή του απαραίτητου εξω-μουσειακού υλικού, υλικά πειραμάτων, είδη ζωγραφικής, παιχνίδια, κούκλες χαρακτήρες και ότι άλλο ενδεχομένως χρειάζεται να κατασκευαστεί για τις ανάγκες του προγράμματος. Η παραγωγή αφορά την κατασκευή των παραπάνω και την τοποθέτησή τους στη συλλογή του μουσείου σύμφωνα με τις ανάγκες του εκπαιδευτικού προγράμματος. Τα επιχειρησιακά στάδια αφορούν την συντήρηση του υλικού του εκπαιδευτικού προγράμματος και την ανανέωση των αναλώσιμων που αξιοποιεί για τις επόμενες εφαρμογές του. Τέλος, κατά τη διάρκεια του τελευταίου βήματος ενδέχεται να γίνουν βελτιώσεις και προσαρμογές στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα ως απόρροια της συνεχούς αξιολόγησης της λειτουργικότητάς του.

5.1.4 Η φάση αξιολόγησης

Στη φάση της αξιολόγησης τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί στο πλαίσιο της αξιολόγησης κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος αναλύονται με σκοπό να συνταχθεί τελική έκθεση προκειμένου να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα και επιτυχία του έργου. Συνήθως στα μουσεία η αξιολόγηση αποτελεί κύκλο τεσσάρων σταδίων τα οποία αξιοποιούν την εκ των προτέρων, την διαμορφωτική, την διορθωτική και τη συνοπτική αξιολόγηση (Radice, 2014). Καθένα από αυτά τα στάδια εξετάζουν την αποτελεσματικότητα του προγράμματος ενώ αξιοποιούν διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης.

1. Εκ των προτέρων αξιολόγηση (front-end)

Η εκ των προτέρων αξιολόγηση εφαρμόζεται πριν την ολοκλήρωση των σχεδίων και των ιδεών. Μέσω της εκ των προτέρων αξιολόγησης το μουσείο μπορεί να εξετάσει την εφαρμοσιμότητα του εκπαιδευτικού προγράμματος και των στόχων του σε σχέση με το προφίλ του κοινού στο οποίο απευθύνεται και τις ανάγκες του, την καταλληλότητα των μέσων για να επιτύχει τα παραπάνω καθώς και το επίπεδο κατανόησης του κοινού με τις επιλεγμένες μορφές παρουσίασης (Grewcock, 2002). Αποτελεί ανεπίσημη μέθοδο αξιολόγησης και δύναται να πραγματοποιηθεί είτε εντός είτε εκτός του χώρου του μουσείου και συνδέεται με τη μελέτη στοιχείων του κοινωνικο-πολιτισμικού περιβάλλοντος του κοινού, του επιπέδου των γνώσεων, των προηγούμενων ιδεών (Dierking & Pollock, 1998) σε σχέση με το διαπραγματευόμενο θέμα Φυσικών Επιστημών. Η εκ των προτέρων αξιολόγηση εφαρμόζεται με τη χρήση ερωτηματολογίων, ανεπίσημων συνεντεύξεων, επισκόπηση σχετικής βιβλιογραφίας, εκθέσεων παρόμοιων πρότζεκτ (Nicks, 2002).

2. Διαμορφωτική αξιολόγηση (formative)

Η διαμορφωτική αξιολόγηση διατρέχει τη φάση σχεδιασμού του εκπαιδευτικού προγράμματος και αποσκοπεί στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που εμφανίζονται κατά τον λεπτομερή σχεδιασμό του και την παραγωγή του υλικού του. Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε μουσεία γενικού ενδιαφέροντος ως νέο και καινοτόμο εργαλείο ενδέχεται να επιφέρει αναταράξεις οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν στην εκδήλωση αντιφάσεων.

Όπως έχει ειπωθεί και νωρίτερα, οι αντιφάσεις έχουν καταλυτικό ρόλο στην Δραστηριότητα καθώς μέσα από τις τριβές και την αντιμετώπισή τους το σύστημα δραστηριότητας εξελίσσεται. Ιδανικό εργαλείο μελέτης των αντιφάσεων αποτελεί η θεωρία της Δραστηριότητας και πιο συγκεκριμένα το τρίγωνο δραστηριότητας (Engeström, 1999) το οποίο εξυπηρετεί στην ανάλυση των δομικών στοιχείων του συστήματος και των γειτονικών συστημάτων, η οποία δύναται να λειτουργήσει ως αρωγός στον προσδιορισμό των αντιφάσεων για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπισή τους. Οι αντιφάσεις ενδέχεται να σχετίζονται με τη διστακτικότητα των υπεύθυνων εκπαιδευτικών προγραμμάτων των μουσείων, με τον ευρύτερα παραδοσιακό χαρακτήρα του μουσείου, με τους περιορισμούς που το ίδιο επιβάλλει λόγω διαρρύθμισης των χώρων του ή εξαιτίας των κανόνων συμπεριφοράς μέσα στους χώρους αλλά μπορούν να προσπελαστούν με διάθεση για συνεργασία.

Μέθοδοι που αξιοποιεί η διαμορφωτική αξιολόγηση είναι ημι-δομημένες συνεντεύξεις, εργαστήρια με το προσωπικό του μουσείου ή με ομάδες ειδικού ενδιαφέροντος (Radice, 2014).

3. Διορθωτική αξιολόγηση (remedial)

Η διορθωτική αξιολόγηση δίνει τη δυνατότητα για μικρο-αλλαγές της τελευταίας στιγμής αμέσως μετά την διάθεση της έκθεσης ή του προγράμματος στο κοινό και συνήθως αφορά διορθώσεις στο φωτισμό, τοποθέτηση θεματικών τίτλων, εισόδους εξόδους, τη θεματική διάταξη για την αποφυγή αποπροσανατολισμού, συνωστισμού (Radice, 2014; Kelly 2009).

Στην περίπτωση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων η διορθωτική αξιολόγηση εφαρμόζεται επίσης μετά την πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος και πριν διατεθεί ευρέως στο κοινό.

4. Συνοπτική αξιολόγηση (summative)

Η συνοπτική αξιολόγηση πραγματοποιείται με επισκέπτες της ομάδας – στόχου και συμβάλει στην σύνταξη της τελικής έκθεσης του έργου. Τα αποτελέσματα της συνοπτικής αξιολόγησης δίνουν ανατροφοδότηση σχετικά με την επίτευξη των στόχων του εκπαιδευτικού προγράμματος, την έρευνα, τον εντοπισμό προβλημάτων και καλών πρακτικών και ιδέες για προεκτάσεις και μελλοντική αξιοποίηση. Το κρισιμότερο σημείο αυτού του είδους αξιολόγησης αποτελεί ο προσδιορισμός μετρήσιμων κριτηρίων για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού προγράμματος δεδομένου ότι αυτά δεν αποσκοπούν στη μεταφορά γνώσεων αλλά γεφυρώνουν την τυπική με τη μη τυπική μάθηση και απεγκλωβίζονται από την εννοιολογική αλλαγή, η οποία αντικαθίσταται με την προώθηση της καλλιέργειας δεξιοτήτων επιστημονικής σκέψης (Gutwill & Allen, 2012) που παρουσιάζει αξιόλογα πλεονεκτήματα για τον επιστημονικό και τεχνολογικό αλφαριθμητισμό (Plakitsi, 2013). Οι μέθοδοι που αξιοποιεί συνήθως η συνοπτική αξιολόγηση περιλαμβάνουν δομημένες παρατηρήσεις για την αξιολόγηση του ενδιαφέροντος των επισκεπτών, επίσημες δοκιμές με ομάδες και σε βάθος συνεντεύξεις (Radice, 2014).

Η παρούσα έρευνα προτείνει την εντατική παρατήρηση της εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος μέσω της βιντεοσκόπησης του και της πολύ-επίπεδης ανάλυσής του υπό το πρίσμα της θεωρίας της Δραστηριότητας. Τα μουσεία αποτελούν κατεξοχήν πολιτισμικά ιδρύματα και ως τέτοια απαιτούν μεθόδους ανάλυσης που να λαμβάνουν υπόψιν το κοινωνικο-πολιτισμικό τους πλαίσιο. Η θεωρία της Δραστηριότητας προσφέρει μια πολυδιάστατη, συστημική προσέγγιση που περιλαμβάνει τόσο ψυχολογικά κίνητρα όσο και κάθε είδους εργαλεία, καθώς και την πάντα υπάρχουσα δυναμική της εξουσίας, του πολιτισμού και της ιστορίας (Foot, 2014).

Συγκεντρωτικά, αναδεικνύονται τρία προτεινόμενα επίπεδα ανάλυσης. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα που σχεδιάζονται στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας προωθούν την καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου. Η κριτική σκέψη και οι διαδικασίες επιστημονικής έρευνας συνιστούν δεξιότητες πολύ σημαντικές στην εμπλοκή και την κατανόηση της επιστημονικής γνώσης από τους μαθητές επομένως το πρώτο επίπεδο ανάλυσης είναι σε σχέση με τις διαδικασίες αυτές. Όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα, η θεωρία της Δραστηριότητας εστιάζει στις ενεργητικές και αλληλεπιδραστικές διαδικασίες μάθησης. Ως εκ τούτου, το δεύτερο επίπεδο ανάλυσης συνιστά τη μελέτη των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος μεταξύ των εμπλεκόμενων υποκειμένων. Τέλος, το τρίτο επίπεδο ανάλυσης σχετίζεται με τη μελέτη των δομικών στοιχείων του συστήματος της δραστηριότητας και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ αυτών αξιοποιώντας το εκτεταμένο τριγωνικό μοντέλο της θεωρίας (Engeström, 1999). Το τελευταίο μπορεί να οδηγήσει στην ανάδειξη των αντιφάσεων που εκδηλώνονται εντός του συστήματος και μεταξύ των γειτονικών του κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών προγραμμάτων στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων

5.2 Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού

5.2.1 Αφόρμηση


Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχεδιάστηκε με αφορμή την πρόσκληση της διεύθυνσης Μουσείων για συμμετοχή στην πανελλαδική δράση με τίτλο **Περιβάλλον και Πολιτισμός**. Σύμφωνα με την σχετική εγκύκλιο:

“Στόχος της δράσης είναι η ανάδειξη του φυσικού και πολιτιστικού πλούτου της χώρας και η ευαισθητοποίηση των πολιτών για την προστασία του. Κεντρικός άξονας είναι η προβολή του δεσμού των τεσσάρων στοιχείων της φύσης με την ανθρώπινη σκέψη και δημιουργία διαχρονικά.”

Οι εκδηλώσεις της δράσης κινούνται γύρω από τα τέσσερα στοιχεία της φύσης, ενώ φέτος ολοκληρώνουν τον κύκλο τους με το τελευταίο στοιχείο, τον αέρα, ο οποίος έχει κεντρική θέση στη φετινή δράση που φέρει τον τίτλο: “Πνοές Ανέμων”.

Το παρόν εκπαιδευτικό πρόγραμμα προέκυψε μετά από μελέτη των εκθεμάτων του αρχαιολογικού μουσείου Ιωαννίνων και την αναζήτηση συνδεδειγμένων κρίκων μεταξύ τους αλλά και με το θέμα της δράσης. Στο παρόν εκπαιδευτικό πρόγραμμα αξιοποιήθηκαν τα εξής εκθέματα του μουσείου:

Πίνακας 5.1 Τα εκθέματα του Αρχαιολογικού Μουσείου Ιωαννίνων που αξιοποιήθηκαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα "Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού"

A/A	Περιγραφή	Έκθεμα
1.	Τελαμών διακοσμημένος με ανάγλυφο πτερωτό κεραυνό, τέλος 3 ^{ου} αι. π.Χ. (ΑΜΙ 1384).	

2.	Ανθεμωτός ηγεμόνας καλυπτήρας με παράσταση αετού που πατά σε κεραυνό, 3 ^{ος} αι. π.Χ. (ΑΜΙ 9148).	
3.	Λαβή ομοιώματος ξίφους με πάνθηρα και εγχάρακτο φτερωτό κεραυνό (τέλος 3 ^{ου} αι. π.Χ.) (ΑΜΙ 1352).	

Τα παραπάνω εκθέματα έχουν ως κοινό στοιχείο την απεικόνιση του φτερωτού κεραυνού. Ο κεραυνός του Δία για το Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων είναι μείζονος σημασίας δεδομένου ότι αποτελεί το σήμα κατατεθέν του μουσείου, αλλά και σύμβολο ζωτικής σημασίας για την ιστορία του και τις εκθέσεις του.

Αφού εντοπίστηκαν λοιπόν τα σχετικά εκθέματα, ακολούθησε αναζήτηση συνδέσεων με τις Φυσικές Επιστήμες και το Αναλυτικό πρόγραμμα Σπουδών μαθητών 4 έως 9 ετών.

5.2.2 Σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών για τις ΦΕ

Μελετώντας τα Προγράμματα Σπουδών, τόσο του Νηπιαγωγείου όσο και των τεσσάρων πρώτων τάξεων του Δημοτικού, στη Μελέτη Περιβάλλοντος για την Α΄, Β΄, Γ΄ και Δ΄ τάξη, παρατηρούμε ότι ο αέρας αποτελεί θεματική που διατρέχει τα Προγράμματα Σπουδών για μαθητές ηλικίας 4 έως 9 ετών. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» πραγματεύεται μέσα από τις δραστηριότητές του κατά κύριο λόγο το θέμα του αέρα μέσα από τη μελέτη της ύπαρξης του αέρα και ορισμένων ιδιοτήτων του, καθώς και ορισμένων καιρικών φαινομένων όπως είναι ο κεραυνός, ο οποίος έχει εξίσου κεντρικό ρόλο στο πρόγραμμα.

Πιο συγκεκριμένα, στο Νηπιαγωγείο το θέμα του αέρα προσεγγίζεται μέσα από τη μελέτη των καιρικών φαινομένων και μετεωρολογικών παρατηρήσεων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από εμπειρίες των παιδιών από την καθημερινή τους ζωή και τις καθημερινές τους συνήθειες, την επίδραση και τις συνέπειες των καιρικών φαινομένων σε αυτές.

Στη Μελέτη Περιβάλλοντος της Α΄, Β΄, Γ΄ και Δ΄ τάξης Δημοτικού, επιδιώκεται οι μαθητές να κατανοήσουν την ύπαρξη του αέρα στην καθημερινή τους ζωή μέσα από εύκολα πειράματα Φυσικής.

Προαπαιτούμενη γνώση

Για την συμμετοχή στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα δεν απαιτείται κάποια προϋπάρχουσα γνώση. Αυτό που θα βοηθούσε τα παιδιά στην καλύτερη κατανόησή του προγράμματος θα ήταν μια πρώτη επαφή με την μυθολογία και πιο συγκεκριμένα με τα πρόσωπα του Δία και του Αιόλου.

Θεματικές ενότητες

- Αέρας κι η ύπαρξη του αέρα

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την συμμετοχή των μαθητών στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, αναμένεται να :

- αναγνωρίζουν την ύπαρξη του αέρα γύρω τους παρά το γεγονός ότι δεν είναι ορατός
- εφαρμόζουν κάποιες επιστημονικές μεθόδους όπως η παρατήρηση, ο έλεγχος, το πείραμα, η εξαγωγή συμπερασμάτων
- χρησιμοποιούν κάποια εργαλεία παρατήρησης όπως ο μεγεθυντικός φακός κ.λπ.

Σκοπός

Σκοπός είναι τα παιδιά να πραγματοποιήσουν πειράματα σε σχέση με τον αέρα και τις ιδιότητες του, αξιοποιώντας μυθολογικά στοιχεία και πρόσωπα καθώς και εκθέματα και μαρτυρίες αυτών.

Ειδικοί στόχοι

Το σχέδιο διδασκαλίας υπηρετεί τις βασικές αρχές του νέου Προγράμματος Σπουδών στις εξής περιοχές:

Γνωστικοί

- ✓ Κατανόηση της ύπαρξης του αέρα και ορισμένων ιδιοτήτων του
- ✓ Εφαρμογή επιστημονικών μεθόδων
- ✓ Γνωριμία με πρόσωπα της μυθολογίας

Συναισθηματικοί

- ✓ Συνεργασία και ομαδικότητα

Ψυχοκινητικοί

- ✓ Χρήση εργαλείων μέτρησης και παρατήρησης

Εκτιμώμενη χρονική διάρκεια

Η διάρκεια του παρόντος εκπαιδευτικού προγράμματος είναι 90 λεπτά.

Είδος Διδακτικής Πρακτικής

Αφήγηση, πείραμα, παιχνίδι, ρόλος στον τοίχο, θεατρικό παιχνίδι

Εκπαιδευτικό υλικό

- Φωτογραφίες εκθεμάτων σε κάρτες, με τις οποίες γίνεται ο χωρισμός των ομάδων
- Τσάντες με εργαλεία παρατήρησης (μεγεθυντικοί φακοί, χάρακες, φακός, σημειωματάριο, μολύβια)
- Κουτιά με υλικά για πειράματα σχετικά με τον αέρα και την ύπαρξή του (μπαλόνια, καλαμάκια, σύριγγες, μπουκάλια)
- Ο μίτος της σκέψης του Αιόλου
- Κηρομπογιές για ζωγραφική και η φιγούρα του Αιόλου για την δραστηριότητα «ρόλος στον τοίχο»
- Κομμάτια του παζλ από αφρώδες υλικό
- Τσουβάλι για τον ασκό του Αιόλου, στο οποίο παγιδεύονται οι άνεμοι

5.2.3 Διερεύνηση του θέματος

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» πραγματεύεται μέσα από τις δραστηριότητές του κατά κύριο λόγο το θέμα του αέρα μέσα από την μελέτη της ύπαρξης του αέρα καθώς και ορισμένων καιρικών φαινομένων όπως είναι ο κεραυνός, ο οποίος έχει εξίσου κεντρικό ρόλο στο πρόγραμμα.

Πιο συγκεκριμένα, στο Νηπιαγωγείο το θέμα του αέρα προσεγγίζεται μέσα από τη μελέτη των καιρικών φαινομένων και μετεωρολογικών παρατηρήσεων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από εμπειρίες των παιδιών από την καθημερινή τους ζωή και τις καθημερινές τους συνήθειες, την επίδραση και τις συνέπειες των καιρικών φαινομένων σε αυτές.

Στη Μελέτη περιβάλλοντος της Α' και Β' Δημοτικού, επιδιώκεται οι μαθητές να κατανοήσουν την ύπαρξη του αέρα στην καθημερινή τους ζωή μέσα από εύκολα πειράματα Φυσικής. Το ίδιο παρατηρείται και στη Φυσική – Χημεία της Γ' και Δ' Δημοτικού.

Ο αέρας αποτελεί βασικό συστατικό της ατμόσφαιρας και συνεπώς δομικό στοιχείο της φύσης και της ίδιας της ζωής. Από την κίνηση του αέρα δημιουργείται ο άνεμος, ο οποίος έδωσε ώθηση στην

εξέλιξη του πολιτισμού και αποτέλεσε την κινητήριο δύναμη για πολλές εφευρέσεις και μηχανισμούς που έκαναν τη ζωή του ανθρώπου πιο εύκολη.

5.2.4 Παράγοντες συγκρότησης των εννοιών

Ένα κοινό χαρακτηριστικό στη διαδικασία συγκρότησης της έννοιας αέρας είναι η θεώρηση των παιδιών ότι τα μη ορατά σώματα δεν υπάρχουν (Κόκκοτας 2002, Σκουμιάς 2012). Όλα όσα δηλαδή δεν μπορούν να αντιληφθούν με τα αισθητήρια όργανά τους δεν υφίστανται. Μερικές από τις ιδέες των μαθητών πιο συγκεκριμένα για τον αέρα, που έχουν διατυπωθεί στη βιβλιογραφία αναφέρονται παρακάτω:

- Ο αέρας και τα άλλα αέρια δεν είναι υλικά σώματα (Driver, Squires, Rushworth, Wood-Robinson 2000).
- Είναι αδύνατο κάποιος να εγκλωβίσει και να μεταφέρει τον αέρα (Driver, Guesne, Tiberghien 1993).

5.2.5 Αναλυτική Περιγραφή Εκπαιδευτικού Προγράμματος – Βήματα

Δράση 1 – Καλωσόρισμα/Ρυθμίσεις για τον τρόπο εργασίας

Εκτιμώμενος χρόνος: 10'

Υλικά: καρτελάκια με τις εικόνες των εκθεμάτων, τσάντες με εργαλεία παρατήρησης και μέτρησης (μεγεθυντικοί φακοί, χάρακες, φακός, μολύβια, σημειωματάριο)

Περιγραφή:

Κατά την είσοδο των μαθητών στο χώρο της συλλογής (αίθουσα Δωδώνη), παίρνουν ένα καρτελάκι που θα τους χωρίσει αργότερα σε ομάδες και θα δώσει το όνομα της ομάδας (η ομάδα του πάνθηρα, του αετού και του τελαμώννα/κεραυνού). Οι κάρτες απεικονίζουν τα εκθέματα που αξιοποιούνται στις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού προγράμματος. Κάθε ομάδα παίρνει ένα σακίδιο με τα απαραίτητα εργαλεία που θα αξιοποιηθούν στις επόμενες αποστολές.

Δράση 2 – Αναζήτηση των εκθεμάτων

Στόχοι:

- Οι μαθητές να εξοικειωθούν με εργαλεία παρατήρησης και μέτρησης.
- Να παρατηρήσουν τα εκθέματα και να τα περιγράψουν.
- Να γίνει η σύνδεση των εκθεμάτων του μουσείου με το θέμα του προγράμματος.

Εκτιμώμενος χρόνος: 10'

Υλικά: καρτελάκια με τις εικόνες των εκθεμάτων, τσάντες με εργαλεία παρατήρησης και μέτρησης (μεγεθυντικοί φακοί, χάρακες, φακός, μολύβια, σημειωματάριο)

Περιγραφή:

Κάθε ομάδα καλείται να παρατηρήσει την εικόνα του εκθέματος που κρατά και με τα κατάλληλα εργαλεία που τους δίνονται (μεγεθυντικούς φακούς, χάρακες κλπ.) στο σακίδιο της ομάδας, να εντοπίσουν το έκθεμα στη συλλογή του μουσείου. Αφού περιγράψουν το έκθεμά τους στις άλλες ομάδες, όλοι μαζί καλούνται να ανακαλύψουν το κοινό στοιχείο των εκθεμάτων (κεραυνός), το οποίο θα τους οδηγήσει στην επόμενη αποστολή.

Δράση 3 – Σύντομη αφήγηση

Στόχοι:

- Να γίνει γνωστή η αποστολή που θα φέρουν εις πέρας οι μαθητές.
- Να προκαλέσουμε το ενδιαφέρον των μαθητών.

Εκτιμώμενος χρόνος: 5'

Περιγραφή:

Σε αυτό το σημείο γίνεται σύντομη αφήγηση για τον κεραυνό και τον Δία, και μια εισαγωγή στους ανέμους και τον Αίοιο.

Ο κεραυνός λοιπόν όπως πολύ σωστά μου είπατε, συνδέεται με τον Δία, τον πατέρα των θεών και των ανθρώπων. Για την ακρίβεια τον κρατά ο Δίας και τον ελευθερώνει μαζί με τις αστραπές και τη βροχή. Με αφορμή αυτό, θα σας πω λοιπόν τώρα, μια ιστορία που εξηγεί το λόγο που είμαστε εδώ και τι θα κάνουμε στη συνέχεια. Ακούστε προσεκτικά.

Στα πολύ παλιά τα χρόνια, πριν από την εποχή των προ παππούδων και των προ προ παππούδων σας, οι κάτοικοι της αρχαίας Δωδώνης, μετά από έναν μακρύ και δύσκολο χειμώνα παρακάλεσαν τον Αίοιο, αυτόν που κρατά στον ασκό του τους ανέμους, να τους ελευθερώσει και να τους ζητήσει να περάσουν από το ιερό της Δωδώνης με σκοπό να παρασύρουν τα σύννεφα από τον ουρανό. Είχαν περάσει μέρες χωρίς να δουν ούτε για λίγο τον ήλιο, τα αστέρια και το φεγγάρι στον ουρανό... τόσο άσχημος ήταν ο καιρός στη Δωδώνη. Ο Αίοιος λοιπόν, όταν βρήκε ευκαιρία, αποφάσισε να επισκεφτεί την Δωδώνη για να βοηθήσει τους κατοίκους. Συνήθως ζητούσε την έγκριση του Δία για να απελευθερώσει τους ανέμους αλλά θεώρησε κακή ιδέα να τον αναστατώσει για κάτι τόσο ασήμαντο. Έλα που την ίδια νύχτα είχε επισκεφθεί κι ο Δίας τη Δωδώνη για να δει τη γυναίκα του, Διώνη στις ρίζες της ιερής βελανιδιάς. Εκείνη τη νύχτα είχε παγωνιά, ο ουρανός ήταν γεμάτος σύννεφα που έμοιαζαν πολύ απειλητικά αλλά δεν ακουγόταν τίποτα. Αποφασισμένος ο Αίοιος να βοηθήσει την κατάσταση, ανοίγει αμέσως τον ασκό του και καλεί τους γιους του, που είναι οι πιο ισχυροί άνεμοι ενώ ζητά από τις αύρες, τις κόρες του, να παραμείνουν στον ασκό. Ξεχύθηκαν οι άνεμοι προς όλες τις κατευθύνσεις λυσομανώντας. Οι ισχυροί άνεμοι πέτυχαν τον Δία στο δρόμο της επιστροφής του για τον Όλυμπο γι' αυτό και αποφάσισε να βρει καταφύγιο σε έναν βράχο και να περιμένει εκεί μέχρι να κοπάσουν. Όταν ο Αίοιος έδιωξε όλα τα σύννεφα και φάνηκαν στον ουρανό τα αστέρια και το φεγγάρι που ήταν στη χάση του, ο Δίας συνέχισε το δρόμο του προς τον Όλυμπο, όταν ξαφνικά ένιωσε κάπως πιο ελαφρύς από ότι συνήθως. Σαν να έλειπε κάτι... Τι νομίζετε ότι μπορεί να είναι; Σωστά! Ο Δίας τρομοκρατήθηκε στην ιδέα ότι έχασε τον κεραυνό του και άρχισε να τρέχει όσο πιο γρήγορα μπορούσε ψάχνοντάς τον κάτω από

κάθε πέτρα. Ωσπου ξαφνικά συναντά μπροστά του τον Αίολο, ο οποίος ακόμα μάζευε τους ανέμους στον ασκό του. Τότε λοιπόν τον διέταξε να βρει τον κεραυνό γιατί δικό του είναι το φταίξιμο, διαφορετικά θα χάσει το κεφάλι του. Τι να κάνει κι αυτός, άρχισε να ψάχνει από εδώ άρχισε να ψάχνει από εκεί, άφαντος ο κεραυνός... τότε πλησίασε εμένα και μου ζήτησε να συγκεντρώσω την πιο ικανή ομάδα και να τον βοηθήσω να σώσει το κεφάλι του από την οργή του Δία.

Εμείς επομένως θα μελετήσουμε τον αέρα για να μπορέσουμε να βοηθήσουμε τον Αίολο να βρει τον κεραυνό του Δία.

Δράση 4 – Πειράματα με τον αέρα

Στόχοι:

- Να πειραματιστούν με διαφορετικά υλικά.
- Να αλληλεπιδράσουν με τα άλλα μέλη της ομάδας για τον χειρισμό των υλικών.
- Να επικοινωνήσουν με τα άλλα μέλη της ομάδας αλλά και με άλλες ομάδες.
- Να αναπτύξουν επιστημονικές μεθόδους όπως η παρατήρηση, οι υποθέσεις, το πείραμα, η εξαγωγή συμπερασμάτων.

Εκτιμώμενος χρόνος: 30'

Υλικά: μπαλόνια, καλαμάκια, βεντάλιες, μπουκαλάκια άδεια, άλλα με τρύπα, σύριγγες σε διάφορα μεγέθη, κουτιά με το σύμβολο του κεραυνού

Περιγραφή:

Αφού βρουν το κοινό στοιχείο θα πρέπει να εντοπίσουν στο χώρο κουτιά με το σύμβολο του κεραυνού. Κάθε ομάδα έτσι, θα πάρει τα υλικά που θα χρειαστεί για να πραγματοποιήσει ένα πείραμα σε σχέση με τον αέρα και τις ιδιότητές του.

Πείραμα 1.

Υλικά: μπαλόνια, καλαμάκια, βεντάλιες

Οι μαθητές επεξεργάζονται τα υλικά με σκοπό να αντιληφθούν την ύπαρξη του αέρα. Δοκιμάζουν να μετακινήσουν αντικείμενα ανακαλύπτοντας τις ιδιότητες του αέρα.

Πείραμα 2.

Υλικά: μπουκαλάκια άδεια, άλλα με τρύπα, μπαλόνια

Τοποθετούν ένα μπαλόνι στο στόμιο του μπουκαλιού με φορά προς τα μέσα. Προσπαθούν να φυσήξουν για να φουσκώσουν το μπαλόνι στο εσωτερικό του μπουκαλιού. Τι παρατηρούμε; Γιατί συμβαίνει αυτό; Τι συμβαίνει ότι δοκιμάζουμε να φουσκώσουμε το μπαλόνι που έχει τρύπα;

Πείραμα 3.

Υλικά:

- Σύριγγες σε διάφορα μεγέθη

Ζητάμε από τους μαθητές να υποθέσουν τι θα συμβεί αν κλείσουν την τρυπούλα της σύριγγας από όπου περνά ο αέρας.

Όταν ακούσουν τον ήχο του κεραυνού θα πρέπει να σταματήσουν την εξερεύνηση και να μοιραστούν τις γνώσεις τους με τις υπόλοιπες ομάδες. Αυτό το βήμα είναι πολύ σημαντικό γιατί όσα μάθαμε για τον αέρα από τα πειράματα θα μας χρειαστούν στην επόμενη αποστολή.

Δράση 5 – Ρόλος στον τοίχο

Στόχοι:

- Να αποτυπώσουν τις ιδέες τους για τον αέρα με διαφορετικούς τρόπους.
- Να διευκολύνουμε την πορεία της σκέψης τους.
- Να ανασυνθέσουν τις πληροφορίες που έλαβαν κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δραστηριοτήτων.

Εκτιμώμενος χρόνος: 20'

Υλικά: χαρτιά, χρώματα, τον Αίολο, ο μίτος της σκέψης

Περιγραφή:

Η τελευταία αποστολή (ρόλος στον τοίχο) έχει ως στόχο να συγκεντρώσουμε όλες τις γνώσεις μας για να τις προσφέρουμε στον Αίολο για να στείλει τα παιδιά του, τους ανέμους, να αναζητήσουν τον κεραυνό. Θα πιαστούμε λοιπόν από τον μίτο της σκέψης του Αιόλου, που θα μας οδηγήσει σε αυτόν και γράφοντας φράσεις από την εμπειρία που αποκομίσαμε μέχρι τώρα σε αυτοκόλλητα χαρτάκια, ή ζωγραφίζοντας, θα τα κολλήσουμε πάνω του για να τον βοηθήσουμε. Με αυτόν τον τρόπο πλησιάζουμε περισσότερο στην εύρεση του κεραυνού.

Δράση 6 – Ο κεραυνός

Στόχοι:

- Να αποκτήσουν δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας.
- Να ψυχαγωγηθούν.

Εκτιμώμενος χρόνος: 10'

Υλικά: κομμάτια παζλ από αφρώδες υλικό

Περιγραφή:

Οι άνεμοι μας έφεραν πίσω τον κεραυνό, αλλά αυτός έχει γίνει κομματάκια που πρέπει να συναρμολογήσουμε. Ακολουθεί η απονομή των κομματιών, που είναι αφρώδη κομμάτια παζλ, τα οποία όταν ενωθούν με τον κατάλληλο τρόπο, σχηματίζουν τον κεραυνό που ψάχνουμε να βρούμε. Αυτό βέβαια απαιτεί ομαδική δουλειά και σκέψη.

Δράση 7 – Ο ασκός του Αιόλου

Στόχοι:

- Να αποφορτιστούν και να ψυχαγωγηθούν.

Εκτιμώμενος χρόνος: 5'

Υλικά: ασκός, κορδέλα, μουσική υπόκρουση

Περιγραφή:

Κατά το κλείσιμο του προγράμματος και για αποφόρτιση, θα βοηθήσουμε τον Αίολο να συγκεντρώσει τους ανέμους που άφησε ελεύθερους και πάλι μέσα στον ασκό. Αφού τους συγκεντρώσουμε όλους, θα κλείσουμε καλά τον ασκό.

5.3 Ανάλυση των χαρακτηριστικών σχεδιασμού του εκπαιδευτικού Προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού»

Τα χαρακτηριστικά και οι προδιαγραφές που περιγράφηκαν στο υποκεφάλαιο 4.1 του κεφαλαίου, λήφθηκαν υπόψη για τον σχεδιασμό του παραπάνω προγράμματος. Έτσι το πρόγραμμα:

Σχεδιάστηκε για διαφορετικούς μαθητές και ένα εύρος ηλικιακών ομάδων. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας 5 – 9 ετών. Το ηλικιακό εύρος του προγράμματος είναι αρκετά μεγάλο και είναι εύλογο ότι οι μαθητές 5 ετών διαφέρουν άρδην από τους μαθητές 9 ετών. Αλλά κι οι μαθητές της ίδιας ηλικιακής ομάδας διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους ανάλογα με τα ερεθίσματα και τις εμπειρίες που κουβαλούν προερχόμενοι από ένα συγκεκριμένο κοινωνικο-πολιτισμικό περιβάλλον.

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα είναι σχεδιασμένο με τρόπο ώστε να είναι αρκετά «ανοιχτό» με σκοπό να ανταποκρίνεται σε μεγάλο εύρος διαφορετικών μαθητών. Παρόλο που είναι αρκετά δομημένο εκ πρώτης όψεως, αφήνει το περιθώριο ώστε να εξελιχθεί με βάση τη δυναμική της κάθε ομάδας.

Είναι αποτέλεσμα μελέτης των εκθεμάτων του μουσείου σε συνάρτηση με θέματα Φυσικών Επιστημών. Όπως περιγράφεται παραπάνω, μέσα από την μελέτη των εκθεμάτων και των μαρτυριών τους, εντοπίζονται οι γέφυρες σύνδεσής τους με τον κόσμο των φυσικών επιστημών. Στην περίπτωση του Αρχαιολογικού μουσείου Ιωαννίνων αναφέρονται ενδεικτικά κάποιες θεματικές που εντοπίστηκαν κατά τη μελέτη αυτή.

Η θεματική των πετρωμάτων αποτελεί μια από αυτές τις θεματικές. Τα πετρώματα μπορούν να αξιοποιηθούν σε δράσεις διάκρισης πετρωμάτων και ταξινόμησή τους στις διάφορες κατηγορίες (πυριγενή, ιζηματογενή, μεταμορφωμένα). Παίρνοντας το ρόλο του γεωλόγου, οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν τις πέτρες της περιοχής τους και να ερευνήσουν, να συλλέξουν στοιχεία και να μάθουν τι πληροφορίες μπορούν να αντλήσουν από τις πέτρες για το παρελθόν της περιοχής στην οποία ζουν. Ίσως ανακαλύψουν ότι κάποτε η περιοχή στην οποία μένουν βρισκόταν κάτω από το νερό της θάλασσας ή κοντά σε θάλασσα ή ακόμα και κοντά σε ηφαίστειο. Μπορούν ακόμα να μελετηθούν οι κρύσταλλοι που σχηματίζονται στην επιφάνεια των πετρωμάτων καθώς και πώς αυτοί δημιουργούνται. Τέλος, μπορούν να φτιάξουν οι ίδιοι οι μαθητές τους δικούς τους κρυστάλλους με απλά υλικά.

Άλλη ευρύτερη θεματική που προέκυψε από την μελέτη των εκθεμάτων είναι αυτή των υλικών. Παρατηρείται ότι το είδος των υλικών που χρησιμοποιούσαν οι άνθρωποι από εποχή σε εποχή διαφέρει. Μελετάται έτσι η ιστορία μέσα από μια χρονο-γραμμική χρήση διαφορετικών υλικών. Τι υλικά χρησιμοποιούνταν παλιά (ξύλο, κέρατο, δόντια, δέρμα, κόκαλο, πέτρα) και ποιες είναι οι ιδιότητες αυτών των υλικών; Ποια υλικά διασώζονται μέχρι σήμερα και για ποιο λόγο;

Μπορεί να μελετηθεί ακόμα η εξέλιξη μέσα από την αλλαγή των συνθηκών (γεωμορφολογικών, καιρικών κλπ.). Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την πανίδα κάθε περιοχής; Ποιες αλλαγές παρατηρούνται και πώς τα ζώα συμπεριφέρονται μέσα στο ημερολογιακό έτος και τις εποχές; Πώς

αλλάζει η πανίδα μιας περιοχής μέσα στο χρόνο και ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν σε αυτή (λιοντάρι Ηπείρου, ρινόκερος κλπ.).

Μέσα από το Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων μπορούν να μελετηθούν τα χρώματα που χρησιμοποιούνταν για τη διακόσμηση των κεραμικών και οι τεχνικές διακόσμησης, η ίδια η κεραμική, κατασκευές με χάντρες και κοσμήματα. Μπορεί ακόμα, να μελετηθεί ο χρόνος πολύ-επίπεδα (χρήση διαφορετικών υλικών και εργαλείων, διαφορετικά επαγγέλματα και ρόλοι του ανθρώπου, διαφορετική πανίδα).

Το θέμα του ήχου αναδύθηκε πολύ έντονα από τις συλλογές του μουσείου καθώς υπάρχει αίθουσα στο μουσείο που είναι αφιερωμένη στο μαντείο της Δωδώνης. Το Μαντείο της Δωδώνης έχει χαρακτηριστεί ως μαντείο των ήχων. Αυτό δεν είναι καθόλου τυχαίο και σχετίζεται άμεσα με τους φυσικούς ήχους της περιοχής της Δωδώνης. Οι ιερείς του μαντείου μάλιστα έδιναν χρησιμότητες στους πιστούς ερμηνεύοντας τους διάφορους ήχους. Κύριοι ήχοι του μαντείου ήταν το θρόισμα των φύλλων της ιερής βελανιδιάς, το κρώξιμο των πουλιών και ήχοι που προέρχονταν από τους χάλκινους λέβητες και τα κύμβαλα που χρησιμοποιούνταν. Άλλες πηγές αναφέρουν επιπλέον το κελάρυσμα νερού, ίσως από υπόγεια νερά. Γενικότερα η ζωή των ιερέων στο ιερό της Δωδώνης ήταν άρρηκτα συνυφασμένη με την φύση ενώ οι ίδιοι κοιμόντουσαν μάλιστα στο χώμα ώστε να αφουγκράζονται καλύτερα τους ήχους της γαίας.

Όλες οι παραπάνω γέφυρες και πολλές άλλες που ήδη αξιοποιούνται από το μουσείο σε εκπαιδευτικά προγράμματα θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν μελλοντικά για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων που καλλιεργούν δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου.

Συνδέθηκε με το πρόγραμμα σπουδών για τις Φυσικές Επιστήμες. Μελετήθηκε η σύνδεση του εκπαιδευτικού προγράμματος με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τις Φυσικές Επιστήμες μαθητών 5 έως 9 ετών. Μελετώντας τα Προγράμματα Σπουδών, τόσο του Νηπιαγωγείου όσο και των τεσσάρων πρώτων τάξεων του Δημοτικού, στη Μελέτη Περιβάλλοντος για την Α' και Β' και στη Φυσική – Χημεία για την Γ' και Δ' τάξη, παρατηρούμε ότι ο αέρας αποτελεί θεματική που διατρέχει κάθετα τα Προγράμματα Σπουδών για μαθητές ηλικίας 5 έως 9 ετών. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» πραγματεύεται μέσα από τις δραστηριότητές του κατά κύριο λόγο το θέμα του αέρα μέσα από την μελέτη της ύπαρξης του αέρα και ορισμένων ιδιοτήτων του, καθώς και ορισμένων καιρικών φαινομένων όπως είναι ο κεραυνός, ο οποίος έχει εξίσου κεντρικό ρόλο στο πρόγραμμα.

Πιο συγκεκριμένα, στο Νηπιαγωγείο το θέμα του αέρα προσεγγίζεται μέσα από τη μελέτη των καιρικών φαινομένων και μετεωρολογικών παρατηρήσεων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από εμπειρίες των παιδιών από την καθημερινή τους ζωή και τις καθημερινές τους συνήθειες, την επίδραση και τις συνέπειες των καιρικών φαινομένων σε αυτές.

Στη Μελέτη περιβάλλοντος της Α' και Β' Δημοτικού, επιδιώκεται οι μαθητές να κατανοήσουν την ύπαρξη του αέρα στην καθημερινή τους ζωή μέσα από εύκολα πειράματα Φυσικής. Το ίδιο παρατηρείται και στη Φυσική – Χημεία της Γ' και Δ' Δημοτικού.

Ο αέρας αποτελεί βασικό συστατικό της ατμόσφαιρας και συνεπώς δομικό στοιχείο της φύσης και της ίδιας της ζωής. Από την κίνηση του αέρα δημιουργείται ο άνεμος, ο οποίος έδωσε ώθηση στην

εξέλιξη του πολιτισμού και αποτέλεσε την κινητήριο δύναμη για πολλές εφευρέσεις και μηχανισμούς που έκαναν τη ζωή του ανθρώπου πιο εύκολη.

Υποστηρίχθηκε η συνεργατική μάθηση. Η σύνθεση των ομάδων έγινε τυχαία, με τη χρήση καρτών διαφορετικών αντικειμένων που τοποθέτησαν τους μαθητές σε ομάδες. Οι δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος, όπως αναφέρεται και παραπάνω, προωθούν τρία διαφορετικά επίπεδα συνεργασίας, εντός ομάδας, μεταξύ ομάδων και σε ολομέλεια (Ματσαγγούρας, 2011). Συνολικά, τρεις (3, 5 & 7) από τις επτά επιμέρους δράσεις του προγράμματος πραγματοποιούνται σε ολομέλεια, οι δύο (2 & 4) κεντρικές δράσεις του προγράμματος προωθούν και τα τρία επίπεδα συνεργασίας ενώ μια (6) δράση ευνοεί τόσο τη συνεργασία εντός ομάδας όσο και μεταξύ των ομάδων και ακόμα μια (1) προωθεί τη συνεργασία εντός ομάδας. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5.2) παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα επίπεδα συνεργασίας για κάθε επιμέρους δράση του προγράμματος.


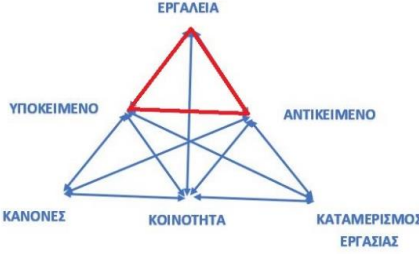

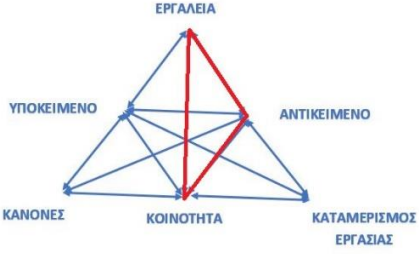
Πίνακας 5.2 Τα επίπεδα συνεργασίας (Ματσαγγούρας, 2011) σε κάθε Δράση του εκπαιδευτικού προγράμματος "Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού"

Δράσεις	Επίπεδα Συνεργασίας (Ματσαγγούρας, 2011)		
	Εντός ομάδας	Μεταξύ ομάδας	Ολομέλεια
1	X		
2	X	X	X
3			X
4	X	X	X
5			X
6	X	X	
7			X

Δομήθηκε με βάση τις αρχές της βιωματικής μάθησης. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάστηκε, «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού», αξιοποιεί βιώματα των μαθητών μέσα από την ενασχόληση με τον κεραυνό όπως είναι σαφές από τον τίτλο του, αλλά και με τον αέρα που μας περιβάλλει. Όλες οι δραστηριότητες ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή και την επένδυση προσωπικού ενδιαφέροντος μέσω των προκλήσεων, που δημιουργούν στους μαθητές κίνητρο, καθώς και τα πειράματα που τους παρακινούν να ερευνήσουν, να ανακαλύψουν, να ενεργοποιήσουν τη φαντασία και τη δημιουργικότητάς τους. Τέλος, το πρόγραμμα κινητοποιεί τους μαθητές τόσο διανοητικά όσο και συναισθηματικά καθώς αξιοποιεί τεχνικές δράματος.

Παρακάτω (Πίνακας, 5.3), παρουσιάζονται αναπαραστατικά ενδεικτικές αλληλεπιδράσεις που σημειώνονται σε καθεμιά από τις επιμέρους δράσεις σύμφωνα με τη θεωρία της Δραστηριότητας με την αξιοποίηση του εκτεταμένου τριγωνικού μοντέλου (Engestrom, 1999).

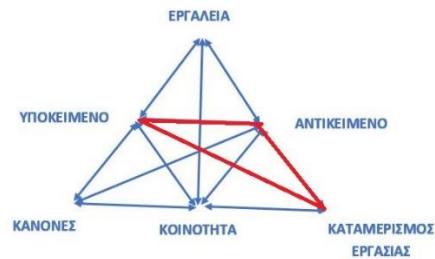
Πίνακας 5.3 Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δομικών στοιχείων του τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας σε επιμέρους αποσπάσματα του εκπαιδευτικού προγράμματος

Δράσεις – αποσπάσματα	Ερμηνεία
<p>2. Κατά τη δεύτερη επιμέρους δράση, οι μαθητές αναζητούν τα εκθέματα της κάρτας τους στη συλλογή του μουσείου. Στο συγκεκριμένο απόσπασμα, η εμψυχώτρια ζητά από τους μαθητές να προσπαθήσουν να καταλάβουν και να περιγράψουν τι έχει πάνω του χαραγμένο το έκθεμα της ομάδας. Η ομάδα των πανθήρων παρατηρεί το έκθεμά της χρησιμοποιώντας τους μεγεθυντικούς φακούς.</p> 	<p>Η εμψυχώτρια και οι μαθητές είναι υποκείμενα του συστήματος, τα οποία έχουν έναν κοινό στόχο, να ανακαλύψουν τι είναι χαραγμένο πάνω στο έκθεμα. Για να το επιτύχουν αυτό, χρησιμοποιούν εργαλεία (μεγεθυντικοί φακοί) που έχουν στη διάθεσή τους καθώς κι η επικοινωνία δια του λόγου με την εμψυχώτρια. Φαίνεται επομένως, ότι το κυρίαρχο υπο-τρίγωνο του συστήματος είναι το Υποκείμενο – Εργαλεία – Αντικείμενο.</p> 
<p>3. Η εμψυχώτρια στην τρίτη δράση του εκπαιδευτικού προγράμματος, εξιστορεί στους μαθητές με ποιον τρόπο χάθηκε ο κεραυνός δίνοντάς τους παράλληλα πληροφορίες για το Μαντείο της Δωδώνης, αφού εκεί εκτυλίσσεται η ιστορία, το οποίο απεικονίζεται στην τοιχογραφία πίσω από την εμψυχώτρια.</p> 	<p>Και εδώ τα υποκείμενα που εμφανίζονται είναι οι μαθητές, η εκπαιδευτικός και η εμψυχώτρια. Η εμψυχώτρια χρησιμοποιεί εδώ την ιστορία ως εργαλείο καθώς και στοιχεία της κοινότητας μάθησης, την αναπαράσταση του μαντείου της Δωδώνης με σκοπό να προκαλέσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους δώσει κίνητρο για τις δράσεις που θα ακολουθήσουν. Κυρίαρχο υπο-τρίγωνο εδώ εμφανίζεται το Εργαλεία – Κοινότητα – Αντικείμενο.</p> 

4. Στο απόσπασμα αυτό, η μαθήτρια αφού δοκίμασε καλύπτοντας την τρύπα της σύριγγας να πιέσει το έμβολο, δοκιμάζει το ακριβώς αντίθετο, να τραβήξει το έμβολο ενώ η τρύπα είναι κλειστή. Το παραπάνω ήταν αποτέλεσμα πρωτοβουλίας της μαθήτριας κι όχι οδηγία της εμψυχώτριας.



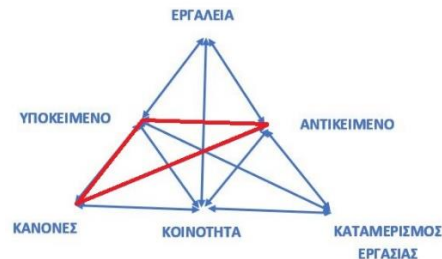
Σε αυτό το απόσπασμα παρατηρούμε την παρουσία ενός υποκειμένου, της μαθήτριας, η οποία με τη διαμεσολάβηση εργαλείων, εδώ της σύριγγας, δοκιμάζει μια πρόβλεψη για να καταλήξει σε συμπεράσματα. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο πειραματισμός της είναι αποτέλεσμα αυτενέργειας κι όχι καθοδήγησης της εμψυχώτριας, γεγονός που δίνει πληροφορίες για τον καταμερισμό εργασίας στο σύστημα δραστηριότητας. Οι μαθητές ακολουθούν οδηγίες, δίνεται όμως η δυνατότητα να πάρουν πρωτοβουλίες και να εισάγουν στην ομάδα νέες ιδέες για πειραματισμό.



4. Άλλο ένα απόσπασμα από τη διαδικασία των πειραμάτων δείχνει τα μέλη μιας ομάδας να πειραματίζονται με τα διαθέσιμα υλικά. Η εμψυχώτρια δίνει οδηγία στις ομάδες να προσπαθήσουν να φουσκώσουν το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι και να παρατηρήσουν τι θα συμβεί. Στη φωτογραφία φαίνεται η ομάδα να ακολουθεί την οδηγία της εμψυχώτριας κι η εμψυχώτρια να παρακινεί την μαθήτρια να φουσκώσει δυνατά το μπαλόνι, το οποίο έχει ήδη αρχίσει να φουσκώνει.



Αυτή είναι η αντίθετη περίπτωση του προηγούμενου αποσπάσματος διότι εδώ δεν έχουμε πρωτοβουλία καθώς η οδηγία προέρχεται από την εμψυχώτρια. Παρατηρούμε ότι η ομάδα, υποκείμενα ακολουθώντας την οδηγία της εμψυχώτριας, προσπαθούν να φουσκώσουν το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι, οδεύοντας προς ένα αντικείμενο. Έτσι, εμφανίζονται στο σύστημα οι κανόνες, οι οποίοι συμβάλλουν στην επίτευξη του αντικειμένου και στην άρτια διεξαγωγή του προγράμματος. Κυριαρχεί λοιπόν το υπο-τρίγωνο του συστήματος, Υποκείμενο – Αντικείμενο – Κανόνες.



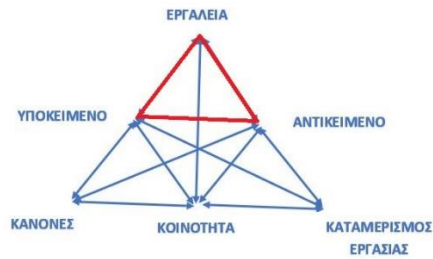
5. Κατά τη διάρκεια της πέμπτης επιμέρους δράσης η εμψυχώτρια ζητά από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ότι αποκόμισαν για να

Όπως και στην πρώτη περίπτωση, έτσι κι εδώ οι μαθητές, υποκείμενα, χρησιμοποιούν εργαλεία για να επιτύχουν το στόχο, οδεύοντας

βοηθήσουν τον Αίολο. Έτσι, οι μαθητές ζωγραφίζουν.



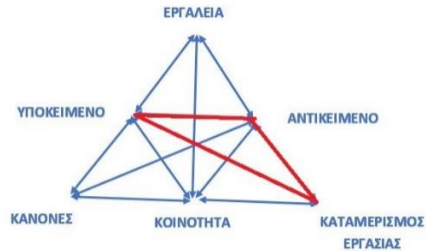
προς ένα αντικείμενο. Επομένως κι εδώ το κυρίαρχο υπο-τρίγωνο του συστήματος είναι το Υποκείμενο – Εργαλεία – Αντικείμενο.



6. Στην έκτη επιμέρους δράση οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν και να αυτό-οργανωθούν για να καταφέρουν να συναρμολογήσουν σωστά τα κομμάτια του κεραυνού. Έτσι, η εμπυκώτρια δίνει ένα κομμάτι παζλ σε κάθε ομάδα.



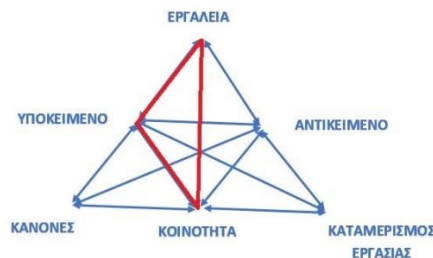
Σε αυτό το στάδιο η εμπυκώτρια μοιράζει τα κομμάτια στις ομάδες και τις αφήνει να αυτό-οργανωθούν υπενθυμίζοντας βέβαια όποτε είναι απαραίτητο τους κανόνες της κοινότητας. Κατά τα άλλα, οι ομάδες δουλεύουν αυτόνομα και αναλαμβάνουν τον καταμερισμό της εργασίας ώστε να επιτύχουν το στόχο, το αντικείμενο. Προκύπτει έτσι ως κυρίαρχο υπο-τρίγωνο το Υποκείμενα – Αντικείμενο – Καταμερισμός εργασίας.



7. Αυτό το απόσπασμα αφορά την έκτη δράση που αξιοποιεί στοιχεία θεατρικού παιχνιδιού και αποσκοπεί στην αποφόρτιση των μαθητών κατά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Εδώ οι μαθητές ακολουθώντας τις οδηγίες της εμπυκώτριας κάνουν το παιχνίδι.



Εδώ οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες της εμπυκώτριας, καταμερισμός εργασίας για να πραγματοποιήσουν το παιχνίδι. Το παιχνίδι όμως αξιοποιεί εργαλεία, όπως τον ασκό, καθώς και στοιχεία του χώρου της κοινότητας μάθησης για την διεξαγωγή του. Έτσι, αναδεικνύεται το υπο-τρίγωνο Υποκείμενα – Εργαλεία – Κοινότητα.



Επιδιώχθηκε να διατηρηθεί ισορροπία μεταξύ της ελεύθερης επιλογής και της καθοδήγησης. Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω η φύση του χώρου που αξιοποιήθηκε, το Αρχαιολογικό μουσείο επέβαλε στο σχεδιασμό και τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος ορισμένους περιορισμούς σχετικούς με τους κανόνες που διέπουν μια τέτοιου είδους κοινότητα μάθησης.

Για παράδειγμα, οι μαθητές δεν είχαν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν τα εκθέματα του μουσείου εφόσον δεν μπορούσαν να τα αγγίξουν. Αυτό βέβαια είναι απολύτως κατανοητό δεδομένου ότι αφορά την ασφάλεια των εκθεμάτων, αλλά είχε σαν αποτέλεσμα να περιορίσει τη δυνατότητα ελεύθερης διάβασης και μεταχείρισης των εκθεμάτων του χώρου από τους μαθητές. Αυτό το εμπόδιο ξεπεράστηκε με τη χρήση βοηθητικών εργαλείων για την διεξαγωγή των δράσεων. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε δράση, πέρα από αυτά που προσέφερε στο πρόγραμμα η ίδια η κοινότητα μάθησης.

Πίνακας 5.4 Τα εξω-μουσειακά εργαλεία που αξιοποιήθηκαν στις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Δράση	Υλικά
1	κάρτες
2	μεγεθυντικοί φακοί, χάρακες, φακός, μολύβια, σημειωματάριο
3	-
4	κουτιά, μπαλόνια, πλαστικά μπουκάλια, σύριγγες, καλαμάκια
5	νήμα, σκίτσο του Αιόλου, κηρομπογιές, χαρτιά
6	κομμάτια παζλ
7	σακί, κορδέλα

Οροθετήθηκε με προσοχή ο ρόλος του εμψυχωτή. Η σωστή διαχείριση του χρόνου είναι πολύ σημαντική για τον εμψυχωτή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Όπως αναφέρεται και νωρίτερα ο εμψυχωτής παρατηρεί το ενδιαφέρον των μαθητών σε κάθε δράση δίνοντας τον ανάλογο χρόνο ή προχωρώντας στην επόμενη δράση όταν οι μαθητές φαίνεται να έχουν χάσει τον ενδιαφέρον τους ή έχουν ολοκληρώσει τη δράση. Έτσι, προκύπτουν οι διαφοροποιήσεις στους χρόνους κάθε ομάδας και κάθε εφαρμογής. Ενδεικτικά παρουσιάζονται παρακάτω οι χρόνοι των δύο κεντρικών δράσεων του προγράμματος, της δεύτερης και της τέταρτης, όπου είναι εμφανείς οι διαφοροποιήσεις αυτές. Παρατηρείται έτσι ότι η δεύτερη δράση, αυτή με την αναζήτηση των εκθεμάτων έχει διαρκέσει από 9 λεπτά και 47 δευτερόλεπτα μέχρι και 15 λεπτά το ανώτερο ενώ η τέταρτη δράση με τα πειράματα για τον αέρα έχει διαρκέσει από 10 περίπου λεπτά μέχρι και 19 λεπτά και 14 δευτερόλεπτα.

Πίνακας 5.5 Η διάρκεια των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος στις διαφορετικές εφαρμογές του

Σχολικές τάξεις	Δράση 2 (διάρκεια – λεπτά)	Δράση 4 (διάρκεια – λεπτά)
1	13:24	12:19
2	12:13	13:26
3	10:11	10:07
4	9:47	12:47

5	10:51	14:33
6	12:34	19:14
7	12:31	16:48
8	15:02	12:23

Είναι χρήσιμο επίσης, ο εμπυχωτής να γνωρίζει πότε να παρεμβαίνει κατά την εργασία των ομάδων για να τις υποστηρίξει και να τις βοηθά να προχωρήσουν ακόμα περισσότερο (scaffolding) όπως επίσης και πότε να αφήνει τις ομάδες να εξελίσσονται και να επιτυγχάνουν αυτόνομα τον στόχο (fading). Στο πρόγραμμα, «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού», υιοθετήθηκε αυτός ο ρόλος από τον εμπυχωτή.

Κατά τη διάρκεια των δράσεων και κυρίως της δεύτερης και τέταρτης, που οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους εργαλεία για την επίτευξη του στόχου, ο εμπυχωτής έδινε χρόνο στους μαθητές να τα χρησιμοποιήσουν ελεύθερα και να πειραματιστούν. Επενέβαινε μονάχα για να υπενθυμίζει τους κανόνες της κοινότητας μάθησης. Υπήρξαν παρατηρήσεις για τον τόνο της φωνής κατά τη διεξαγωγή της τέταρτης δράσης με τα πειράματα και το άγγιγμα των προθηκών στη δεύτερη δράση. Σε άλλη περίπτωση ο εμπυχωτής δεν παρέμβαινε στις εργασίες των ομάδων παρά μόνον όταν οι ίδιες ζητούσαν βοήθεια ή προκειμένου να τις βοηθήσει να προσεγγίσουν βαθύτερα νοήματα σε σχέση με τα εκθέματα και την έννοια του αέρα.

Πιο συγκεκριμένα, στη δεύτερη δράση ήταν συχνό οι μαθητές να ζητούν βοήθεια από τον εμπυχωτή για τη χρήση των ερευνητικών εργαλείων και ειδικότερα για τους μεγεθυντικούς φακούς, οι οποίοι θόλωναν την εικόνα των εκθεμάτων όταν τους κρατούσαν σε μεγάλη απόσταση. Έτσι, άλλοι θεωρούσαν ότι ήταν χαλασμένοι, ενώ άλλοι ζητούσαν οδηγίες για τη σωστή χρήση τους. Αυτό που παρατηρήθηκε να συνέβη δίνοντας στους μαθητές χρόνο να περιεργαστούν τα υλικά, ήταν ότι κατάφεραν να βρουν νέους τρόπους χρήσης τους και ειδικότερα στην τέταρτη δράση, που είχαν διάφορα υλικά στη διάθεσή τους. Για παράδειγμα, οι μαθητές προσπάθησαν να χρησιμοποιήσουν τη σύριγγα σαν εργαλείο για να φουσκώσουν το μπαλόνι. Δοκίμασαν επίσης, αντί να φουσκώσουν το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι φυσώντας στο στόμιο του μπουκαλιού, να φυσήξουν στην τρύπα του μπουκαλιού που βρισκόταν στον κορμό του. Παρατήρησαν έτσι ότι το μπαλόνι βγαίνει από το μπουκάλι με αυτό τον τρόπο. Στην περίπτωση των μπουκαλιών που δεν είχαν τρύπα δοκίμασαν να πιέσουν το μπουκάλι, παρατηρώντας επίσης ότι έτσι βγαίνει το μπαλόνι από το μπουκάλι επειδή το σπρώχνει ο αέρας. Τέλος, προσπάθησαν να κάνουν το ίδιο βάζοντας τη σύριγγα μέσα στην τρύπα του μπουκαλιού και πιέζοντας το έμβολο. Με τους παραπάνω τρόπους δοκίμασαν να χρησιμοποιήσουν και τα καλαμάκια. Στην περίπτωση της σύριγγας δοκίμαζαν, εκτός από το να πιέσουν το έμβολο έχοντας κλείσει την τρύπα, να κάνουν και το αντίστροφο, να το τραβήξουν, όπως φαίνεται και σε μια από τις φωτογραφίες παραπάνω.

Αφού πρώτα δινόταν ο χρόνος να δοκιμάσουν και να πειραματιστούν, ο εμπυχωτής επέμβαινε για να τους παρακινήσει να δοκιμάσουν παραπάνω πράγματα. Έτσι, την κατάλληλη στιγμή τους ζητούσε να προσπαθήσουν να φουσκώσουν το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι ή να δουν τι θα συμβεί αν κλείσουν με το δάχτυλό τους την τρύπα της σύριγγας και πιέσουν το έμβολο. Σύνηθες ήταν κάποιοι μαθητές να καταφέρουν να φουσκώσουν το μπαλόνι (αυτοί, των οποίων είχε τρύπα το μπουκάλι), ενώ άλλοι να απογοητεύονται που δεν μπορούν να φουσκώσουν το δικό τους (αυτοί,

των οποίων δεν είχε τρύπα). Αν δεν το παρατηρούσαν από μόνοι τους, μετά από λίγο ο εμψυχωτής παρακινούσε την ομάδα να παρατηρήσει αν όλα τα μπουκάλια είναι ίδια και σε τι διαφέρουν μεταξύ τους. Όταν οι μαθητές συνειδητοποιούσαν ότι άλλα μπουκάλια έχουν τρύπα ενώ άλλα όχι, ο εμψυχωτής ρωτούσε την ομάδα τι μπορεί να συμβαίνει στη μια περίπτωση και τι στην άλλη. Το ίδιο συνέβαινε στο πείραμα με την σύριγγα και τα καλαμάκια.

Τέθηκαν ρεαλιστικές απαιτήσεις στους εκπαιδευτικούς. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα δεν είχε απαιτήσεις από τους εκπαιδευτικούς καθώς ο ρόλος τους στην διεξαγωγή του προγράμματος ήταν επικουρικός. Υπήρξε ωστόσο σχετική ενημέρωσή τους από τον εμψυχωτή του προγράμματος σε σχέση με το περιεχόμενο και τις θεματικές που πραγματεύεται και τις συνδέσεις του με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα τέλος, συνοδεύεται από υλικό και δράσεις που μπορούν να γίνουν από τον εκπαιδευτικό στην τάξη, μετά το πέρας της επίσκεψης, οι οποίες αποτελούν προεκτάσεις του προγράμματος και συνδέονται κι αυτές με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

5.4 Ήχε ήχε είσαι εδώ; Στο μαντείο θα σε βρω;

5.4.1 Αφόρμηση

Αφορμή για τον σχεδιασμό του παρόντος εκπαιδευτικού προγράμματος αποτέλεσε η περιοδική έκθεση του Μουσείου της Ακρόπολης που έφερε τον τίτλο «Το Μαντείο των ήχων» και ήταν αφιερωμένη στον ιερό χώρο της Δωδώνης. Η έκθεση εστίαζε στη βελανιδιά που κυριαρχούσε στο ιερό του Δία και της Διώνης και αναπαρίστατο από μια εγκατάσταση από την οποία κρέμονταν 8.000 φύλλα.

Ο τίτλος της έκθεσης δεν ήταν καθόλου τυχαίος καθώς η περιοχή της Δωδώνης διακρίνεται για τους ποικίλους φυσικούς της ήχους. Οι ιερείς του μαντείου μάλιστα έδιναν χρησμούς στους πιστούς ερμηνεύοντας τους διάφορους ήχους. Κύριοι ήχοι του μαντείου ήταν το θρόισμα των φύλλων της ιερής βελανιδιάς, το κρώξιμο των πουλιών και ήχοι που προέρχονταν από τους χάλκινους λέβητες και τα κύμβαλα που χρησιμοποιούνταν. Άλλες πηγές αναφέρουν επιπλέον το κελάρυσμα νερού, ίσως από υπόγεια νερά. Γενικότερα η ζωή των ιερέων στο ιερό της Δωδώνης ήταν άρρηκτα συνυφασμένη με την φύση ενώ οι ίδιοι κοιμόντουσαν μάλιστα στο χώμα ώστε να αφουγκράζονται καλύτερα τους ήχους της γαίας.

5.4.2 Σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών για τις ΦΕ

Μελετώντας τα Προγράμματα Σπουδών, τόσο του Νηπιαγωγείου όσο και των τεσσάρων πρώτων τάξεων του Δημοτικού, στη Μελέτη Περιβάλλοντος για την Α΄, Β΄, Γ΄ και Δ΄ τάξη, παρατηρούμε ότι ο ήχος αποτελεί θεματική που διατρέχει τα Προγράμματα Σπουδών για μαθητές ηλικίας 4 έως 9 ετών.

Πιο συγκεκριμένα, στο Νηπιαγωγείο το θέμα του ήχου προσεγγίζεται μέσα από τη μελέτη των καιρικφυσικών φαινομένων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από εμπειρίες των παιδιών από την καθημερινή τους ζωή και τις καθημερινές τους συνήθειες. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να διηγούνται ιστορίες, περιστατικά, παρατηρήσεις που έχουν κάνει για τους ήχους της φύσης, τους ήχους στο νερό όταν κολυμπούν καθώς και να συμπληρώνουν την εξέλιξη ιστοριών που έχει ξεκινήσει ο εκπαιδευτικός.

Στη Μελέτη Περιβάλλοντος της Α΄, Β΄, Γ΄ και Δ΄ τάξης Δημοτικού, επιδιώκεται οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με την έννοια του ήχου και να γνωρίσουν κάποια χαρακτηριστικά του καθώς και να αντιληφθούν τον τρόπο με τον οποίο παράγεται ο ήχος. Όλα αυτά βέβαια πιτυγχάνονται με τη σύνδεση των εννοιών με την καθημερινότητα των μαθητών και με τη φύση.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Ήχε ήχε είσαι εδώ; Στο μαντείο θα σε βρω;» πραγματεύεται τη θεματική του ήχου μέσα από ήχους της φύσης, αναγνώρισης ήχων και παραγωγής.

Προαπαιτούμενη γνώση

Για την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος συστήνεται οι μαθητές να γνωρίζουν πώς παράγεται ο ήχος και να έχουν έρθει σε επαφή με τις ιδιότητές του. Όλα τα παραπάνω όμως

καλύπτονται αν πραγματοποιηθούν οι δραστηριότητες που συστήνονται πριν από την επίσκεψη στο μουσείο, όπως αυτές περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Θεματικές ενότητες

- Ιδιότητες του ήχου
- Αναγνώριση ήχων
- Παραγωγή ήχων

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την συμμετοχή των μαθητών στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, αναμένεται να:

- Αναγνωρίζουν ήχους με βάση τις ιδιοτητές τους (οξύς/μπάσος, δυνατός/ασθενής κ.λπ.).
- Εφαρμόζουν κάποιες επιστημονικές μεθόδους όπως η παρατήρηση, η πρόβλεψη, ο έλεγχος, εξαγωγή συμπερασμάτων, επικοινωνία, σύγκριση, επίλυση προβλημάτων

Σκοπός

Γενικότερος σκοπός του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι οι μαθητές να μάθουν τη σημασία των ήχων για το μαντείο της αρχαίας Δωδώνης, αξιοποιώντας μαρτυρίες εκθεμάτων του μουσείου και ιστορικών κειμένων για τη χρησιμοδοσία. Οι μαθητές μέσα από το πρόγραμμα θα εξασκηθούν στην αναγνώριση και παραγωγή ήχων μέσα από ψυχοκινητικές δραστηριότητες και θεατρικό παιχνίδι.

Ειδικοί στόχοι

Το σχέδιο διδασκαλίας υπηρετεί τις βασικές αρχές του νέου Προγράμματος Σπουδών στις εξής περιοχές:

Γνωστικοί

- ✓ Κατανόηση ορισμένων ιδιοτήτων του ήχου
- ✓ Εφαρμογή επιστημονικών μεθόδων
- ✓ Σύνδεση με την αρχαιότητα και τη λειτουργία του μαντείου εκείνη την περίοδο

Συναισθηματικοί

- ✓ Αυτοσυγκέντρωση και χαλάρωση
- ✓ Έκφραση

Ψυχοκινητικοί

- ✓ Συνεργασία και ομαδικότητα
- ✓ Χρήση μουσικών οργάνων
- ✓ Παραγωγή ήχου με διάφορα υλικά

Εκτιμώμενη χρονική διάρκεια

Η διάρκεια του παρόντος εκπαιδευτικού προγράμματος είναι 90 λεπτά.

Είδος Διδακτικής Πρακτικής

Αφήγηση, πείραμα, παιχνίδι, θεατρικό παιχνίδι

5.4.3 Διερεύνηση του θέματος

Τι είναι ο ήχος;

Ο ήχος είναι ένας τύπος ενέργειας που παράγεται από κραδασμούς. Όταν οποιοδήποτε αντικείμενο δονείται, προκαλεί κίνηση στα σωματίδια του αέρα. Αυτά τα σωματίδια χτυπάνε στα σωματίδια κοντά τους, γεγονός που τα κάνει να δονηθούν και έχει ως αποτέλεσμα να χτυπήσουν σε περισσότερα σωματίδια αέρα. Αυτή η κίνηση, που ονομάζεται ηχητικά κύματα, συνεχίζεται μέχρι να εξαντληθεί η ενέργεια. Εάν το αυτί σας βρίσκεται εντός εμβέλειας των δονήσεων, ακούτε τον ήχο.

Φανταστείτε μια πέτρα που ρίχνεται σε ένα ακίνητο σώμα νερού. Τα δαχτυλίδια των κυμάτων επεκτείνονται στο άπειρο. Το ίδιο ισχύει και για τον ήχο. Τα ακανόνιστα επαναλαμβανόμενα ηχητικά κύματα δημιουργούν θόρυβο, ενώ τα κανονικά επαναλαμβανόμενα κύματα παράγουν μουσικές νότες.

Όταν οι δονήσεις είναι γρήγορες, ακούτε μια υψηλή νότα. Όταν οι δονήσεις είναι αργές, δημιουργεί μια χαμηλή νότα. Τα ηχητικά κύματα στο διάγραμμα δείχνουν τις διαφορετικές συχνότητες για τις υψηλές και τις χαμηλές νότες. "Ανακτήθηκε στις 11/11/2017 από: [http://www.sciencekidsathome.com/science_topics/what_is_sound.html#Πώς οι Wind Instruments κάνουν ήχο;](http://www.sciencekidsathome.com/science_topics/what_is_sound.html#Πώς_οι_Wind_Instruments_κάνουν_ήχο;)

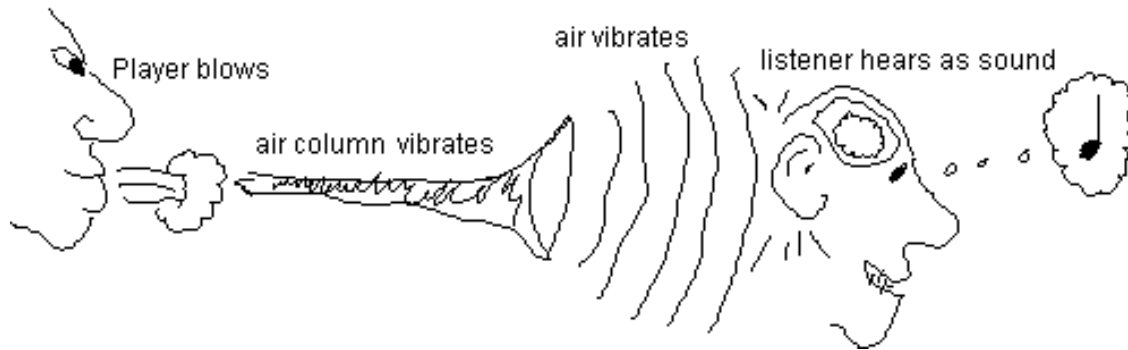
Χαμηλής συχνότητας ήχος



Υψηλής συχνότητας ήχος



Εικόνα 5.1 Αναπαράσταση της χαμηλής και της υψηλής συχνότητας του ήχου. Retrieved on 05/09/2018 from: http://www.sciencekidsathome.com/science_topics/what_is_sound.html#How do Wind Instruments make sound?



Εικόνα 5.2 Αναπαράσταση του τρόπου με τον οποίο μεταδίδεται ο ήχος. Retrieved on 05/09/2018 from <https://www.bashthetrash.com/how-instruments-work-indepth>

Πέντε βασικές ιδιότητες του ήχου:

1. Συχνότητα/Ύψος
2. Ένταση
3. Χροιά/Ηχόχρωμα
4. Διάρκεια
5. Τοποθεσία

Η συχνότητα ή αλλιώς ύψος περιγράφεται από τον αριθμό των περιοδικών συμπίεσεων – αραιώσεων των κύκλων που συμβαίνουν κάθε δευτερόλεπτο καθώς ένα ηχητικό κύμα μετακινείται μέσα σε κάποιο μέσο.

Η ένταση του ήχου αναφέρεται στο πόσο δυνατός ή χαμηλός είναι ο ήχος.

Η χροιά ή αλλιώς ηχόχρωμα περιγράφει το χαρακτηριστικό ήχο ή τον τόνο του ήχου.

Η διάρκεια αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που διαρκεί ένας ήχος.

Η τοποθεσία περιγράφει τον τόπο στον οποίο βρίσκεται ο ήχος σε σχέση με τη θέση ακρόασης. Ο ήχος γίνεται αντιληπτός σε τρισδιάστατο χώρο με βάση τη χρονική διαφορά με την οποία φτάνει στο αριστερό και δεξί μας τύμπανο.

Υλικά μέσω των οποίων ο ήχος ταξιδεύει

Ο ήχος ταξιδεύει γρήγορα στον αέρα, αλλά το φως ταξιδεύει πιο γρήγορα από τον ήχο. Μπορούμε εύκολα να το αποδείξουμε. Όταν βλέπουμε μια αστραπή για παράδειγμα, βλέπουμε πρώτα το φως και έπειτα τον ήχο, παρόλο που έχουν ξεκινήσει την ίδια στιγμή. Είναι το ίδιο με τα πυροτεχνήματα. Ο ήχος όμως ταξιδεύει πιο γρήγορα μέσα από τα υγρά και ακόμα πιο γρήγορα μέσα από τα στερεά. Αυτό έχει να κάνει με τη συνοχή των μορίων σε διαφορετικές καταστάσεις της ύλης.

5.4.4 Παράγοντες συγκρότησης των εννοιών

Ένα κοινό χαρακτηριστικό στη διαδικασία συγκρότησης της έννοιας ήχος είναι η θεώρηση των παιδιών ότι τα μη ορατά σώματα δεν υπάρχουν (Κόκκοτας, 2002; Σκουμιός, 2012). Όλα όσα δηλαδή δεν μπορούν να αντιληφθούν με τα αισθητήρια όργανά τους δεν μπορούν και να τα εξηγήσουν.

Συχνά οι μαθητές δεν αντιλαμβάνονται ότι ο ήχος δημιουργείται από ταλάντωση αλλά ότι παράγεται λόγω των φυσικών ιδιοτήτων του υλικού της πηγής (π.χ. επειδή το συγκεκριμένο υλικό είναι από πλαστικό ή είναι λεπτό κ.λπ.) (Driver et. al, 2000).

5.4.5 Αναλυτική Περιγραφή Εκπαιδευτικού Προγράμματος Πορεία – Βήματα

Δράση 1 – Καλωσόρισμα/Ρυθμίσεις για τον τρόπο εργασίας

Εκτιμώμενος χρόνος: 5΄

Υλικά: καρτελάκια με εικόνες εκθεμάτων

Περιγραφή:

Κατά την είσοδο των μαθητών στο χώρο της συλλογής δίνουμε τυχαία ένα καρτελάκι που θα τους χωρίσει αργότερα σε ομάδες. Οι μαθητές οδηγούνται στην αίθουσα όπου το εκπαιδευτικό πρόγραμμα θα λάβει χώρα, στην αίθουσα της Δωδώνης.

Δράση 2 – Ο Νικότιμος

Στόχοι:

- Να γνωρίσουν την κούκλα χαρακτήρα.
- Να προκαλέσουμε το ενδιαφέρον των μαθητών.
- Να γνωρίσουν για το μαντείο της Δωδώνης και τη λειτουργία του.

Εκτιμώμενος χρόνος: 10΄

Υλικά: κούκλα χαρακτήρα, εικόνες

Περιγραφή:

Παρουσιάζεται η κούκλα χαρακτήρας κι η ιστορία του (με την βοήθεια μερικών εικόνων), που θα μας βοηθήσει να πραγματοποιήσουμε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Ο Νικότιμος είναι περισσότεροι και πρόγονος του ενός εκ των δύο μαύρων περιστεριών που αφέθηκαν στις Θήβες της Αιγύπτου.

Ο Νικότιμος είναι πρόγονός του ενός εκ των δύο μαύρων περιστεριών που αφέθηκαν στις Θήβες της Αιγύπτου και αποτέλεσε την αιτία που ιδρύθηκε το Μαντείο της Δωδώνης. Φώλιασε πάνω στη βελανιδιά και υπέδειξε με ανθρώπινη φωνή την ίδρυση του Μαντείου. Έναν άλλος προγονός του ήταν αγγελιαφόρος της είδησης της στέψης του Horns, του γιου της Ίσιδας και του Όσιρη, της Άνω και Κάτω χώρας στην Αίγυπτο. Ένας άλλος πρόγονός του ήταν επίσης αγγελιαφόρος, του Βρούτου την εποχή της πολιορκίας της Μόντενα στην Ιταλία. Ο ίδιος προσπαθεί να μάθει την αποστολή του. Πρέπει να μάθει τι του επιφυλάσσει το μέλλον.... Πρέπει να είναι κάτι μεγάλο. Είναι σίγουρος γι' αυτό. Ο μόνος τρόπος για να μάθει είναι να ρωτήσει τη βελανιδιά. Αλλά τώρα τελευταία δεν ακούει και πολύ καλά... Έχει μεγαλώσει βλέπετε...

Ο Νικότιμος δίνει στους μαθητές πληροφορίες για το μαντείο της Δωδώνης, τους εξηγεί πώς δίνονται οι χρησμοί. Οι ιερείς του μαντείου έδιναν χρησμούς στους πιστούς ερμηνεύοντας τους διάφορους ήχους. Κύριοι ήχοι του μαντείου ήταν το θρόισμα των φύλλων της ιερής βελανιδιάς, το κρώξιμο των πουλιών και ήχοι που προέρχονταν από τους χάλκινους λέβητες και τα κύμβαλα που χρησιμοποιούνταν. Άλλες πηγές αναφέρουν επιπλέον το κελάρυσμα νερού, ίσως από υπόγεια νερά. Γενικότερα η ζωή των ιερέων στο ιερό της Δωδώνης ήταν άρρηκτα συνυφασμένη με την φύση ενώ οι ίδιοι κοιμόντουσαν μάλιστα στο χώμα ώστε να αφουγκράζονται καλύτερα τους ήχους της γαίας. Οι πιστοί που κατέφθαναν στο μαντείο της Δωδώνης δεν πήγαιναν με άδεια χέρια. Έφερναν μαζί τους δώρα προς τιμήν του Δία, για να τον καλοπιιάσουν και να τους δείξει επιείκεια

Δράση 3 – Παγωμένη εικόνα

Στόχοι:

- Να νιώσουν οικεία οι μαθητές στο χώρο.
- Να εκφραστούν με διαφορετικούς τρόπους.

Εκτιμώμενος χρόνος: 10΄

Περιγραφή:

Οι μαθητές πλαισιώνουν τις προθήκες με τα αγαλματίδια που έχουν αφιερωθεί ως δώρα στον Δία στο μαντείο της Δωδώνης και έχουν βρεθεί στις ανασκαφές. Αφού παρατηρήσουν τα αγαλματίδια, επιλέγουν σιωπηλά ένα το οποίο συγκρατούν στο μυαλό τους. Παίρνουν μια θέση στο χώρο και μένουν ακίνητοι. Όταν η εμψυχώτρια ακουμπήσει κάποιον στον ώμο μπορεί να κινηθεί στο χώρο, να μιλήσει, να δείξει κάτι και να εξηγήσει ποιο αγαλματίδιο ενσάρκωσε και γιατί.

Δράση 4 – Τυφλή παντομίμα

Στόχοι:

- Να νιώσουν οικεία οι μαθητές στο χώρο.
- Να εκφραστούν με διαφορετικούς τρόπους.
- Να γνωρίσουν καλύτερα τους συμμαθητές τους και να τους εμπιστευτούν.

Εκτιμώμενος χρόνος: 15΄

Περιγραφή:

Οι μαθητές μπαίνουν σε ζευγάρια. Αφού θυμηθούν και πάλι τα αγαλματίδια των προθηκών παίρνουν θέση στο χώρο. Ο ένας μαθητής έχει τα μάτια του κλειστά, ο δεύτερος μένει ακίνητος σε μια στάση μιμούμενος κάποιο αγαλματίδιο. Ο μαθητής που έχει κλειστά τα μάτια καλείται αγγίζοντας το συμμαθητή του να καταλάβει τη στάση του και να πάρει την ίδια στάση κι ο ίδιος. Όταν πιστεύει ότι είναι έτοιμος, χωρίς να κουνηθεί κανένας από τους δύο ανοίγουν τα μάτια και βλέπουν το βαθμό στον οποίο η στάση του ενός μοιάζει με τη στάση του άλλου. Αφού ολοκληρώσουν αλλάζουν ρόλους κι ο δεύτερος μαθητής κλείνει τα μάτια του.

Δράση 5 – Αφουγκραζόμενοι τους ήχους

Στόχοι:

- Να χρησιμοποιήσουν τις αισθήσεις τους για να αναγνωρίσουν τους ήχους.
- Να προσδιορίσουν τις ιδιότητες του ήχου.
- Να ταξινομήσουν τους ήχους.

Εκτιμώμενος χρόνος: 20΄

Υλικά: φυσικοί ήχοι για ακρόαση, κάρτες που απεικονίζουν ήχους

Περιγραφή:

Οι μαθητές κάθονται οκλαδόν, κλείνουν τα μάτια τους και προσπαθούν να ακούσουν τους ήχους του μουσείου. Αφού ανοίξουν τα μάτια, περιγράφουν τους ήχους στους συμμαθητές τους και την εμπυχώτρια. Έπειτα, κλείνουν πάλι τα μάτια και ακούν τους φυσικούς ήχους του μαντείου της Δωδώνης που αναπαράγονται με τη βοήθεια ηχείων. Οι μαθητές καλούνται αρχικά να τους αναγνωρίσουν. Αφού τους αναγνωρίσουν και με το κάλεσμα της εμπυχώτριας καλούνται να αποφασίσουν ομαδικά ποιος ήχος ήταν πιο οξύς, πιο δυνατός, ποιος είχε μεγαλύτερη διάρκεια. Έτσι, με αφορμή τους ήχους του μαντείου οι μαθητές γνωρίζουν καλύτερα ή ξαναθυμούνται τις ιδιότητες του ήχου.

Δράση 6 – Παζλ γεγονότων

Στόχοι:

- Να καλλιεργήσουν τη φαντασία και το λόγο τους.
- Να εκφραστούν με διαφορετικούς τρόπους.
- Να εμπλέξουν στην ιστορία ήχους και ιδιότητες των ήχων.

Εκτιμώμενος χρόνος: 25΄

Υλικά: μαγνητοφωνάκι, κάρτες με εικόνες αγαλματιδίων και ήχων

Περιγραφή:

Οι μαθητές κάθονται οκλαδόν και παίρνουν από μια κάρτα. Με τη σειρά στην οποία κάθονται, πετούν την κάρτα που κρατούν και αφηγούνται ένα κομμάτι μιας φανταστικής ιστορίας. Κάθε μαθητής που ακολουθεί καλείται να συμπληρώσει την ίδια ιστορία αξιοποιώντας την δική του κάρτα. Η ιστορία ηχογραφείται με το μαγνητοφωνάκι και αφού όλοι οι μαθητές συμπληρώσουν με το δικό τους κομμάτι την ιστορία, την ακούν ολοκληρωμένη και την μοιράζονται με τον Νικότιμο. Αφού το δοκιμάσουν μια φορά, τη δεύτερη γίνεται δυσκολότερο. Οι κάρτες ανακατεύονται και ξαναμοιράζονται στους μαθητές. Αυτή τη φορά όμως κάθε κομμάτι της ιστορίας ηχογραφείται κρυφά από τους υπόλοιπους μαθητές. Στο τέλος, όλοι μαζί οι μαθητές ακούν την ιστορία που δημιούργησαν προσπαθώντας να αναγνωρίσουν τις φωνές των συμμαθητών τους.

Δράση 7 – Αποχαιρετισμός

Στόχοι:

- Να αποφορτιστούν.

Εκτιμώμενος χρόνος: 5΄

Υλικά: μουσική

Περιγραφή:

Η τελευταία δραστηριότητα περιλαμβάνει τον χαιρετισμό του Νικότιμου. Ο Νικότιμος θα περάσει χέρι χέρι από όλους τους μαθητές και θα τους ψιθυρίσει αν θέλει κάτι στο αυτί. Κι οι μαθητές με τη σειρά τους μπορούν να του εκμηστηρευτούν κάτι αποχαιρετώντας τον.

6 Αποτελέσματα

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται και περιγράφονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Τα δεδομένα της έρευνας αποτελούνται από βίντεο, σχέδια μαθητών, φωτογραφίες και κείμενα που περιγράφουν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων και αναλύθηκαν με το λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης, NVivo 9.

Συνολικά απομαγνητοφωνήθηκαν και αναλύθηκαν 61 αποσπάσματα που αντιστοιχούν σε σχεδόν 13 ώρες βίντεο καθώς και τα σχέδια/κείμενα τα οποία παρήγαγαν τα παιδιά κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας (Πίνακας 4.6). Τα δεδομένα κάθε αποσπάσματος εμπλουτίστηκαν από τις συμπληρωματικές σημειώσεις πεδίου τις οποίες κατέγραψε η ερευνήτρια – εμπυχώτρια όπως επίσης και από στιγμιότυπα των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος που τραβήχτηκαν σε μορφή φωτογραφίας.

Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα από την ποιοτική ανάλυση των δεδομένων, με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Η ερμηνεία από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και τα συμπεράσματα θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο.

6.1 Ποιοτικά αποτελέσματα

Στα ποιοτικά αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται οι αναλύσεις από τους διαλόγους των απομαγνητοφωνημένων βίντεο, τα σχέδια των μαθητών που έγιναν από τους ίδιους κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος, στιγμιότυπα από τις εφαρμογές και σημειώσεις της ερευνήτριας από παρατήρηση. Οι διάλογοι μεταξύ των μαθητών και της εμπυχωτριάς δίνουν χρήσιμα στοιχεία αφενός για το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού προγράμματος κι αφετέρου για την εξέλιξή του σε κάθε σχολική τάξη. Μέσα από τις αναλύσεις των διαλόγων αναδεικνύονται οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που καλλιεργεί το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, συνδέσεις της καθημερινότητας των μαθητών με τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών που αυτό πραγματεύεται, αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των μαθητών αλλά και με την εμπυχωτρία κατά τη διάρκεια του προγράμματος, τα δομικά στοιχεία του εκτεταμένου τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας που προτείνει ο Engeström και τέλος, η επιρροή του μουσείου στη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών ως κοινότητα μάθησης.

Στο παρόν κεφάλαιο επίσης αναλύονται οι ζωγραφιές των μαθητών υπό την ίδια σκοπιά, όπου αποτυπώνεται η εμπειρία τους από την συμμετοχή στο πρόγραμμα. Η διαδικασία της ζωγραφικής συνδέεται άμεσα με την ιστορία που διατρέχει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και είναι καταλυτικής σημασίας για την εξέλιξή της. Για αυτόν ακριβώς το λόγο η ανάλυση των σχεδίων των μαθητών κρίθηκε ιδιαίτερα σημαντική στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Τέλος, οι φωτογραφίες με στιγμιότυπα από τις εφαρμογές καθώς και οι σημειώσεις πεδίου της ερευνήτριας αξιοποιήθηκαν στην επικύρωση των αποτελεσμάτων και στην εμβάθυνση της ερμηνείας τους.

6.1.1 Η αξιοποίηση του NVivo στην ποιοτική ανάλυση των δεδομένων

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης NVivo 9, όπου τα δεδομένα εισήχθησαν και κωδικοποιήθηκαν (coding). Από τις απομαγνητοφωνήσεις των βίντεο και την ανάλυσή τους προέκυψαν οι καταχωρήσεις του περιεχομένου των αρχείων βίντεο (video transcripts), τα οποία παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας έρευνας. Προκειμένου τα βίντεο να απομαγνητοφωνηθούν, δημιουργήθηκαν μέσα στο περιβάλλον εργασίας του NVivo9 αρχεία καταχώρησης (transcripts), τα οποία αποτελούνται από μια στήλη με αύξοντα αριθμό για τις διαφορετικές καταχωρήσεις, μια στήλη η οποία δηλώνει τη διάρκεια του χρόνου για μια καταχώρηση απομαγνητοφώνησης (timespan) και μια στήλη με το περιεχόμενο αυτής της καταχώρησης (content). Η τελευταία στήλη δύναται να μορφοποιηθεί, να κωδικοποιηθεί και να σχολιαστεί. Στην περίπτωση που ο ερευνητής επιθυμεί να εστιάσει σε παραπάνω σημεία στα βίντεο, έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει επιπλέον στήλες στο αρχείο καταχώρησης. Στην περίπτωση της παρούσας διατριβής οι στήλες που προστέθηκαν αφορούσαν τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος, τις αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των μαθητών, του

εκπαιδευτικού και της εμπυχώτριας καθώς και τα δομικά στοιχεία του τριγώνου της θεωρίας της Δραστηριότητας που προτείνεται από τον Engeström.

Με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω καταχωρήθηκαν τα αρχεία φωτογραφιών. Τα σχέδια των μαθητών αναλύθηκαν επίσης στο περιβάλλον του λογισμικού και παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας διατριβής.

Αφότου τα δεδομένα εισαχθούν και αναλυθούν, ακολουθεί η διαδικασία της κωδικοποίησης (coding), η οποία πραγματοποιείται με τη δημιουργία κόμβων (nodes). Η κωδικοποίηση είναι ένας τρόπος συγκέντρωσης όλων των αναφορών σε ένα συγκεκριμένο θέμα, μοτίβο, πρόσωπο ή άλλη οντότητα. Εφόσον ολοκληρωθεί η κωδικοποίηση των δεδομένων, αυτά μπορούν να μελετηθούν και να εξαχθούν από το λογισμικό διάφορων ειδών γραφήματα για την παρουσίασή τους. Στην παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκαν τα γραφήματα word frequency query “tag cloud”, “tree map”, “2D & 3D cluster analysis”, “dendogram”, τα γραφήματα “text search queries”, τα “tree maps” και γραφήματα “charts” για συσχετίσεις.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας για κάθε ερευνητικό ερώτημα της διατριβής αφού πρώτα παρουσιαστούν κάποια συνολικά αποτελέσματα της έρευνας από την ποιοτική ανάλυση των δεδομένων.

6.2 Συνολικά αποτελέσματα

Το λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης NVivo, δίνει τη δυνατότητα να διαχειριστεί ο ερευνητής μεγάλο όγκο και διαφορετικής μορφής δεδομένα, όπως στην προκειμένη έρευνα. Τα εργαλεία που προσφέρει επιτρέπουν στον ερευνητή να διερευνήσει τα δεδομένα του σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο (Welsh, 2002). Με αυτόν τον τρόπο αφενός του παρέχει μια συνολική εικόνα των δεδομένων και τον καθοδηγεί δίνοντάς του κατευθύνσεις ανάλυσης κι αφετέρου επιβεβαιώνει ή διαψεύδει εντυπώσεις που έχει ο ίδιος εξ αρχής σχηματίζει για τα δεδομένα του. Η αρχική διερεύνηση των δεδομένων της έρευνας υπήρξε καθοριστική στην ανάλυση των δεδομένων. Στο γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) στο σύνολο των απομαγνητοφωνήσεων που παρουσιάζεται παρακάτω (Γράφημα 6.1) είναι διακριτές οι κυριότερες έννοιες που σχετίζονται με την έρευνα.

Οι λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης είναι: ο κεραυνός, οι ομάδες, γιατί, λοιπόν, ωραία, μαθητές. Η πρώτη εικόνα που μπορούμε να σχηματίσουμε από τις συχνότερα εμφανιζόμενες λέξεις είναι ότι πρόκειται για ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα στο οποίο πρωταγωνιστές είναι οι μαθητές οι οποίοι δουλεύουν με έναν συγκεκριμένο τρόπο εργασίας, σε ομάδες. Ο κεραυνός φαίνεται να έχει κεντρική θέση στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα καθώς τοποθετείται στο κέντρο του γραφήματος και αποτελεί τη συχνότερα εμφανιζόμενη λέξη. Η λέξη γιατί υποδηλώνει έμφαση στην αιτιολόγηση ενώ η λέξη λοιπόν παραπέμπει σε συμπέρασμα. Άλλες λέξεις που εμφανίζονται επίσης έντονα είναι η τρύπα, ο αέρας, το μπουκάλι, το μπαλόνι, τα πράγματα, που παραπέμπουν στη χρήση υλικών ενώ οι λέξεις κυρία, εμψυχώτρια, πείτε, ακούστε υποδηλώνουν την παρουσία κάποιου συντονιστή των ενεργειών. Φαίνεται να χρησιμοποιούνται ενεργητικά ρήματα και στο πρώτο πληθυντικό πρόσωπο όπως βρήκαμε, κάνουμε, μπορεί, μπορούμε, έχουμε, ενώ υπάρχουν επίσης αναφορές στον Αίολο, σε ανέμους, εκθέματα, αίθουσα, πειράματα, εργαλεία. Επομένως, το γράφημα αυτό δίνει μια αρκετά σφαιρική θα λέγαμε εικόνα του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού».

αέρας αετοί αετός αίθουσα αίολο αίολος αιόλου ακόμα
ακούστε ακριβώς άλλος **ανέμους** αντριάνα αυτός βαγγέλης βάλια
βάλουμε βγαίνει βοηθήσουμε βρείτε βρήκαμε βρήκατε **βρούμε** βρουν
γιατί γίνεται γιώργο γιώργος δείτε δηλαδή δούμε δραστηριότητα είδατε
είπαμε είστε έκθεμα έκθεμά εκθέματα ελάτε εμείς εμένα
εμψυχώτρια επειδή εργαλεία **εσείς** έχετε έχουμε
έχουν καθίστε κάναμε κάνει **κάνουμε** καπάκι **ΚΑΠΠΟΙΑ** κάρτες
κεραυνό κεραυνοί
κεραυνός κουτιά κρατάει κύκλο **κυρία**
λοιπόν μαθητές μοιάζει μουσείο μπαλόني
μπορεί μπορούμε μπορούσε μπορώ **μπουκάλι**
μπράβο νεφέλη νομίζετε οδηγίες **ομάδα**
ομάδες όνομά πάνθηρες παρατηρήσατε πάρει
πειράματα πείτε πιαστείτε **πράγματα** στοιχείο στους συμβαίνει
σωστά τρύπα τσουβάλι υλικά φουσκώνει φουσκώσει φτερά
ωραία
φύγει χάθηκε

Χρήσιμες πληροφορίες για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αντλούμε και από τα σχέδια των μαθητών. Τα σχέδια αποτυπώνουν τις ιδέες των μαθητών ως προς τις έννοιες, τις διαδικασίες, τους χαρακτήρες (φανταστικούς ή αληθινούς) που συμμετέχουν και λειτουργούν συμπληρωματικά των κυρίως δεδομένων. Στο γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) που ακολουθεί (Γράφημα 6.2) παρουσιάζονται τα στοιχεία των εκπαιδευτικού προγράμματος που επικράτησαν για τους μαθητές και αποτυπώθηκαν στα σχέδιά τους.

Το ενδιαφέρον των μαθητών φαίνεται να κέντρισε φυσικά ο κεραυνός του Δία τόσο ως προς την αναζήτησή του όσο και ως προς την απεικόνισή του πάνω στα εκθέματα. Η παρουσία του κεραυνού είναι αισθητή σχεδόν σε όλες τις ζωγραφιές των μαθητών, άλλοτε συνδεδεμένος με τον χώρο του μουσείου και τα εκθέματά του κι άλλοτε συνυφασμένος με την ιστορία του Αίολου ή την καθημερινότητά τους. Η αμέσως επόμενη πιο συχνή λέξη στα σχέδια των μαθητών ήταν το μπαλόκι, το οποίο αποτέλεσε υλικό με το οποίο πειραματίστηκαν οι μαθητές στην τέταρτη δράση του προγράμματος. Ο αέρας αποτελεί μια εξίσου συχνά εμφανιζόμενη έννοια στα σχέδια, η οποία τότε παρουσιάζεται ως φυσικό φαινόμενο που παραπέμπει στο συμβάν που έλαβε χώρα στο ιερό της Δωδώνης ή στην καθημερινή ζωή των μαθητών και τότε τοποθετείται στο πεδίο των φυσικών επιστημών μέσα από τις οποίες περιγράφονται τα πειράματα που πραγματοποίησαν οι μαθητές χρησιμοποιώντας τα καλαμάκια, τα μπουκάλια με τα μπαλόκια, τις σύριγγες.

Άλλα στοιχεία του εκπαιδευτικού προγράμματος που εμφανίζονται αρκετά συχνά είναι οι λέξεις αετός, έκθεμα, κάρτα, πάνθηρας, φτερωτός (κεραυνός) που όλες αντιπροσωπεύουν τα εκθέματα που αξιοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος. Επιπλέον, οι λέξεις Αίολος, άνθρωπος, άνεμος, ανεμοστρόβιλος, βελανιδιά, δέντρο, Διώνη, νύχτα, σπίτι, σύννεφα, βροχή, το ρήμα φυσάει συνθέτουν την ιστορία η οποία αφηγήθηκε στην τρίτη δράση. Τέλος, οι λέξεις μπαίνει, βγαίνει, μπουκάλι, τρύπα, φουσκώνει, μαζί με τις λέξεις αέρας και μπαλόκι παραπέμπουν στα πειράματα που πραγματοποίησαν οι μαθητές.

αέρας αετός αετού αίολο **αίολος** άνεμοι άνεμος
ανεμοστρόβιλος άνθρωπος αστραπή βγαίνει **βελανιδιά** βρέχει βρήκε
βροχή γιάννης| δέντρα δέντρο διώνη **έκθεμα** έχασε ζωγράφισα
ζωγράφισε **κάρτα** **κεραυνό**
κεραυνοί
κεραυνός κεραυνούς κουτιά κρατά λιοντάρι μπαίνει
μπαλόني μπαλόνια **μπουκάλι** νύχτα οδηγίες
πάνθηρα **πάνθηρας** πάρει σπίτι **σύννεφα** σύννεφο
σύριγγα τρύπα φουσκώνει φτερωτοί **φτερωτός** φυσάει
ψάξει

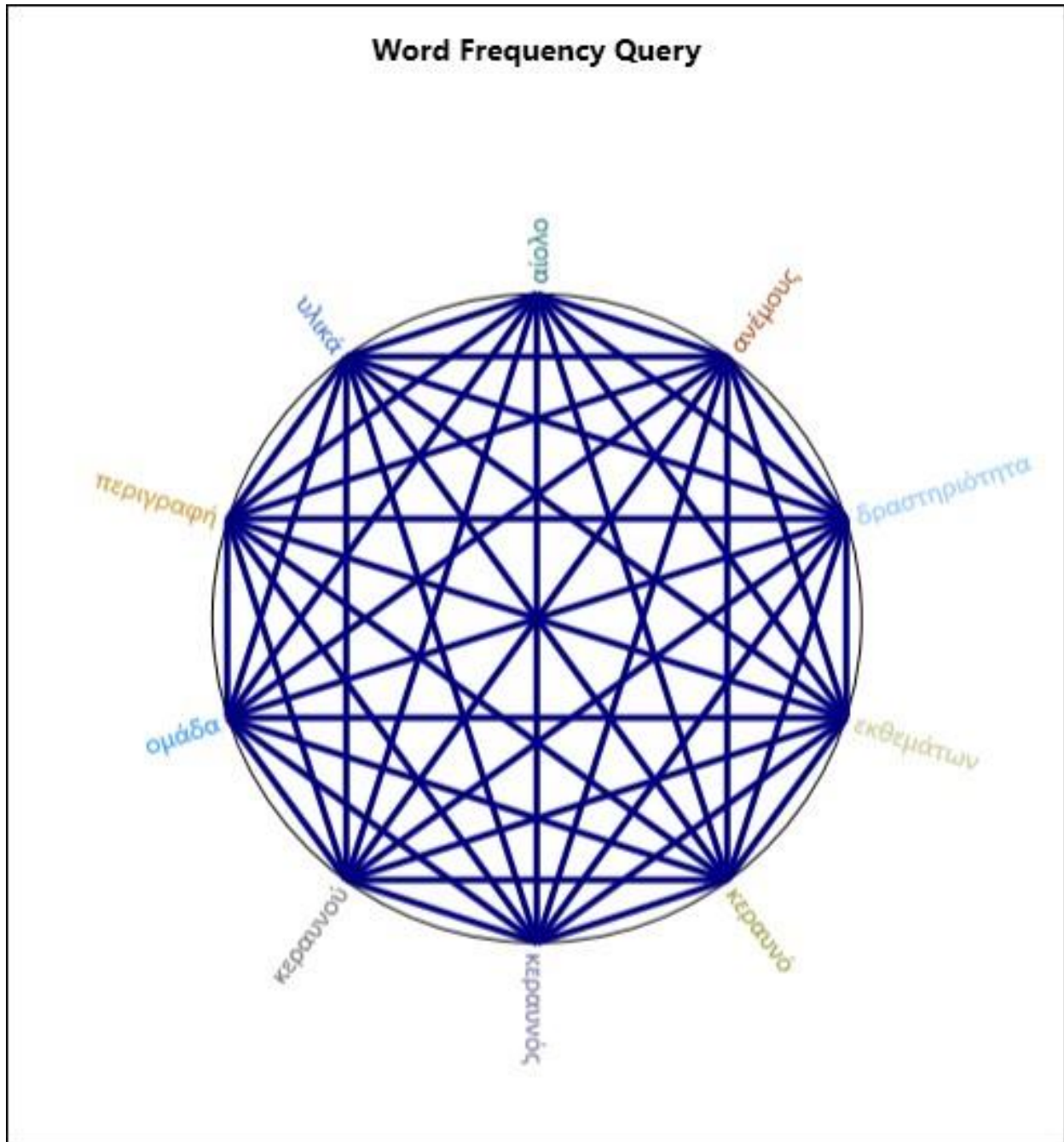
Γράφημα 6.2 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στις ζωγραφίες των μαθητών από το λογισμικό NVivo

Το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) εφαρμόστηκε τέλος, στο κείμενο παρέμβασης του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» (Γράφημα 6.3), το οποίο αξιοποιήθηκε ως συμπληρωματικό στα δεδομένα της έρευνας. Αυτό φαίνεται να εστιάζει ιδιαίτερα στα υλικά, στις επιμέρους δράσεις, την περιγραφή τους, τον κεραυνό. Συχνά εντοπίζονται οι λέξεις Αίολος, ομάδα, μαθητές, εκθεμάτων, ανέμους και λιγότερο συχνά τα εργαλεία και τα πειράματα.

αίοιο ανέμους **δραση** εκθεμάτων
εντοπίσουν εργαλεία **κεραυνό**
κεραυνός κεραυνού κοινό μαθητές
ομάδα ομάδας ομάδες πειράματα **περιγραφή**
προγράμματος στοιχείο στόχοι **υλικά**

Γράφημα 6.3 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στο κείμενο παρέμβασης του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού»

Αξίζει επιπλέον να αναφερθούν οι συσχετίσεις που εντοπίζονται μεταξύ των 10 πιο συχνών λέξεων μέσα στο κείμενο παρέμβασης. Αυτό διότι οι αλληλεξαρτήσεις αυτών των λέξεων είναι τόσο πολλές που δίνουν ως αποτέλεσμα την οπτικοποιημένη συσχέτιση των λέξεων όπως παρουσιάζεται παρακάτω στο κυκλικό γράφημα (circle graph) (Γράφημα 6.4). Παρατηρείται ότι όλες οι λέξεις είναι δυναμικές και αλληλεπιδρούν και αλληλεξαρτώνται εντός του κειμένου παρέμβασης του εκπαιδευτικού προγράμματος.



Γράφημα 6.4 Γράφημα συχνότητας λέξεων (circle graph) στο κείμενο παρέμβασης του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κνήγι του χαμένου κεραυνού» με τις συσχετίσεις που παρουσιάζουν οι έννοιες

6.3 Ποιες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου καλλιεργούνται κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, στα αρχεία απομαγνητοφώνησης του λογισμικού ποιοτικής ανάλυσης NVivo 9 (transcripts), προστέθηκαν στήλες που εξυπηρετούσαν στην κωδικοποίηση των διαλόγων των μαθητών. Εφαρμόζοντας το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency – tag cloud) στη στήλη και το περιεχόμενο των απομαγνητοφωνημένων διαλόγων που αφορούσε τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου (sub-transcript), εξήχθη το παρακάτω γράφημα (Γράφημα 6.5). Παρατηρούμε ότι οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που εμφανίζονται συχνότερα είναι η επικοινωνία, η παρατήρηση, οι προβλέψεις και υποθέσεις και με μικρότερη συχνότητα το πείραμα και η ερμηνεία.

αέρας αίθουσα αίολο ακούστε ανέμους βαγγέλης βρήκαμε βρήκατε βρούμε **γιατί** δείτε
δηλαδή διαδικασίες εκθέματα ελάτε **εμφυχώτρια** επειδή

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ επιστημονικής

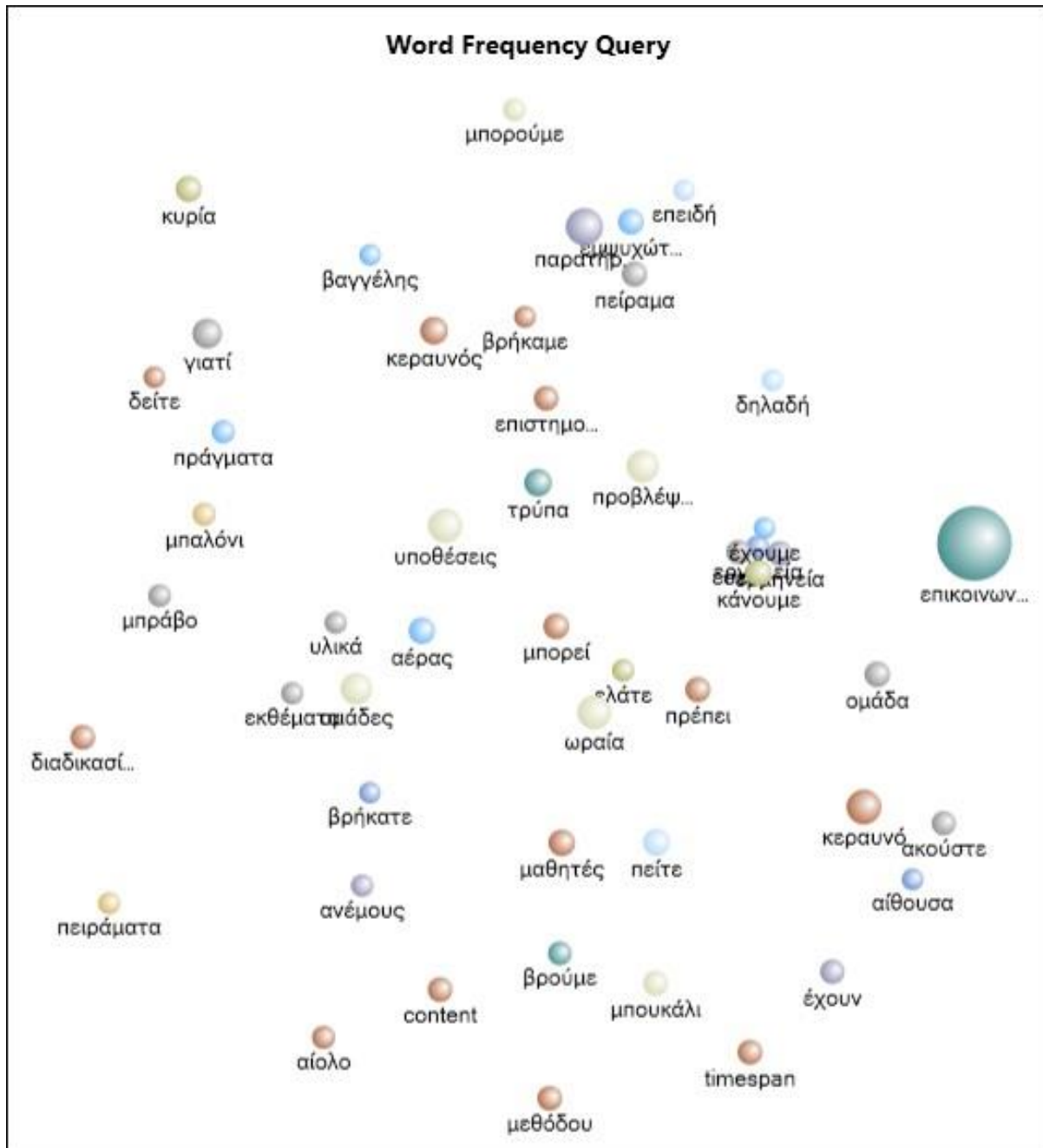
εργαλεία ερμηνεία εσείς έχουμε έχουν κάνουμε κάποια **κεραυνό** κεραυνοί
κεραυνός κυρία μαθητές μεθόδου μπαλόνη μπορεί μπορούμε μπουκάλι

μπράβο ομάδα **ομάδες παρατήρηση** πείραμα πειράματα **πείτε**
πράγματα πρέπει **προβλέψεις** τρύπα υλικά **υποθέσεις**
ωραία

Γράφημα 6.5 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στη στήλη διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος

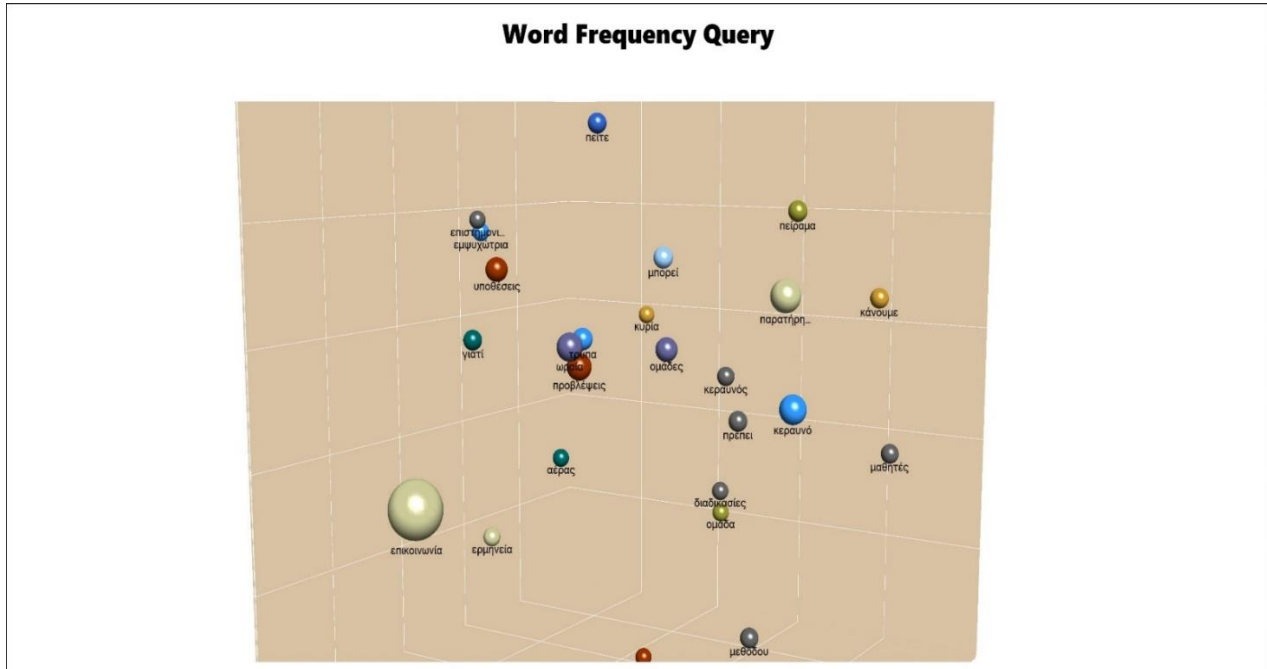
Εφαρμόζοντας το διδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (2D cluster analysis) (Γράφημα 6.6) αντλούμε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες που παρουσιάζουν οι λέξεις μεταξύ τους ως προς την κωδικοποίησή τους. Αυτό σημαίνει ότι οι λέξεις που εμφανίζονται πιο κοντά ή μια στην άλλη παρουσιάζουν συσχετίσεις ως προς την κωδικοποίηση, ενώ αυτές που εμφανίζονται πιο μακριά είτε δεν παρουσιάζουν σημαντική συσχέτιση με τις υπόλοιπες είτε εμπεριέχονται στις περισσότερες και διατηρούν έτσι μια πιο αποστασιοποιημένη θέση στο γράφημα. Το τελευταίο παρατηρείται με την διαδικασία της επικοινωνίας. Η επικοινωνία χρησιμοποιείται στον μεγαλύτερο βαθμό, όπως προκύπτει στους διαλόγους των μαθητών, αλλά η θέση της στο γράφημα

δεν παρουσιάζει κάποια συσχέτιση με τις υπόλοιπες λέξεις. Αντίθετα, διαπιστώνεται ότι η διαδικασία της παρατήρησης συνδέεται με τις λέξεις εμπυχώτρια και πείραμα. Με τον ίδιο τρόπο οι διαδικασίες των προβλέψεων – υποθέσεων βρίσκονται κοντά η μια στην άλλη και κοντά στις λέξεις τρύπα και αέρας που σχετίζονται με την τρίτη δραστηριότητα που τις καλλιεργούσε. Τέλος, η διαδικασία της ερμηνείας είναι η πλησιέστερη σε αυτή της επικοινωνίας μιας και συνδέονται άμεσα μεταξύ τους καθώς οι μαθητές χρησιμοποιούσαν την επικοινωνία για να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα που παρατηρούσαν κατά την πειραματική διαδικασία και όχι μόνο.



Γράφημα 6.6 Γράφημα συχνότητας λέξεων με το διδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (2D cluster analysis) στη στήλη διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων

Και το τρισδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (3D cluster analysis) (Γράφημα 6.7) επιβεβαιώνει τις παραπάνω παρατηρήσεις. Η διαδικασία της επικοινωνίας και εδώ παρουσιάζεται κοντά στη διαδικασία της ερμηνείας, ενώ οι προβλέψεις – υποθέσεις εμφανίζονται με το ίδιο χρώμα και κοντά στη λέξη τρύπα. Τέλος, η παρατήρηση εμφανίζεται κοντά στη λέξη πείραμα και κεραυνός ενώ η λέξη διαδικασίες, που παραπέμπει στις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου εμφανίζεται πολύ κοντά στη λέξη ομάδα. Αξίζει να σημειωθεί ότι το τελευταίο υποδεικνύει ότι η εργασία των μαθητών σε ομάδες δημιουργεί συνθήκες καλλιέργειας διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου.



Γράφημα 6.7 Γράφημα συχνότητας λέξεων με το τρισδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (3D cluster analysis)) στη στήλη διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων

Εφαρμόζοντας το γράφημα συχνότητας λέξεων στο περιεχόμενο του κόμβου κωδικοποίησης (node) «διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου», προκύπτει το γράφημα που παρουσιάζεται παρακάτω (Γράφημα 6.8). Παρατηρείται ότι οι συχνότερες λέξεις που σχετίζονται στους διαλόγους των μαθητών με τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου είναι οι εξής: αέρας, γιατί, κεραυνό, μπαλόνη, μπορεί, μπουκάλη, ομάδες, τρύπα. Οι περισσότερες από τις λέξεις παραπέμπουν στην τέταρτη δράση του εκπαιδευτικού προγράμματος και σε υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα για τον αέρα, (το μπαλόνη, το μπουκάλη, η τρύπα, η σύριγγα, το καπάκι) και δείχνει ότι ειπώθηκαν σε μεγάλη συχνότητα από τους μαθητές.

Οι λέξεις ομάδες, μαθητές, εμψυχώτρια, κυρία υποδεικνύουν τα πρόσωπα που μετέχουν στην καλλιέργεια των διαδικασιών και ενεργούν και επικοινωνούν (γιατί, φουσκώνει, δηλαδή, συμβαίνει, περιεργάζονται, έχουν, κάνουμε, μπορούμε) μέσα στην κοινότητα μάθησης. Λιγότερο συχνές λέξεις παραπέμπουν στη δεύτερη δράση της αναζήτησης των εκθεμάτων στο χώρο του μουσείου (κεραυνό, βρήκαμε, εκθέματα, μουσείο, φτερά, κρατάει) ενώ μερικές ακόμα (αίολος,

αέρας, ανέμους, κεραυνός, μπορούσε) παραπέμπουν στην τρίτη δράση, την αφήγηση της ιστορίας του Αιόλου και του κεραυνού.



Γράφημα 6.8 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου

Το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) μας βοηθά να αντλήσουμε επιπλέον στοιχεία για τις λέξεις που φαίνεται να χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερη συχνότητα από τους συμμετέχοντες. Πιο συγκεκριμένα, μπορούν να αναζητηθούν λέξεις υψηλής συχνότητας προκειμένου να παρουσιαστεί η σύνδεση και η αλληλεξάρτησή τους με άλλες λέξεις, φράσεις, έννοιες μέσα από τις πηγές των ερευνητικών δεδομένων που έχουν αναλυθεί και κωδικοποιηθεί. Προκειμένου να μελετήσουμε τη χρήση, την αλληλεπίδραση και τη δυναμική των λέξεων «αέρας» και «τρύπα» που αποτελούν τις συχνότερες λέξεις σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα και συνδέονται με τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου, εφαρμόσαμε το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query).

Παρακάτω παρουσιάζεται το γράφημα αναζήτησης κειμένου που αφορά τη λέξη «αέρας» (Γράφημα 6.9). Το πλήθος των αλληλεπιδράσεων της λέξης με άλλες λέξεις και φράσεις μέσα

στους διαλόγους των μαθητών καθιστά το γράφημα δυσανάγνωστο και δυσνόητο. Για αυτόν ακριβώς το λόγο μετά την εξαγωγή του γραφήματος πραγματοποιήθηκε κατηγοριοποίηση των λέξεων/φράσεων προκειμένου αυτές να παρουσιαστούν με εύληπτο και κατανοητό τρόπο. Το γεγονός ότι η λέξη αυτή κατέχει σημαντική θέση στους διαλόγους των μαθητών είναι αξιοσημείωτο διότι ο αέρας αποτέλεσε κεντρική έννοια στους πειραματισμούς των μαθητών αλλά και ευρύτερα στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

Οι περισσότερες φράσεις που συνδέονται με τη λέξη «αέρας» προέρχονται από τους διαλόγους των μαθητών κατά τη διάρκεια της τέταρτης δράσης, όπου πειραματίζονταν και μελετούσαν τον αέρα. Υπάρχουν πολλές αναφορές στα υλικά που χρησιμοποίησαν κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων τους με τον αέρα, όπως είναι το μπουκάλι, το μπαλόνι, η σύριγγα αλλά και αναφορές για τον τρόπο χρήσης τους, είτε είναι αυτός που προτάθηκε από την εμψυχώτρια είτε είναι εναλλακτικές χρήσεις των εργαλείων κατά τη βούληση των μαθητών. Άλλες αναφορές αφορούν τις παρατηρήσεις των μαθητών καθώς πειραματίζονταν αλλά και τις ερμηνείες που προσπάθησαν να δώσουν οι μαθητές για να εξηγήσουν τι συμβαίνει.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - κυρία βγάζει αέρα - δεν βγάζει αέρα - γιατί βάζουμε από πάνω αέρα - είναι κλειστή δεν έχει καθόλου αέρα - έχουμε τρύπα το μπαλόνι έχει αέρα - οπότε μέσα το μπουκάλι έχει αέρα - γι' αυτό φουσκώνει το μπαλόνι - μπαίνει στο μπουκάλι μέσα - όταν δεν έχει τρύπα - που δεν έχουν τρύπες δεν έχουν αέρα - κάναμε αέρα - ξέρω, επειδή χρειάζεται αέρα - έπρεπε να τα γεμίσουμε με αέρα - πώς γίνεται αυτό; | <ul style="list-style-type: none"> - τρύπα το μπουκάλι έχει μέσα αέρα - έχει ήδη μέσα αέρα - μπροστά, δε μπορείτε να κάνετε αέρα - ότι κάποια μπουκάλια έχουν περισσότερο αέρα - για να κλείσει η σύριγγα - για να φουσκώσει το μπαλόνι - αέρα έξω, όταν βάζαμε το χεράκι - καθόλου, το έδιωξες όλο τον αέρα - κι έδιωξες από το μπουκάλι τον αέρα - με το να βγάζουμε τον αέρα - όταν σπρώχνει το μπαλόνι τον αέρα - τον άφηνε να βγει τον αέρα - φουσκώνουμε τον αέρα, πιέζουν τον αέρα |
|---|--|

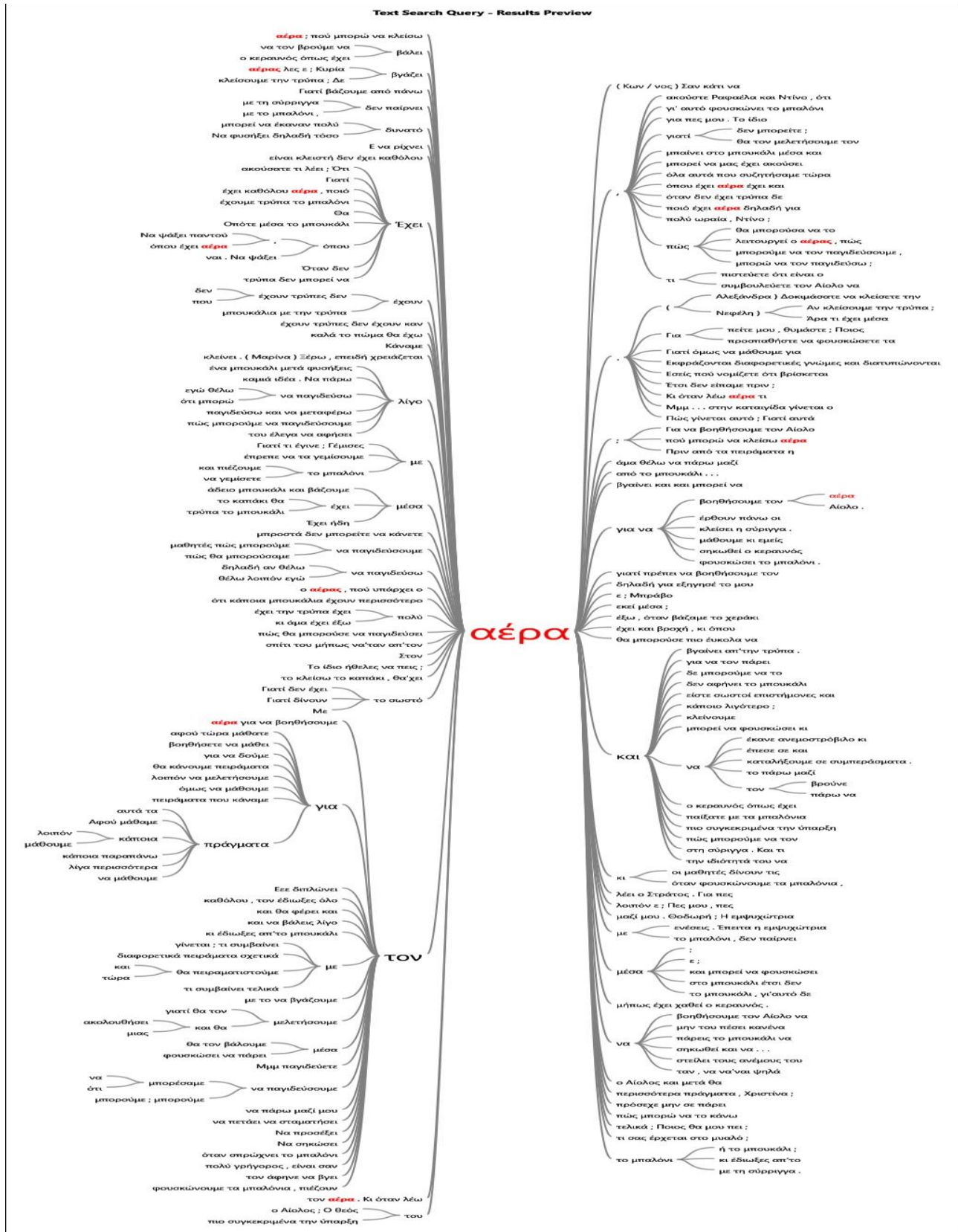
Μια άλλη κατηγορία φράσεων προέρχεται από τους διαλόγους των μαθητών κατά την πέμπτη δράση, όπου οι μαθητές συμβουλεύουν τον Αίολο για να τον βοηθήσουν να βρει τον κεραυνό του Δία. Οι μαθητές σκαρφίζονται τρόπους σύμφωνα με τους οποίους ο Αίολος καλείται να εκμεταλλευτεί τους ανέμους του και τον αέρα με σκοπό να βρει τον κεραυνό. Οι περισσότεροι μαθητές πιστεύουν ότι αν προκαλέσει πολύ δυνατό αέρα, ανεμοστρόβιλο, τότε ο κεραυνός όπου κι αν έχει ξεπέσει θα σηκωθεί ψηλά κι έτσι θα γίνει ορατός στον Αίολο. Άλλοι μαθητές, του προτείνουν να ψάξει να τον βρει σε μέρη που έχει αέρα εικάζοντας ότι έχει παρασυρθεί από αυτόν, επομένως όπου υπάρχει αέρας εκεί θα βρίσκεται κι ο κεραυνός. Τέλος, υπάρχουν μαθητές που τον συμβουλεύουν να αποφύγει τον αέρα.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Να τον βρούμε να βάλει αέρα | <ul style="list-style-type: none"> - Μήπως έχει χαθεί ο κεραυνός |
|---|---|

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Μπορεί να έκαναν πολύ δυνατό αέρα- Ε να ρίχνει αέρα- Να ψάξει παντού όπου έχει αέρα- Για να βοηθήσουμε τον Αίολο- Σπίτι του μήπως να 'ταν από τον αέρα- Για να σηκωθεί ο κεραυνός- Και να έκανε ανεμοστρόβιλο | <ul style="list-style-type: none">- Να στείλει τους ανέμου του- Να προσέξει τον αέρα- Να σηκώσει τον αέρα- Πολύς γρήγορος, είναι σαν τον αέρα- Να στείλει τους ανέμους του- Να φυσήξει δηλαδή τόσο δυνατό αέρα |
|---|---|

Η τελευταία κατηγορία φράσεων αφορά την τρίτη δράση και τις προβλέψεις – υποθέσεις των μαθητών σχετικά με τον τρόπο που μπορούν να παγιδεύσουν αέρα.

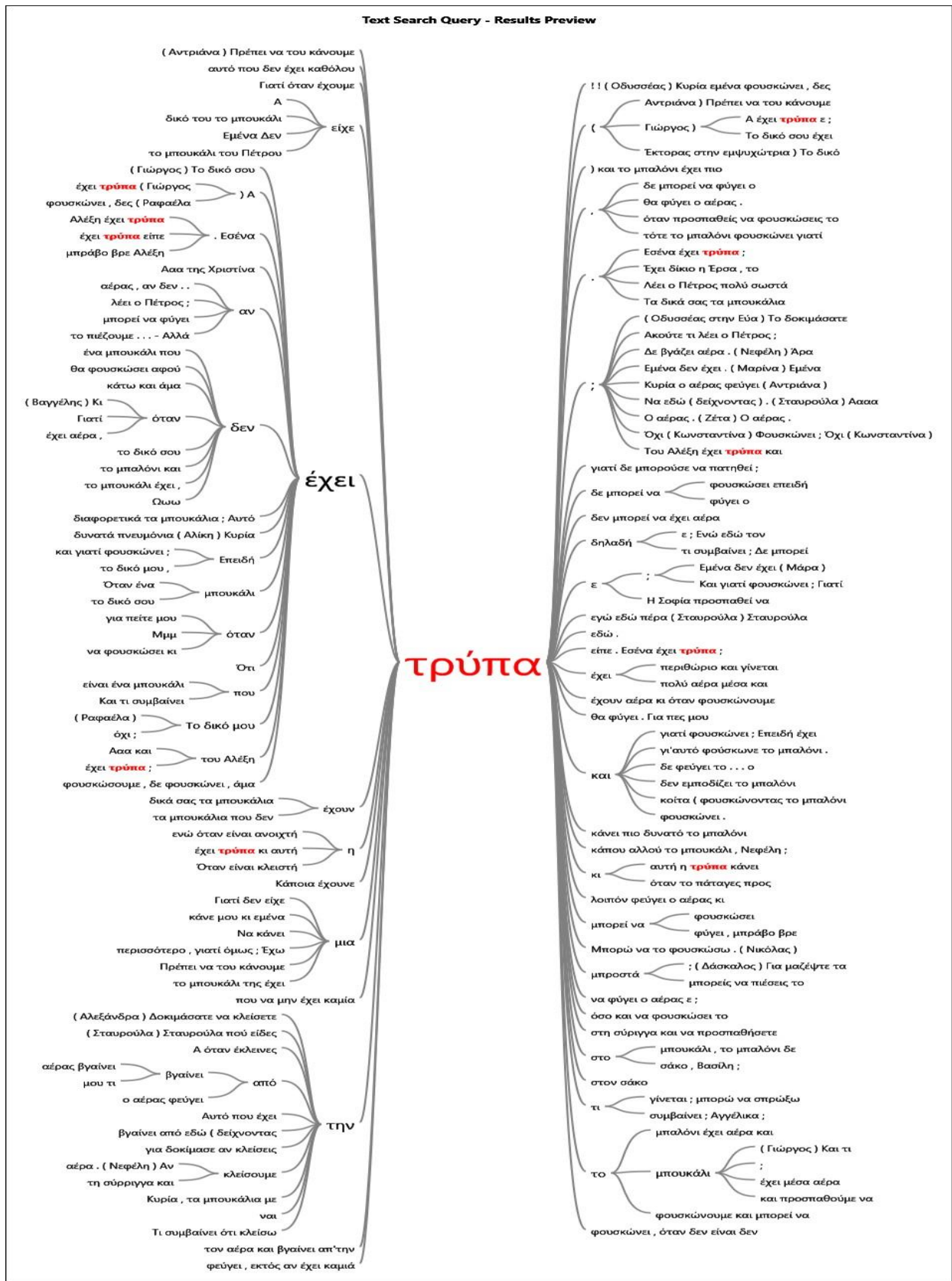
- Πού μπορώ να κλείσω αέρα
- Πώς μπορούμε να τον παγιδεύσουμε;
- Ένα μπουκάλι μετά φυσήξεις λίγο αέρα
- Άδειο μπουκάλι και βάζουμε αέρα
- Πριν από τα πειράματα...
- Κι άμα έχει έξω πολύ αέρα



Γράφημα 6.9 Γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) με δένδρογραμμα για τη λέξη αέρα

Το επόμενο γράφημα αναζήτησης κειμένου αφορά τη λέξη «τρύπα» (Γράφημα 6.10). Και στην περίπτωση της λέξης «τρύπα» οι αλληλεπιδράσεις είναι πολλές και η δυναμική της ισχυρή μέσα στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Είναι λέξη που παρουσιάζει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον γιατί κι αυτή όπως η λέξη «αέρας» εμπλέκεται στην πειραματική διαδικασία και είχε κεντρικό ρόλο στα πειράματα που έλαβαν χώρα. Δεδομένου ότι καθόριζε το αν το μπαλόνι μπορεί να φουσκώσει ή όχι, έπαιξε εξίσου σημαντικό ρόλο στις παρατηρήσεις των μαθητών και στις ερμηνείες που έδωσαν. Παρατηρείται ότι όλες οι φράσεις που αποτυπώνονται στο γράφημα αφορούν την τέταρτη δράση και τα πειράματα των μαθητών με το μπουκάλι και το μπαλόνι και μερικές το πείραμα με τη σύριγγα. Παρουσιάζει ενδιαφέρον το γεγονός ότι τις περισσότερες από αυτές τις φράσεις τις απευθύνουν οι μαθητές σε συμμαθητές τους στην προσπάθεια να ολοκληρώσουν επιτυχώς τη δραστηριότητα. Για να το επιτύχουν αυτό χρησιμοποιούν τα εργαλεία που τους δίνονται αλλά και την επικοινωνία ως εργαλείο, η οποία συν-αποτελείται από τον προφορικό λόγο αλλά και από τα νεύματα (φουσκώνει, δες; βγαίνει από δω; να εδώ) κατά τη συνεργασία τους.

Η συμμετοχή της εμπυχώτριας στους πειραματισμούς των μαθητών είναι επικουρική. Εμφανίζεται όταν κρίνει ότι μπορεί με ερωτήσεις να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες και τα φαινόμενα ή όταν παρατηρεί ότι προκύπτουν εμπόδια που δεν μπορούν από μόνοι τους οι μαθητές να ξεπεράσουν (scaffolding) και δεν παρεμβαίνει καθόλου όταν οι μαθητές συνεργάζονται και φαίνεται να ανακαλύπτουν και να ερμηνεύουν τα φαινόμενα χωρίς την υποστήριξή της (fading).



Γράφημα 6.10 Γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) με δένδρογραμμα για τη λέξη τρύπα

Τα περισσότερα σχέδια των μαθητών απεικονίζουν τα εργαλεία που αξιοποιήθηκαν στις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος. Οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου ωστόσο κάνουν την εμφάνισή τους και εδώ. Η διαδικασίες που κυριαρχούν είναι η διεξαγωγή του πειράματος και η παρατήρηση, καθώς εντοπίζεται και η επικοινωνία, η οποία όμως δεν απεικονίζεται στα σχέδια των μαθητών αλλά προκλήθηκε από την εμψυχώτρια. Αφού οι μαθητές ολοκλήρωσαν τη ζωγραφική, ερωτήθηκαν από την εμψυχώτρια τι ακριβώς έχουν ζωγραφίσει με σκοπό να γίνει ακριβέστερη ανάλυση στα σχέδια των μαθητών. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι η απεικόνιση των πειραμάτων συνδέεται με τη χρήση εργαλείων.

Η Νικία για παράδειγμα της β΄ δημοτικού, όπως μετέφερε στην εμψυχώτρια, ζωγράφισε «ένα καλαμάκι που βγαίνει αέρας, ένα σύννεφο που βρέχει και φυσάει, το σήμα μου, η σύριγγα που φυσάει και βγαίνει αέρας κι ένα μπουκάλι που βγαίνει από μέσα αέρας» (Εικόνα 6.1). Παρατηρείται ότι το σχέδιο της Νικίας περιλαμβάνει όλα τα πειράματα που δοκίμασαν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της τέταρτης δράσης του εκπαιδευτικού προγράμματος.



Εικόνα 6.1 Το σχέδιο της Νικίας

Τα ίδια στοιχεία παρατηρούνται στο σχέδιο της Δανάης (Εικόνα 6.2), που ήταν φίλη και στην ίδια ομάδα με τη Νικία, η οποία επίσης ζωγράφισε τα πειράματα της τέταρτης δράσης. Αυτό που ξεχωρίζει στο σχέδιο της Δανάης είναι ότι απεικονίζεται το μπουκάλι με το μπαλόνι αλλά στο στόμιό του μπουκαλιού φαίνεται να έχει τοποθετήσει το καλαμάκι. Αυτό παραπέμπει σε έναν πειραματισμό των μαθητών που δεν προβλεπόταν από τον σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος. Προτού η εμψυχώτρια παρακινήσει τους ομάδες να δοκιμάσουν τα πειράματα του εκπαιδευτικού προγράμματος, οι μαθητές περιεργάζονταν ελεύθερα τα υλικά και πειραματιζόνταν με δική τους πρωτοβουλία. Έτσι οι μαθητές σκέφτηκαν αμέσως να χρησιμοποιήσουν τα καλαμάκια που είχαν στη διάθεσή τους για να φυσκώσουν το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι. Αυτό παρουσιάζει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον δεδομένου ότι αφενός οι μαθητές πειραματιζόνταν

ελεύθερα με τα υλικά που είχαν στη διάθεσή τους και ανακάλυπταν νέες χρήσεις τους κι αφετέρου ότι αποτύπωσαν τους πειραματισμούς τους στα σχέδιά τους.



Εικόνα 6.2 Το σχέδιο της Δανάης

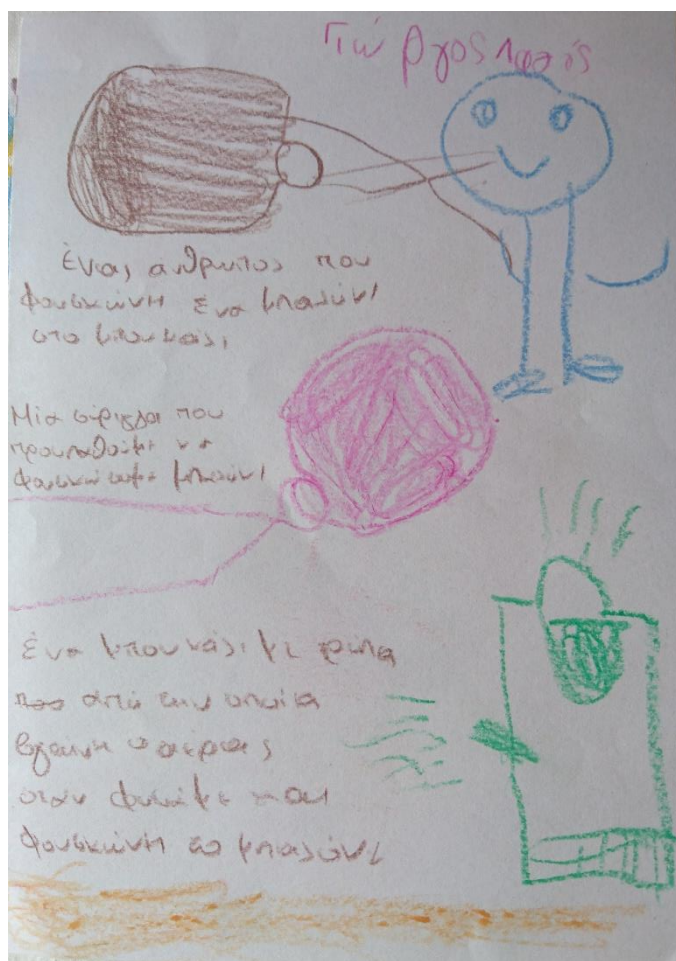
Η Λαμπρινή, μαθήτρια της α΄ δημοτικού ζωγράφισε, όπως είπε η ίδια, «τον αέρα που μπαίνει μέσα στο μπαλόνι» (Εικόνα 6.3). Και σε αυτό το σχέδιο απεικονίζεται πείραμα της τέταρτης δράσης του προγράμματος.



Εικόνα 6.3 Το σχέδιο της Λαμπρινής

Ο Γιώργος, μαθητής επίσης α΄ δημοτικού, αποτύπωσε στη ζωγραφιά του δυο πειράματα της τέταρτης δράσης του προγράμματος. Στο πάνω μέρος της ζωγραφιάς του, όπως είπε στην εμψυχώτρια, η οποία το σημείωσε, είναι «ένας άνθρωπος που φουσκώνει ένα μπαλόνι στο μπουκάλι». Πιο κάτω απεικονίζεται, όπως είπε «μια σύριγγα που προσπαθούμε να φουσκώσουμε

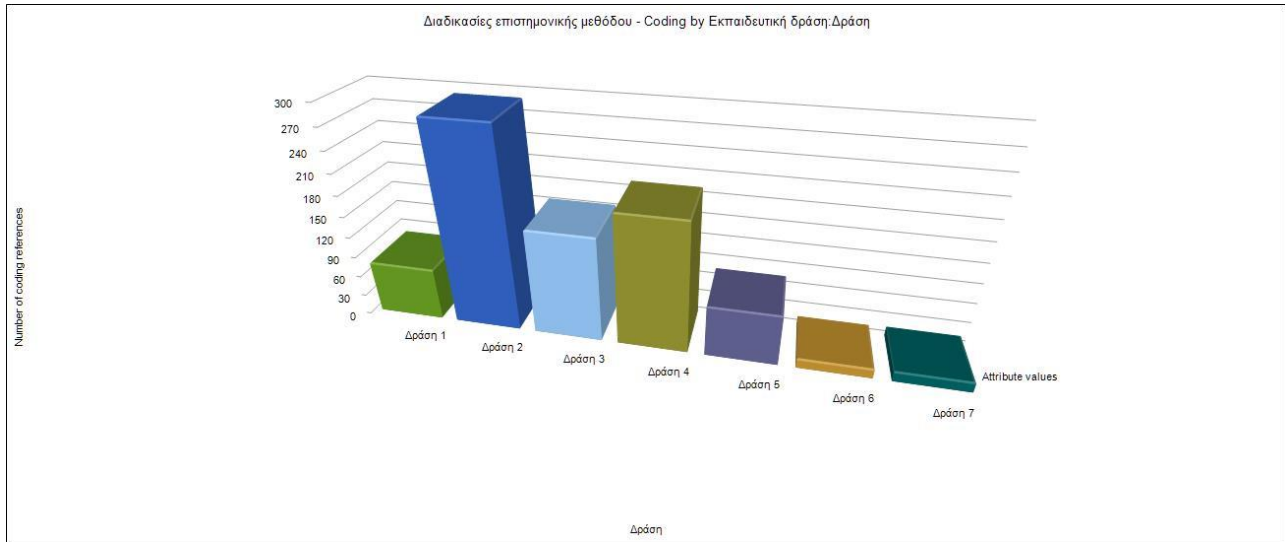
μπαλόني» και στο κάτω μέρος της ζωγραφιάς παρουσιάζεται «ένα μπουκάλι με τρύπα, από την οποία βγαίνει ο αέρας όταν φυσάμε και φουσκώνει μπαλόني». Στο σχέδιο του Γιώργου (Εικόνα 6.4) εμφανίζεται η διαδικασία της παρατήρησης, τους πειράματος αλλά και της ερμηνείας καθώς στο τρίτο μέρος της ζωγραφιάς του εξηγεί έμμεσα το λόγο που φουσκώνει το μπαλόني μέσα στο μπουκάλι, ότι βγαίνει δηλαδή ο αέρας που υπάρχει στο μπουκάλι ενώ το μπαλόني γεμίζει με αέρα. Τέλος, στο σχέδιο του Γιώργου, όπως και στο σχέδιο της Δανάης παρατηρείται ότι απεικονίζεται πειραματισμός που δεν είχε προβλεφθεί αλλά αναδύθηκε από τους ίδιους τους μαθητές.



Εικόνα 6.4 Το σχέδιο του Γιώργου

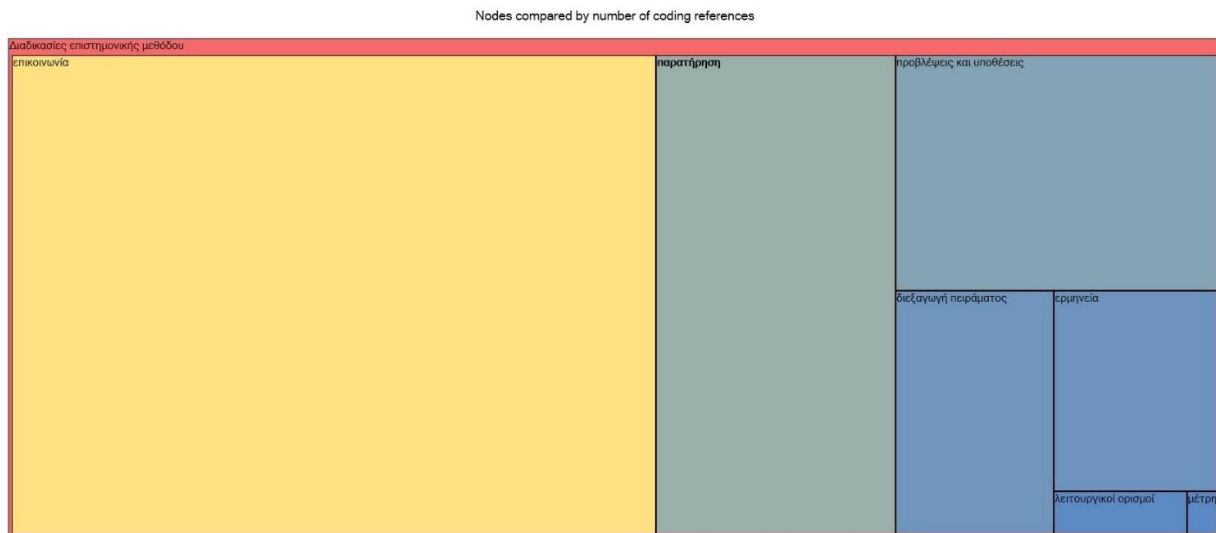
Αν δούμε σε ποιες δράσεις εμφανίζονται συνολικά οι περισσότερες αναφορές των μαθητών που συνδέονται με διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου (Διάγραμμα 6.1), θα παρατηρήσουμε ότι περισσότερες αναφορές υπάρχουν στους διαλόγους της δεύτερης δράσης και ακολουθούν η τέταρτη και η τρίτη, σε μικρότερο βαθμό η πέμπτη και η πρώτη και σε πολύ μικρότερο βαθμό η έκτη και έβδομη δράση που αποτελούν το παιχνίδι συναρμολόγησης του κερανού και η δράση αποφόρτισης αντίστοιχα. Αξιόλογο αποτελεί το γεγονός ότι εμφανίζονται αναφορές σχετικές με διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου σε όλες τις δράσεις και μάλιστα σε κάποιες από αυτές σε μεγάλο βαθμό, όπως στην δεύτερη και τρίτη, παρόλο που μόνο η τέταρτη δράση αφορά ξεκάθαρα έννοιες των φυσικών επιστημών. η παραπάνω παρατήρηση αποτελεί ένδειξη της καταλληλότητας

του μουσείου ως κοινότητα μάθησης για την καλλιέργεια των διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου και τη διάδοση της επιστημονικής γνώσης.



Διάγραμμα 6.1 Εμφάνιση του πλήθους των αναφορών των μαθητών που κωδικοποιήθηκαν στον κόμβο διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις

Συνολικά, η έκταση των διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου στις αναφορές των μαθητών παρουσιάζεται στο γράφημα που ακολουθεί (tree map) (Γράφημα 6.11). Το ενδιαφέρον που παρουσιάζει το γράφημα αυτό είναι ότι σε συγκριτικά πολύ μικρότερο βαθμό εμφανίζονται στον κόμβο (node) που μελετάται οι διαδικασίες του λειτουργικού ορισμού και η μέτρηση. Αυτές οι διαδικασίες δεν εμφανίζονται σε άλλο γράφημα εξαιτίας της πολύ μικρής τους έκτασης στις αναφορές των μαθητών, παρουσιάζουν ωστόσο ερευνητικό ενδιαφέρον διότι αποτελούν διαδικασίες που δεν είχε προβλεφθεί κατά το σχεδιασμό να προκύψουν στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος.



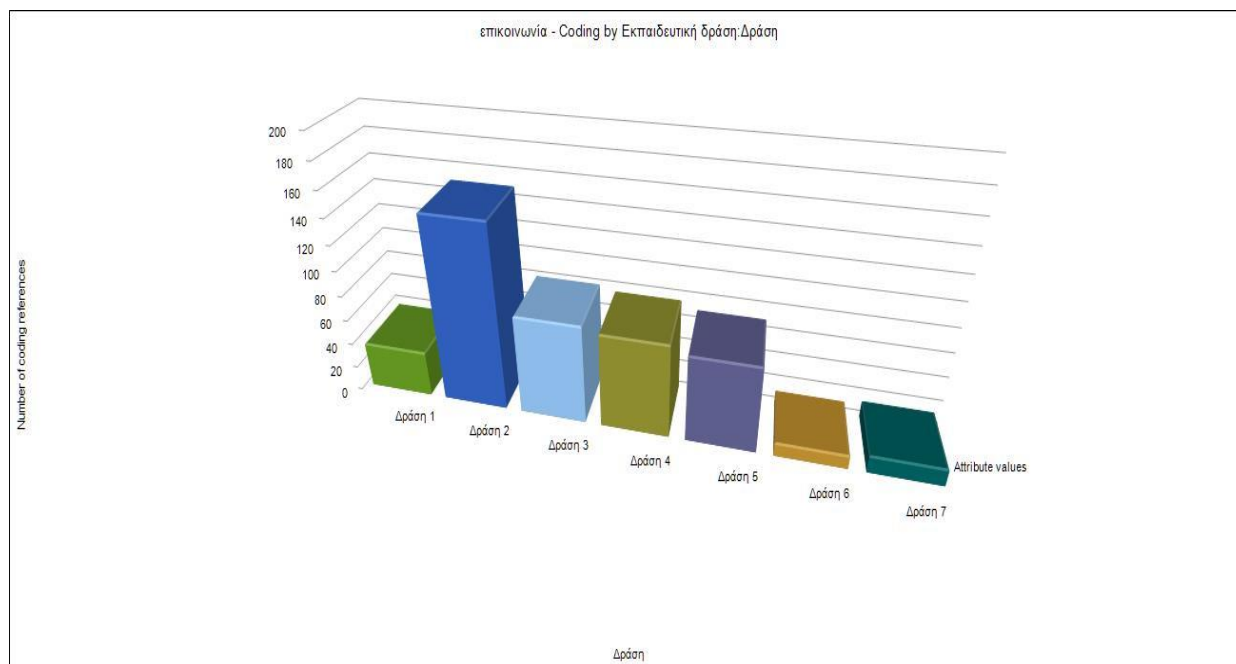
Γράφημα 6.11 Γράφημα tree map εμφάνισης των επιμέρους κόμβων του κόμβου διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου σε σχέση με τις κωδικοποιημένες αναφορές

Η καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου σε μια εναλλακτική κοινότητα μάθησης όπως αυτή του μουσείου είναι ιδιαίτερα σημαντική και αποτελεί κεντρικό στόχο του σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων που μελετούν έννοιες των φυσικών επιστημών μέσα σε μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης γενικού ενδιαφέροντος που δεν έχουν εν γένει ως στόχο την καλλιέργεια τέτοιων διαδικασιών για το κοινό τους. Ακριβώς για αυτό τον λόγο είναι σκόπιμο να μελετηθούν οι επιμέρους διαδικασίες που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του προγράμματος και να αναλυθούν σε βάθος. Παρακάτω παρουσιάζονται καθεμιά από αυτές όπως εμφανίζονται μέσα από τους διαλόγους των μαθητών κατά την εφαρμογή των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος.

6.3.1 Επικοινωνία

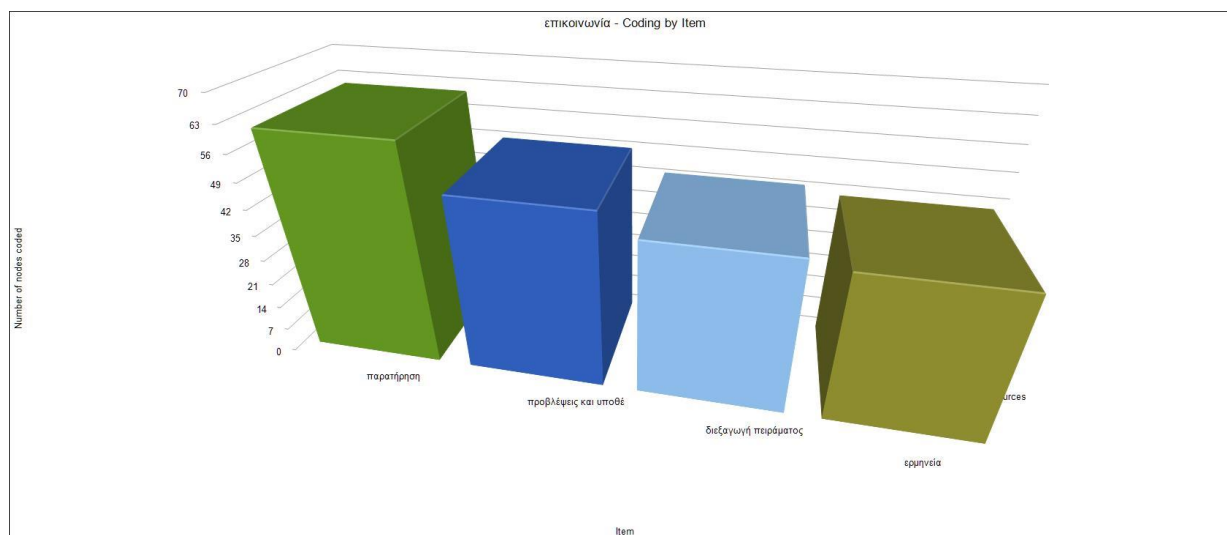
Η επικοινωνία είναι η διαδικασία που ενυπάρχει σε όλα τα στάδια της επιστημονικής μεθόδου καθώς οι μαθητές τη χρησιμοποιούν για να εκφέρουν τις παρατηρήσεις τους, να διατυπώσουν τις προβλέψεις και υποθέσεις τους, να εκφράσουν τις σκέψεις τους, να ερμηνεύσουν τα δεδομένα τους. Η επικοινωνία δεν παρουσιάζει ενδιαφέρον μονάχα από άποψη επιστημονική. Οι μαθητές καλούνται να αναπτύξουν την ικανότητα έκφρασής τους και αυτό μπορούν να το επιτύχουν όταν τους δίνονται πολλές ευκαιρίες έκφρασης. Το πεδίο των Φυσικών Επιστημών αποτελεί πρόσφορο έδαφος για την καλλιέργεια της επικοινωνίας.

Στο διάγραμμα παρακάτω (Διάγραμμα 6.2) απεικονίζεται η διαδικασία της επικοινωνίας και ο βαθμός στον οποίο αυτή εμφανίζεται στις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος σε σχέση με τον αριθμό των αναφορών που έχουν κωδικοποιηθεί στον κόμβο «επικοινωνία». Διαπιστώνεται ότι η επικοινωνία εμφανίζεται σε όλες τις δράσεις αλλά με μεγαλύτερο αριθμό αναφορών στη δεύτερη δράση. Σχεδόν ισότιμη εμφάνιση της διαδικασίας παρατηρείται στην τρίτη, τέταρτη, και πέμπτη δράση ενώ στην πρώτη, έκτη και έβδομη σε ακόμα μικρότερο βαθμό.



Διάγραμμα 6.2 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο επικοινωνία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Μελετώντας τη διαδικασία της επικοινωνίας και τη συσχέτισή της με τις υπόλοιπες διαδικασίες που εμφανίζονται στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, προκύπτει το διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.3). Στο διάγραμμα απεικονίζεται ο αριθμός των κόμβων (nodes) στους οποίους κωδικοποιήθηκαν αναφορές μαθητών παράλληλα με τον κόμβο (node) «επικοινωνία». Με άλλα λόγια, φαίνεται η επικοινωνία να πηγαίνει πλάι με τις υπόλοιπες διαδικασίες καθώς οι αναφορές έχουν κωδικοποιηθεί όχι αποκλειστικά στο συγκεκριμένο κόμβο (node) αλλά και σε άλλους παράλληλα.



Διάγραμμα 6.3 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου επικοινωνία σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου με τον κόμβο

Παρατίθενται ορισμένα παραδείγματα αναφορών των μαθητών στα οποία φαίνεται να καλλιεργούν τη διαδικασία της επικοινωνίας κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος είτε μόνη της είτε παράλληλα με άλλες διαδικασίες.

Στην πρώτη δράση του προγράμματος η εμψυχώτρια ζητάει από τους μαθητές να παρατηρήσουν τι απεικονίζουν και τι μπορεί να είναι οι κάρτες που κρατάνε στα χέρια τους. Οι μαθητές έτσι κάνουν παρατηρήσεις και διατυπώνουν προβλέψεις σχετικά με τις κάρτες:

- Τι νομίζετε ότι είναι αυτά που κρατάτε στα χέρια σας; (εμψυχώτρια)
- Εικόνες, κάρτες (πολλοί μαθητές μαζί)
- Είναι εικόνες και τι δείχνουν αυτές οι εικόνες; (εμψυχώτρια)
- Ένα πουλί (Μαρία)
- Ένα πουλί, ωραία, πείτε μου ένας ένας, σηκώνετε χεράκια. Πες μου Οδυσσέα (εμψυχώτρια)
- Είναι ένα πουλί, έτσι όπως δείχνει σε αυτό εκεί πέρα είναι πολεμικό (Οδυσσέας)
- Πες μου Ραφαέλα (εμψυχώτρια)
- Εμένα μου φαίνεται σαν λέαινα (Ραφαέλα)
- Για πείτε μου τώρα, πού νομίζετε ότι μπορούμε να βρούμε αυτά τα πράγματα; Αυτά τα αντικείμενα; Πού βρίσκονται; (εμψυχώτρια)
- Εδώ!! (πολλοί μαθητές μαζί)
- Εδώ, πολύ ωραία, άρα αυτά τα πράγματα είναι εκθέματα του μουσείου ε; (εμψυχώτρια)

Στο παραπάνω ενδεικτικό απόσπασμα φαίνεται ότι οι μαθητές επικοινωνούν τις παρατηρήσεις τους και τις προβλέψεις τους. Με την ίδια λογική χρησιμοποιείται η επικοινωνία από τους μαθητές και στην επόμενη δράση. Στη δεύτερη δράση για παράδειγμα ζητήθηκε από τους μαθητές να βρουν το έκθεμα της ομάδας τους στη συλλογή του μουσείου και να το παρατηρήσουν:

- Δεν ήταν όπως στη φωτογραφία, είχε και κάτι άλλο από πάνω. Εδώ είναι μισή η πέτρα και εκεί είναι ολόκληρη έχει και κάτι από πάνω. (Κων/νος)
- Ααα λέει ότι δεν ήταν ολόκληρο το έκθεμά τους, το έκθεμα είχε και κάτι ακόμα από πάνω από αυτό που είχαν στην εικόνα τους. Και τι άλλο είδατε για πείτε μου, τι έχει πάνω αυτή η πέτρα; (εμψυχώτρια)
- Έναν αετό που κρατάει έναν κεραυνό. (Βασίλης)
- Έναν αετό που κρατάει έναν κεραυνό, πολύ ωραία. Για πείτε μου κι οι άλλες ομάδες τι βρήκατε. Για πες μου. (εμψυχώτρια)
- Εμάς το έκθεμά μας ήταν πάνω στη ζώνη εκεί που βάζουν τα όπλα κι από δίπλα είχε ένα παρόμοιο αλλά ήταν διαφορετικό και είδαμε ότι ήταν πιο μικρό από δω. (Μαρία)

Στην τρίτη δράση η εμψυχώτρια αφηγείται στους μαθητές μια ιστορία για το πώς χάθηκε ο κεραυνός του Δία και γιατί ο Αίολος ανέλαβε την αποστολή να βρει τον κεραυνό. Μετά την αφήγηση η εμψυχώτρια καλεί τους μαθητές να σκεφτούν με ποιο τρόπο μπορούν να παγιδεύσουν αέρα. Έτσι οι μαθητές επικοινωνούν τις ιδέες τους και κάνουν προβλέψεις και υποθέσεις:

- Πολύ ωραία και για πείτε μου τώρα, πώς μπορούμε να παγιδεύσουμε λίγο αέρα; Πού μπορώ να κλείσω αέρα και να το πάρω μαζί μου; (Εμψυχώτρια)
- Σε ένα ποτήρι και να το κλείσεις. (Γιώργος)
- Σε ένα ποτήρι, πάρα πολύ ωραία. (Εμψυχώτρια)
- Σε ένα βάζο. (Χρήστος)
- Και σε ένα βάζο. Πάρα πολύ ωραία. Άρα μπορώ εγώ παίρνοντας ένα μπουκάλι μου λέτε να κλείσω το καπάκι και θα τον έχω παγιδεύσει μέσα ε; (Εμψυχώτρια)
- Δε γίνεται (Μάριος)
- Δε γίνεται; Γιατί δε γίνεται; (Εμψυχώτρια)
- Γιατί θα φύγει. (Μάριος)
- Πώς θα φύγει; (Εμψυχώτρια)
- Αφού είναι αέρας. (Μάριος)
- Άμα κλείσω το καπάκι; (Εμψυχώτρια)
- Είναι διάφανος. (Μάριος)
- Είναι διάφανος. (Εμψυχώτρια)
- Ε ναι. (Μάριος)
- Λες θα περάσει από το καπάκι; (Εμψυχώτρια)
- Ναι. (Αλέξανδρος)

Και στο παραπάνω απόσπασμα φαίνεται ότι οι μαθητές αξιοποιούν τη διαδικασία της επικοινωνίας για να διατυπώσουν προβλέψεις και να κάνουν υποθέσεις πριν από τον πειραματισμό. Έτσι και στην τέταρτη δράση που οι μαθητές πειραματίζονται με την αέρα και γνωρίζουν τις ιδιότητές τους, πάλι χρησιμοποιούν την επικοινωνία για να περιγράψουν τους πειραματισμούς τους αλλά και να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα που παρατηρούν:

- Κυρία εμένα φουσκώνει, δες (Ραφαέλα)
- Κυρία έχει τρύπα! (Οδυσσέας)
- Α έχει τρύπα ε; Και γιατί φουσκώνει; (εμψυχώτρια)
- Γιατί φεύγει ο αέρας (Ραφαέλα)

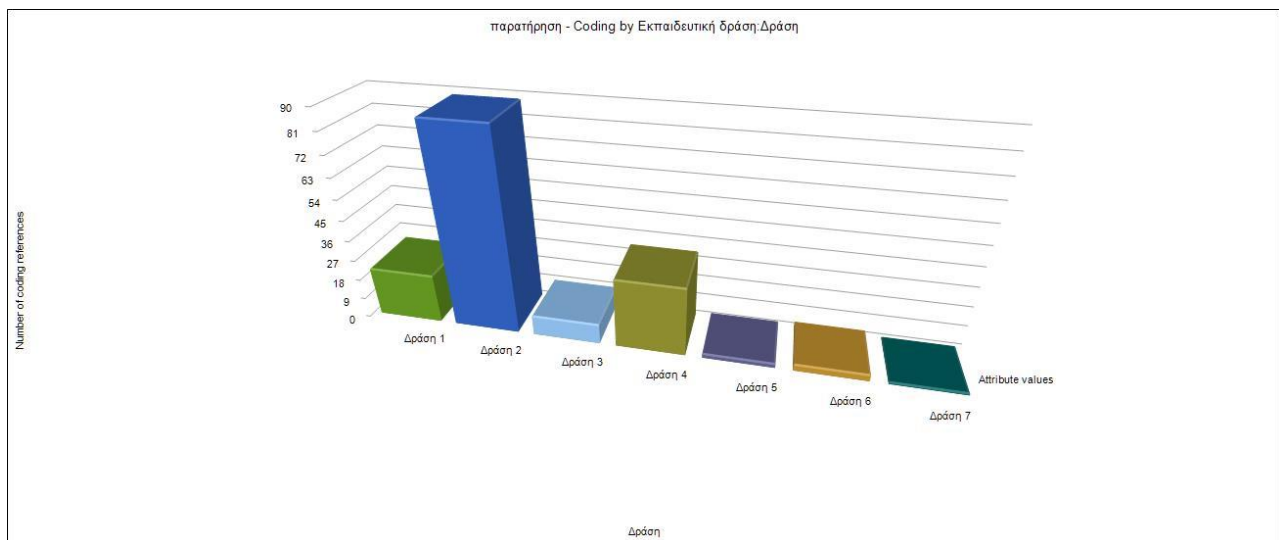
Ενώ στις δράσεις που προηγήθηκαν η επικοινωνία συνδέεται με την καλλιέργεια επιπλέον διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου όπως είναι η παρατήρηση, οι προβλέψεις – υποθέσεις, το πείραμα, η ερμηνεία, στις επόμενες δράσεις, την πέμπτη, έκτη και έβδομη, η επικοινωνία αξιοποιείται από τους μαθητές για να εκφράσουν τις ιδέες τους και τις ανησυχίες τους σχετικά με την εξέλιξη της αποστολής του Αιόλου, να διατυπώσουν συμβουλές, να συνεργαστούν για να φέρουν εις πέρας τις δράσεις. Σε αυτές τις περιπτώσεις δηλαδή η επικοινωνία δεν συνδέεται με έννοιες ή με διαδικασίες των Φυσικών Επιστημών, ωστόσο παρουσιάζει ενδιαφέρον υπό το πρίσμα των αλληλεπιδράσεων των μαθητών μέσα στην κοινότητα μάθησης.

Εξίσου ενδιαφέρον παρουσιάζει η χρήση της επικοινωνίας ως εργαλείο που αξιοποιεί η εμψυχώτρια προκειμένου να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες και να προχωρήσουν ένα βήμα παραπέρα τη σκέψη τους, να τους δώσει κίνητρο και να παρακινήσει το ενδιαφέρον τους.

6.3.2 Παρατήρηση

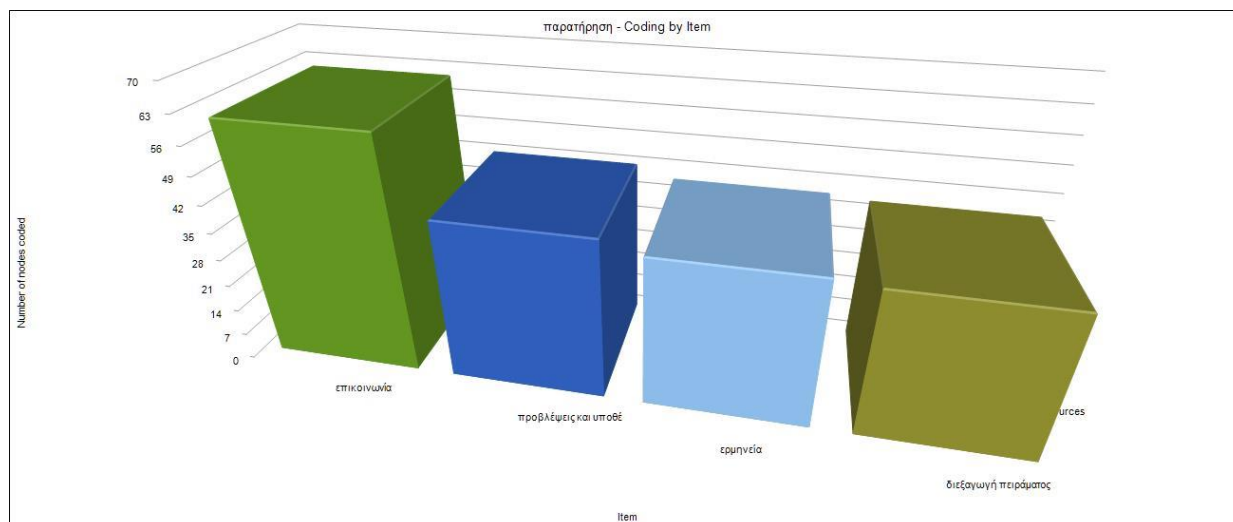
Η παρατήρηση είναι μια συνήθης λειτουργία για μικρούς και μεγάλους και ένας τρόπος για να εξερευνούμε ό,τι μας περιβάλλει. Η παρατήρηση ως διαδικασία επιστημονικής μεθόδου αποτελεί οργανωμένη δράση και διακρίνεται από ορισμένα χαρακτηριστικά. Κατά την επιστημονική παρατήρηση οι μαθητές χρησιμοποιούν τις αισθήσεις τους, καλούνται να παρατηρήσουν λεπτομέρειες του αντικειμένου ή του φαινομένου που μελετούν, να εντοπίσουν ομοιότητες και διαφορές και να αξιοποιήσουν εργαλεία για τη συστηματική τους παρατήρηση.

Η παρατήρηση ως διαδικασία επιστημονικής μεθόδου που καλλιεργήθηκε από τους μαθητές κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος ήταν η δεύτερη σε σειρά. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.4), η παρατήρηση μέσα από τις αναφορές των μαθητών ήταν συχνότερη στη δεύτερη δράση του προγράμματος ενώ ακολουθούν σε φθίνουσα σειρά η τέταρτη, η πρώτη, η τρίτη δράση και λιγότερο συχνά εμφανίζεται η παρατήρηση στην πέμπτη, έκτη και έβδομη δράση.



Διάγραμμα 6.4 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο παρατήρηση σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.5) απεικονίζεται η συσχέτιση της διαδικασίας της παρατήρησης με τις υπόλοιπες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που φαίνεται να καλλιεργεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Όπως απεικονίζεται στο διάγραμμα η παρατήρηση συσχετίζεται περισσότερο με την επικοινωνία και λιγότερο με τις προβλέψεις – υποθέσεις, την ερμηνεία και τη διεξαγωγή πειράματος. Όπως εξηγήθηκε και παραπάνω, το συγκεκριμένο διάγραμμα απεικονίζει τον αριθμό των αναφορών που κωδικοποιούνται σε παραπάνω από έναν κόμβο (node).



Διάγραμμα 6.5 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου παρατήρηση σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου

Παραδείγματα καλλιέργειας της παρατήρησης κατά τη διάρκεια των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος παρατίθενται παρακάτω.

- Για δοκιμάστε να γεμίσετε το μπαλόνι με αέρα. Για προσπαθήστε να φουσκώσετε τα μπαλόνια. (Εμψυχώτρια)
- Κανένα δε φουσκώνει. (πολλοί μαθητές μαζί)
- Το δικό μου φουσκώνει (Σταυρούλα)
- Να το. (Βαγγέλης)
- Το κατάφερες; Όλα τα μπαλόνια φουσκώνουν; (Εμψυχώτρια)
- Εγώ δεν τα καταφέρνω καλά. (Μαρίνα)
- Είναι όλα τα μπουκάλια ίδια; Σε κάποια φουσκώνουν σε κάποια δεν φουσκώνουν. (Εμψυχώτρια)
- Όλα είναι ίδια (Αγγέλικα)
- Είναι όλα ίδια λέτε; Φουσκώνουν δηλαδή σε όλα;
- Όχι. (Αγγέλικα)
- Αυτό φουσκώνει (Νεφέλη)
- Το δικό μου όμως πάει πολύ πιο κάτω. Κοίτα εδώ είναι. (Βαγγέλης)
- Μμμ του Βαγγέλη φουσκώνει περισσότερο, γιατί όμως; (Εμψυχώτρια)
- Έχω μια τρύπα εγώ εδώ πέρα (Σταυρούλα)
- Σταυρούλα πού είδες την τρύπα; (Εμψυχώτρια)
- Να εδώ (δείχνοντας). (Σταυρούλα)
- Α για ακούστε κι οι υπόλοιποι, η Σταυρούλα λέει ότι το μπουκάλι της έχει μια τρύπα. Τα δικά σας τα μπουκάλια έχουν τρύπα;
- Εμένα δεν έχει. (Μαρίνα)
- Εμένα έχει. (Θοδωρής)
- Κι έμένα έχει. (Βαγγέλης)

Το παραπάνω απόσπασμα είναι από τους πειραματισμούς των μαθητών με τα υλικά των πειραμάτων στην τέταρτη δράση. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα διαλόγου είναι εμφανής η σύνδεση της διαδικασίας της επικοινωνίας με την παρατήρηση αλλά και με το πείραμα.

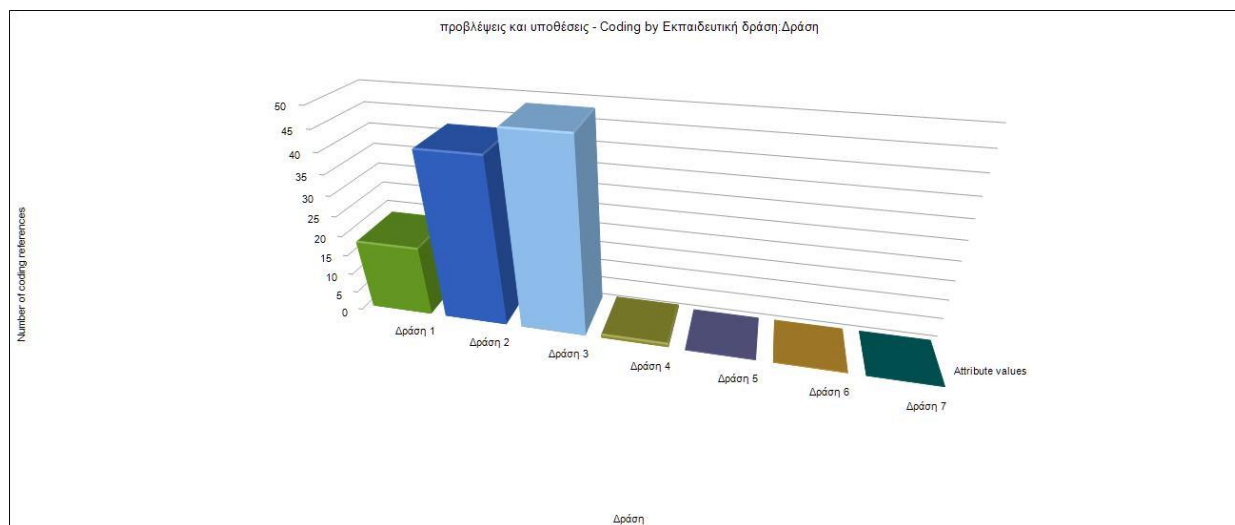
6.3.3 Προβλέψεις – υποθέσεις

Η διατύπωση προβλέψεων και υποθέσεων είναι σημαντικές λειτουργίες για τους μαθητές μικρότερης ή μεγαλύτερης ηλικίας και αποτελούν μέρος της καθημερινής τους ζωής στην προσπάθειά τους να εξηγήσουν τα φαινόμενα που παρατηρούν γύρω τους. Παρά το γεγονός ότι αποτελούν δυο διαφορετικές λειτουργίες, στην παρούσα έρευνα έχουν ομαδοποιηθεί και μελετώνται ως μια διαδικασία καθώς στα δεδομένα οι δυο διαδικασίες σε πολλές περιπτώσεις συνυπάρχουν στους διαλόγους των μαθητών. Για παράδειγμα, στην τρίτη δράση όπου οι μαθητές καλούνται να εκφράσουν τις ιδέες τους σχετικά με τον τρόπο που μπορεί να παγιδευτεί ο αέρας, οι μαθητές αξιοποιούν προηγούμενες εμπειρίες και βιώματά τους προκειμένου να διατυπώσουν υποθέσεις αλλά επίσης διατυπώνουν και φανταστικές προβλέψεις:

- Πολύ ωραία, έχετε δοκιμάσει ποτέ να πάρετε ένα μπουκάλι με κλειστό καπάκι και να προσπαθήσετε να το πιέσετε; (Εμψυχώτρια)
- Εγώ έχω δοκιμάσει (Χάρης)
- Λοιπόν αν όμως γίνει ανεμοστρόβιλος γύρω γύρω γύρω για να γίνει ένας μεγάλος ανεμοστρόβιλος τότε θα γίνει... (Γιώργος)

Η ορθότητα της απάντησης δεν είναι τόσο σημαντική για τους μαθητές μικρής ηλικίας, είναι σημαντική όμως η ευκαιρία και η προσπάθεια να αρχίσουν να αναπτύσσουν σχέσεις με βάση τις υποθέσεις τους ή προηγούμενες γνώσεις για το τι μπορεί να συμβεί.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.6) παρουσιάζεται η διαδικασία των προβλέψεων και των υποθέσεων σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος. Παρατηρείται ότι η διατύπωση προβλέψεων και υποθέσεων εμφανίζονται σε μεγαλύτερη συχνότητα στην τρίτη δράση και ακολουθεί η δεύτερη δράση και έπειτα η πρώτη.



Διάγραμμα 6.6 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο προβλέψεις και υποθέσεις σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Στην πρώτη δράση οι μαθητές διατυπώνουν προβλέψεις και υποθέσεις σχετικά με την προέλευση των αντικειμένων, των εκθεμάτων δηλαδή, που απεικονίζονται στις κάρτες που τους δίνονται.

- Τι νομίζετε ότι είναι, τα βρίσκουμε στο σούπερ μάρκετ, τα βρίσκουμε... (Εμψυχώτρια)
- Όχι (γελώντας) Όχι, όχι (πολλοί μαθητές μαζί)
- ... στη θάλασσα, που τα βρίσκουμε; (Εμψυχώτρια)
- Στην έρημο! (Πέτρος)
- Στην έρημο λες; (Εμψυχώτρια)
- Μια πέτρα με έναν αετό (Πέτρος)
- Μία πέτρα με έναν αετό ε (Εμψυχώτρια)
- Σίγουρα αυτό το βρίσκουμε στην έρημο (Πέτρος)

Στη δεύτερη δράση οι μαθητές κάνουν υποθέσεις σχετικά με το τι έχουν χαραγμένο πάνω τους τα εκθέματα καθώς τα παρατηρούν αλλά και εκφράζουν τις ιδέες τους για το ποια φαντάζονται ότι ήταν η χρήση τους.

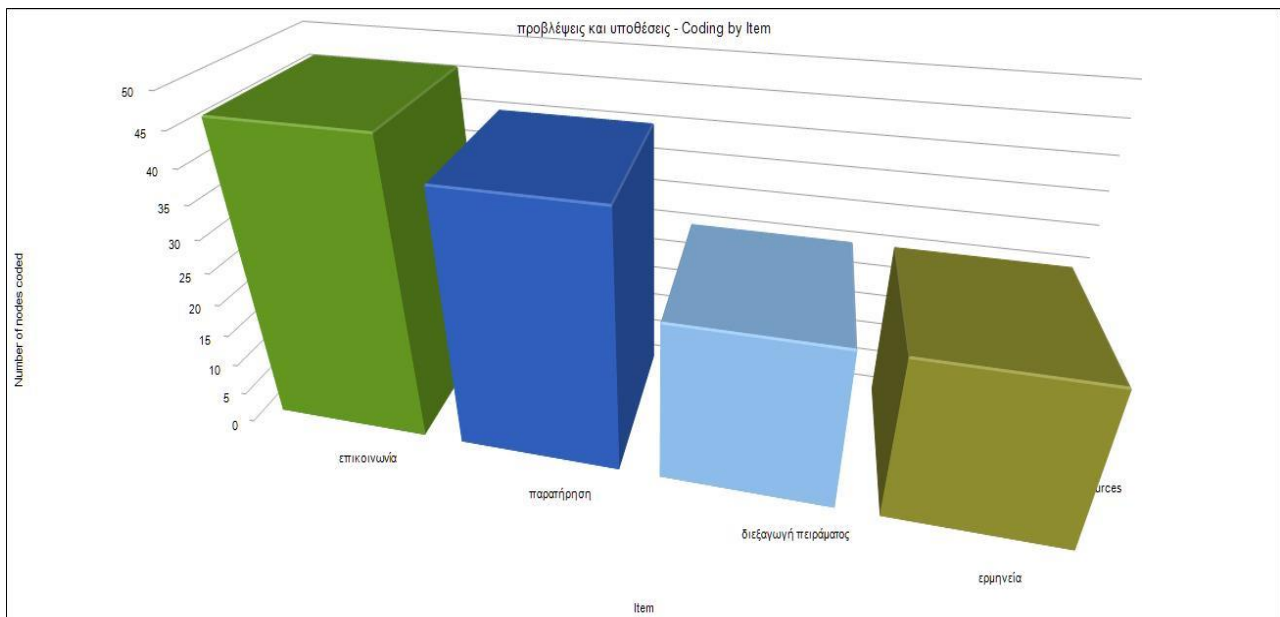
- Τι νομίζετε ότι είναι αυτό; Σαν τι μοιάζει (έκθεμα του φτερωτού κεραυνού); (Εμψυχώτρια)
- Ζώνη (Άννα)
- Ζώνη, πάρα πολύ ωραία και τι έχει πάνω η ζώνη; (Εμψυχώτρια)
- Κεραυνός (Ιωάννα & Λαμπρινή)
- Κεραυνός πάρα πολύ ωραία! Και τι άλλο έχει πάνω ο κεραυνός (Εμψυχώτρια)
- Έχει φτερά (δείχνοντας πάνω στο έκθεμα) (Εμμανουήλ)
- Έχει φτερά, είναι φτερωτός ο κεραυνός σας δηλαδή ε; Πολύ ωραία! (Εμψυχώτρια)

Στην τρίτη δράση οι μαθητές καλούνται να κάνουν προβλέψεις και υποθέσεις που συνδέονται με τα πειράματα για τον αέρα της τέταρτης δράσης καθώς αφορούν την παγίδευση του αέρα, αν και με ποιον τρόπο μπορεί να υλοποιηθεί.

- Αν θέλω λοιπόν εγώ να παγιδεύσω αέρα, πώς θα μπορούσα να το κάνω αυτό; Για πείτε μου καμιά ιδέα. Να πάρω λίγο αέρα μαζί μου. Θοδωρή; (Εμψυχώτρια)

- Να πεις στον Αίολο. (Θοδωρής)
- Να πω στον Αίολο, άμα δε με βοηθήσει ο Αίολος και πρέπει να το κάνω μόνη μου; Βαγγέλη; (Εμψυχώτρια)
- Τότε θα πρέπει να δεις προς τα που φυσάει ο άνεμος, προς το Βορρά και να μαζέψεις άνεμο. (Βαγγέλης)
- Μμμμ πρέπει να φυσάει λες, Σταυρούλα; (Εμψυχώτρια)
- Ή και αν τον απασχολήσεις. (Σταυρούλα)
- Και να τον απασχολήσω. Και δε μου λέτε, αν πάρω εγώ ένα μπουκάλι και το κλείσω το καπάκι, θα 'χει αέρα μέσα; (Εμψυχώτρια)
- Όχι (πολλοί μαθητές μαζί)
- Όχι λέτε; (Εμψυχώτρια)
- Ναι (Αγγέλικα)
- Όχι ε; Ναι ή όχι; Για πείτε μου (Εμψυχώτρια)
- Ναι ναι. Όχι, όχι (όλοι μαζί)
- Μμμμ διαφωνούμε εδώ. Θα το δούμε σε λιγάκι. (Εμψυχώτρια)

Στην περίπτωση των προβλέψεων και των υποθέσεων παρατηρούμε ότι υπάρχει συσχέτιση με άλλες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου. Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.7) φαίνεται οι προβλέψεις και οι υποθέσεις να συσχετίζονται σε μεγαλύτερο βαθμό με την επικοινωνία, γιατί οι μαθητές τη χρησιμοποιούν για να τις διατυπώσουν, και με την παρατήρηση, η οποία ενυπάρχει στη διαδικασία της επαλήθευσης των προβλέψεων και των υποθέσεων καθώς επίσης και το πείραμα για τον ίδιο λόγο και η ερμηνεία που προκύπτει από τις παραπάνω διαδικασίες.

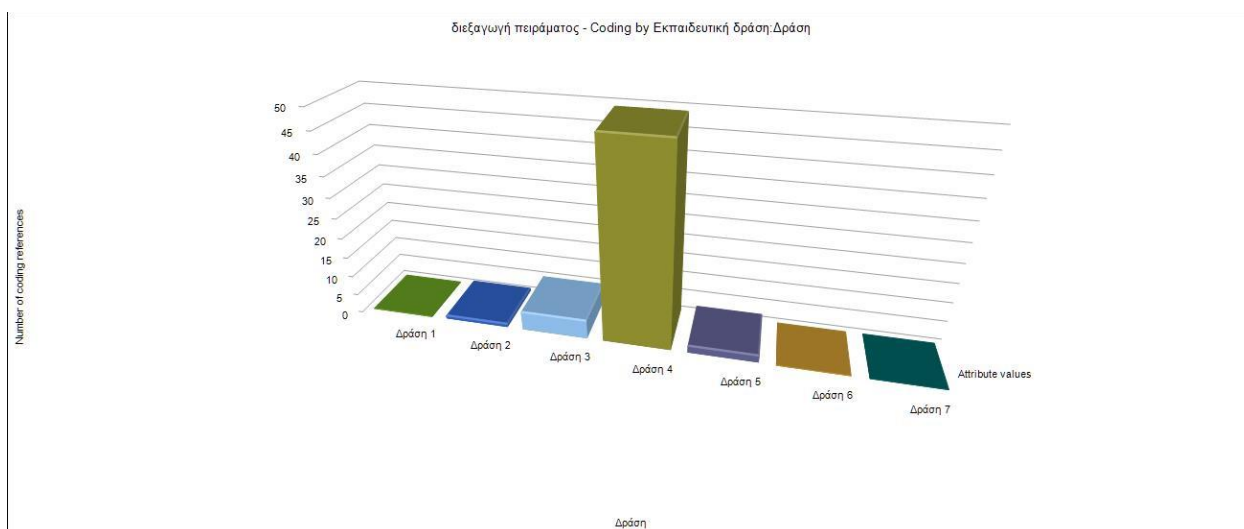


Διάγραμμα 6.7 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου προβλέψεις και υποθέσεις σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου

6.3.4 Διεξαγωγή πειράματος

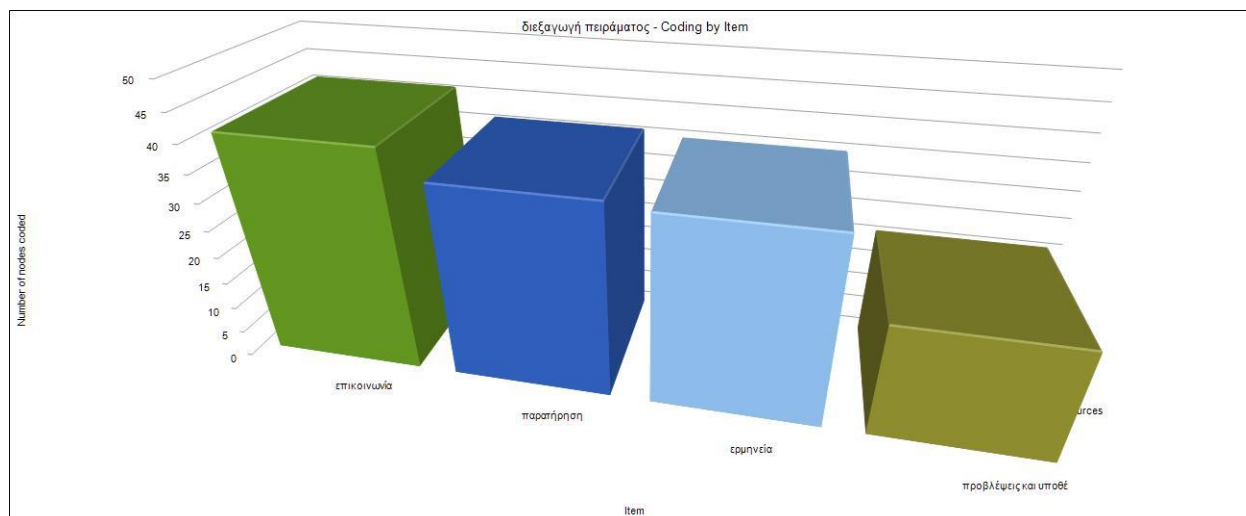
Η διεξαγωγή πειραμάτων είναι θεμελιώδης διαδικασία της επιστημονικής μεθόδου. Οι μαθητές, αφού διατυπώσουν τις υποθέσεις τους και κάνουν προβλέψεις, προχωρούν στην μελέτη των παραπάνω με πειραματισμό. Η διεξαγωγή πειραμάτων προϋποθέτει τη χρήση υλικών και βοηθάει τους μαθητές να ελέγξουν τις υποθέσεις τους, να παρατηρήσουν, να ανακαλύψουν φαινόμενα και έννοιες και σε επόμενο στάδιο να εξάγουν συμπεράσματα.

Μελετώντας τη διαδικασία της διεξαγωγής πειραμάτων στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, παρατηρούμε το αναμενόμενο αποτέλεσμα στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.8). Φαίνεται ότι η διαδικασία της διεξαγωγής πειράματος εμφανίζεται κατά κύριο λόγο στην τέταρτη δράση. Λίγες είναι οι αναφορές των μαθητών σε πειράματα στην τρίτη δράση που συνδέονται με τη διατύπωση προβλέψεων και υποθέσεων για την παγίδευση του αέρα και ακόμα λιγότερες οι αναφορές τους στην πέμπτη δράση, που οι μαθητές συμβουλεύουν τον Αίολο ανακαλώντας τους πειραματισμούς τους.



Διάγραμμα 6.8 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο διεξαγωγή πειράματος σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Όπως και με τις προηγούμενες διαδικασίες, έτσι και στην περίπτωση της διεξαγωγής πειραμάτων εμφανίζεται η συσχέτισή της με τις άλλες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου στο παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 6.9). Η διεξαγωγή πειραμάτων φαίνεται να συνδέεται άμεσα με την επικοινωνία η οποία αξιοποιείται από τους μαθητές για να εκφράζουν τις παρατηρήσεις τους, να ερμηνεύουν φαινόμενα και να διατυπώνουν προβλέψεις και υποθέσεις ώστε να τις επαληθεύουν και πάλι.



Διαγράμμα 6.9 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου διεξαγωγή πειράματος σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου

Ένα παράδειγμα στο οποίο διεξάγεται πείραμα ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιείται η επικοινωνία για την περιγραφή του, τις παρατηρήσεις και την ερμηνεία του παρατίθεται παρακάτω:

- Δοκιμάσατε να κλείσετε την τρύπα στη σύριγγα και να προσπαθήσετε να κλείσετε το έμβολο; (Εμψυχώτρια)
- Να δοκιμάσω; (Βαγγέλης)
- Κυρία, δεν κλείνει. (Αγγέλικα)
- Δεν κλείνει ε; Γιατί δεν κλείνει; (Εμψυχώτρια)
- Κυρία, ούτε εμένα δεν κλείνει. (Μαρίνα)
- Ξέρω, επειδή χρειάζεται αέρα για να κλείσει η σύριγγα. (Βαγγέλης)
- Χρειάζεται αέρας λες; (Εμψυχώτρια)
- Κυρία βγάζει αέρα. (Νεφέλη)
- Αν κλείσουμε την τρύπα; (Εμψυχώτρια)
- Δε βγάζει αέρα. (Νεφέλη)
- Άρα τι έχει μέσα η σύριγγα; Τι δεν βγαίνει από μέσα; (Εμψυχώτρια)
- Ο αέρας! (Νεφέλη, Μαρίνα)

6.3.5 Ερμηνεία

Η ερμηνεία αποτελεί το τελευταίο βήμα της επιστημονικής μεθόδου και βοηθά τους μαθητές, αφού έχουν συλλέξει τα επιστημονικά δεδομένα από τη διεξαγωγή των πειραμάτων μέσα από την επιστημονική παρατήρηση, να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα που μελέτησαν. Το τελευταίο έχει ιδιαίτερη αξία για τους μαθητές διότι αφενός αντιλαμβάνονται την έννοια της μεταβλητής και τη σύνδεση διαφορετικών μεταβλητών μεταξύ τους κι αφετέρου η ερμηνεία προσδίδει επιστημονική αξία στα δεδομένα καθώς από μόνα τους δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Ως διαδικασία επιστημονικής μεθόδου, η ερμηνεία εμφανίζεται κατά τη διάρκεια των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος. Όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα που ακολουθεί

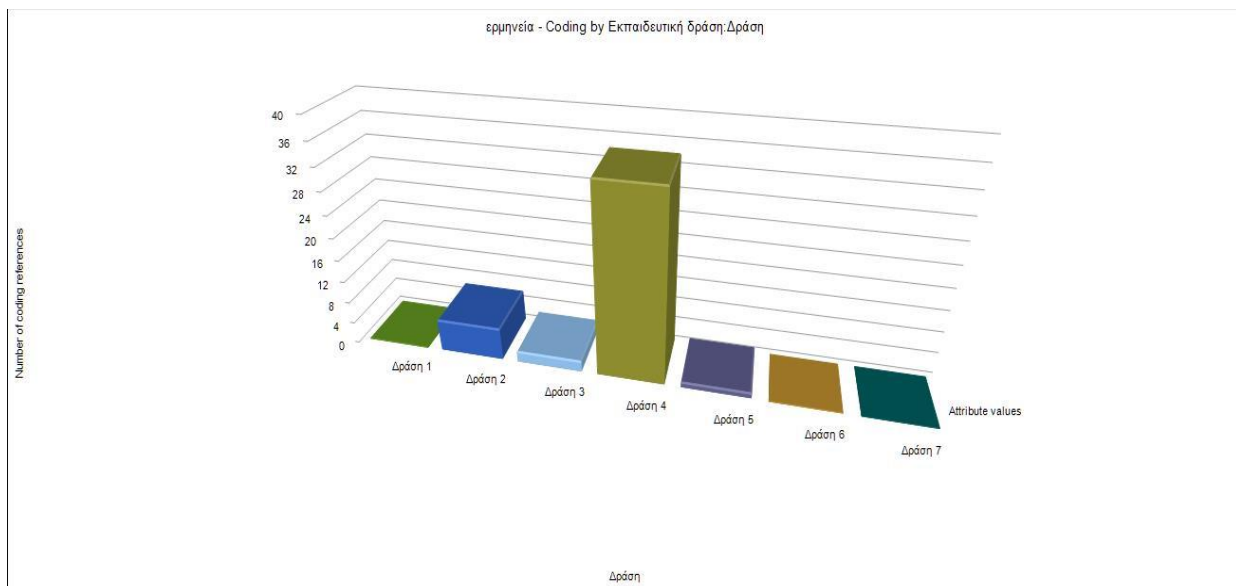
(Διάγραμμα 6.10), η ερμηνεία καλλιεργείται κατά κύριο λόγο στην τέταρτη δράση του προγράμματος με τα πειράματα και λιγότερο στη δεύτερη και τρίτη δράση.

Στη δεύτερη δράση οι μαθητές προσπαθούσαν να ερμηνεύσουν την κατάσταση στην οποία βρίσκονταν τα εκθέματα που παρατηρούσαν:

- Για να μου πείτε λοιπόν. Μια ομάδα το έκθεμά τους ήταν σε άλλη αίθουσα και θέλω λοιπόν να μου πουν τα κορίτσια, τι παρατηρήσατε; (Εμψυχώτρια)
- Ότι αυτό το άγαλμα είχε σπάσει και κολλήσαν και το άλλο τώρα και είναι δύσκολο κι ήταν και ψηλά και δεν βρήκαμε. (Νεφέλη)
- ...επειδή το βρήκανε σπασμένο κι επειδή δεν βρήκανε το από πάνω κομμάτι. (Βάλια)

Στην τέταρτη δράση οι μαθητές ερμηνεύουν τα φαινόμενα βάσει των πειραματισμών τους:

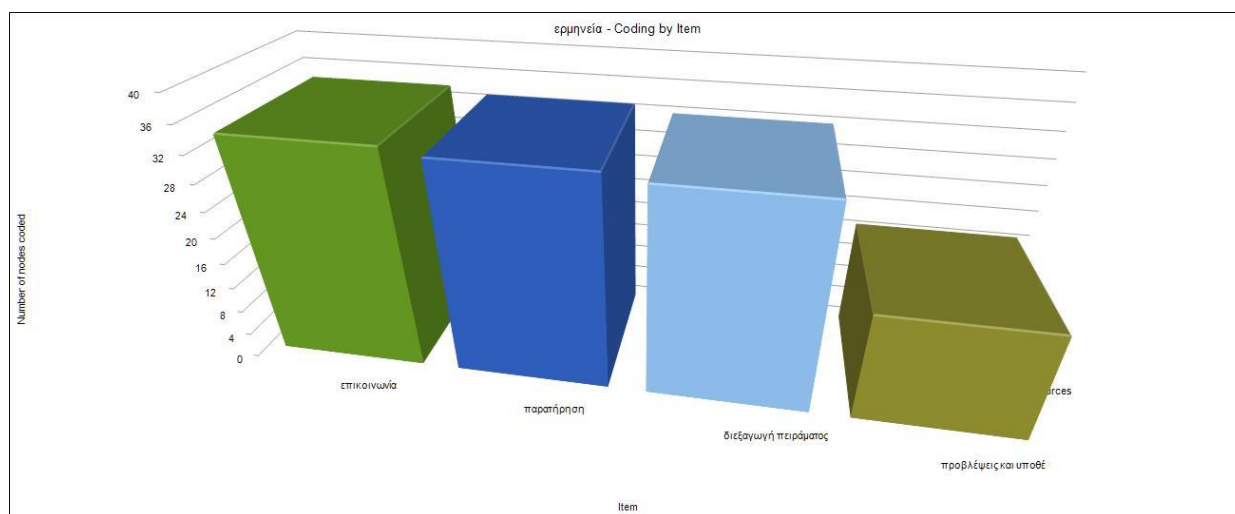
- Γιατί το μπουκάλι έχει, δεν έχει τρύπα και δε φεύγει το... ο αέρας. Και δε μπορώ να φουσκώσω γιατί έχει πιάσει το χώρο ο αέρας. (Εκτορας)
- Α μπράβο, ακούσατε τι λέει; Ότι έχει αέρα μέσα το μπουκάλι, γι' αυτό δε φουσκώνει το μπαλόνι. Περίμενε τη σειρά σου, ο Βασίλης θα μας πει τώρα. (Εμψυχώτρια)
- Αν είναι το μπαλόνι και δεν έχει τρύπα, δε μπορεί να φύγει ο αέρας, αν δεν .. αν έχει τρύπα, θα φύγει ο αέρας. (Βασίλης)
- Μμμ όταν έχει τρύπα λοιπόν φεύγει ο αέρας κι έτσι... (Εμψυχώτρια)
- άμα δεν έχει δεν φεύγει (Κατερίνα)
- άμα δεν έχει δεν φεύγει. Οδυσσέα τι ήθελες να πεις. (Εμψυχώτρια)
- Όταν προσπαθούμε να το φουσκώσουμε, δε φουσκώνει, άμα έχει τρύπα το φουσκώνουμε και μπορεί να κατέβει κάτω γιατί ο αέρας φεύγει από την τρύπα. (Οδυσσέας)
- Μμμ πολύ σωστά. Άρα ο αέρας πιάνει χώρο ε; (Εμψυχώτρια)
- Ναι (Οδυσσέας)



Διάγραμμα 6.10 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο ερμηνεία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Η διαδικασία της ερμηνείας, επίσης φαίνεται να συσχετίζεται με άλλες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου, όπως απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 6.11). Εύλογα η ερμηνεία σχετίζεται με την επικοινωνία καθώς έτσι οι μαθητές διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους αλλά σχετίζεται και με την παρατήρηση και τη διεξαγωγή πειραμάτων εφόσον οι τελευταίες προηγούνται της ερμηνείας.

- Λοιπόν για πείτε μου τώρα αφού κάναμε και τα πειράματα τι παρατηρήσατε; τι συμβαίνει, να μου πει κάποιος έτσι ολοκληρωμένα και συμπερασματικά. Για πες μου Βάλια. (Εμψυχώτρια)
- Όταν είναι, όταν είναι ένα μπουκάλι που δεν έχει τρύπα όσο και να φουσκώσει το μπαλόνι δεν φουσκώνει γιατί δεν αφήνει χώρο να βγει ο αέρας. (Βάλια)
- Για ακούστε κι εσείς μιλάει η Βάλια κι οι υπόλοιποι. (Εμψυχώτρια)
- Ενώ όταν, ενώ όταν είναι ένα μπουκάλι που έχει τρύπα, τότε το μπαλόνι φουσκώνει γιατί έχει χώρο. (Βάλια)
- Πολύ σωστά, Έλενα; (Εμψυχώτρια)
- Όταν δεν έχει αέρα, όταν δεν έχει τρύπα δε μπορεί να φουσκώσει επειδή δεν τον αφήνει να φουσκώσει κι όταν έχει τρύπα μπορεί να φουσκώσει. (Έλενα)
- Ωραία, Μαρία; (Εμψυχώτρια)
- Όταν ένα μπουκάλι έχει τρύπα, όταν προσπαθείς να φουσκώσεις το μπαλόνι μπορείς γιατί ο αέρας βγαίνει βγαίνει από την τρύπα και δεν εμποδίζει το μπαλόνι να φουσκώσει ενώ όταν όταν δεν έχει ο αέρας σπρώχνει προς τα πάνω το μπαλόνι και δεν μπορεί να φουσκώσει. (Μαρία)
- Πολύ ωραία, Κατερίνα; (Εμψυχώτρια)
- Γιατί όταν δεν έχει τρύπα το μπουκάλι έχει μέσα αέρα και δεν αφήνει το μπουκάλι (εννοεί το μπαλόνι) να πάει προς τα κάτω και άμα δεν έχει τρύπα δε μπορεί να φύγει ο αέρας για να φουσκώσει το μπαλόνι. (Κατερίνα)
- Οπότε μέσα το μπουκάλι έχει αέρα ε; (Εμψυχώτρια)
- Ναι! (πολλοί μαθητές μαζί)



Διάγραμμα 6.11 Εμφάνιση συσχέτισης του κόμβου ερμηνεία σε σχέση με τους κόμβους (child nodes) του κόμβου (parent node) διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου

6.4 Τι είδους αλληλεπιδράσεις παρατηρούνται μεταξύ των μαθητών, του εκπαιδευτικού και της εμπυχωτριάς κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;

Οι αλληλεπιδράσεις παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο, τόσο στο πλαίσιο καλλιέργειας διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου όσο και υπό το πρίσμα της θεωρίας της Δραστηριότητας. Οι αλληλεπιδράσεις βρίσκουν πρόσφορο έδαφος εμφάνισης σε περιβάλλοντα μάθησης που χαρακτηρίζονται από μειωμένη ιεραρχία και πνεύμα συνεργατικής και βιωματικής μάθησης. Η εκπαίδευση σε ομάδες συχνά βελτιώνει τα κίνητρα και τα επιτεύγματα των μαθητών (Tobin, Tippins, & Gallard, 1994) και «καθιστά αυθεντική την επικοινωνία τους» (Πλακίτση, 2008). Οι δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» ευνοούν διαφορετικά επίπεδα συνεργασίας. Σύμφωνα με τις κοινωνικο-πολιτισμικές προσεγγίσεις, η μάθηση είναι μια διαδικασία συλλογική (Vygotsky, 1978). Είναι δηλαδή αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το κοινωνικο-πολιτισμικό τους περιβάλλον και τα μέσα που έχουν στη διάθεσή τους να χρησιμοποιήσουν για την επίτευξη ενός στόχου. Επομένως, είναι σημαντικό να μελετώνται οι αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης, καθώς το αποτέλεσμα της διαδικασίας είναι δευτερεύον.

Στην εφαρμογή επομένως, του εκπαιδευτικού προγράμματος μελετήθηκαν τα επίπεδα αλληλεπίδρασης που εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια των δράσεών του. Προκειμένου να μελετηθούν οι αλληλεπιδράσεις, δημιουργήθηκε μια νέα στήλη στο αρχείο απομαγνητοφώνησης του NVivo (transcript), στην οποία προσδιορίζονταν οι αλληλεπιδράσεις αυτές μεταξύ των εμπλεκόμενων προσώπων. Τα επίπεδα αλληλεπίδρασης που σημειώθηκαν από την ερευνήτρια κατά την ανάλυση των διαλόγων ήταν εννιά διαφορετικά. Το κριτήριο για την ανάδειξη των επιπέδων ήταν η ιδιότητα των εμπλεκόμενων προσώπων αλλά και ποιος κατηύθυνε το διάλογο, με άλλα λόγια ποιος απευθυνόταν προς κάποιον άλλο. Τα επίπεδα που σημειώθηκαν λοιπόν ήταν σε τυχαία σειρά τα εξής:

- Δασκάλα – Μαθητής/-τές
- Εμπυχωτρία – Μαθητής/-τές
- Εμπυχωτρία – Ομάδα/-ες
- Μαθητής – Εκπαιδευτικός
- Μαθητής – Μαθητής
- Μαθητής – Ομάδα/-ες
- Μαθητής/-τές – Εμπυχωτρία
- Ομάδα – Ομάδα
- Ομάδα/-ες – Εμπυχωτρία

Παρακάτω παρουσιάζεται το αποτέλεσμα του γραφήματος συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) που εφαρμόστηκε στη στήλη του αρχείου απομαγνητοφώνησης (sub-transcript) που αφορούσε τις αλληλεπιδράσεις (Γράφημα 6.12). Με μια πρώτη ματιά φαίνεται ότι συχνότερη

είναι η λέξη **εμψυχώτρια**. Επίσης συχνά εμφανιζόμενες είναι οι λέξεις **μαθητής**, **μαθητές** και ακολουθούν οι λέξεις **ομάδα** και **ομάδες**. Αξίζει να σημειωθεί ότι το γράφημα συχνότητας λέξεων δεν συγχωνεύει τα παράγωγα των ίδιων λέξεων αλλά τα εμφανίζει κοντά το ένα στο άλλο. Γι' αυτό το λόγο βλέπουμε να εμφανίζονται δυο λέξεις που παραπέμπουν στους **μαθητές** και αντίστοιχα δύο που παραπέμπουν στις **ομάδες**. Αυτό σημαίνει ότι η συχνότητα εμφάνισης των λέξεων αυτών συνίσταται από το σύνολο των παράγωγων λέξεών τους.

αέρας αίθουσα αίολο ακούστε αλληλεπιδράσεις ανέμους βαγγέλης βρήκαμε βρήκατε βρούμε
βρουν γιατί δασκάλα δείτε δηλαδή εκθέματα ελάτε

εμψυχώτρια επειδή εργαλεία εσείς

έχουμε έχουν κάνουμε κάποια ΚΕΡΑΥΝΟΪ κεραυνοί κεραυνός κυρία λοιπόν

μαθητές μαθητής μουσείο μπαλόνι μπορεί μπορούμε

μπουκάλι μπράβο ομάδα ομάδες πειράματα πείτε πράγματα πρέπει σωστά τρύπα
υλικά ωραία

Γράφημα 6.12 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στη στήλη αλληλεπιδράσεις στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων

Χρησιμοποιώντας το γράφημα **tree map** για να οπτικοποιήσουμε τα ίδια αποτελέσματα (Γράφημα 6.13), παρατηρείται ότι το άθροισμα των αναφορών της λέξης **εμψυχώτρια** είναι ακριβώς το ίδιο με το άθροισμα των αναφορών των λέξεων **μαθητής** και **μαθητές**. Αυτό φανερώνει ότι η εμφάνιση τόσο της **εμψυχώτριας** όσο και των **μαθητών** στους διαλόγους είναι **ισότιμη**. Ένα ακόμα στοιχείο που εξάγουμε από τα γραφήματα (6.12 & 6.13) είναι ότι οι **αλληλεπιδράσεις** λαμβάνουν χώρα κυρίως μεταξύ των **μαθητών** και της **εμψυχώτριας** κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Η παρουσία της εργασίας σε **ομάδες** είναι αισθητή μέσα στους διαλόγους των **μαθητών** και ενισχύει θα λέγαμε τον όγκο των **αλληλεπιδράσεων** μεταξύ των **μαθητών**.

Word Frequency Query

εμφυχότρια	μαθητής	ομάδες	κυραία	τρύπα	πείτε	αέρας	κάνουμε		
				κυρία	μπορεί	μπουκάλι	πρέπει	content	
			γιατί						
				timespan	ακούστε	βρούμε	μπαλότι	πράγματα	
		ομάδα	λοιπόν		αίοιο	εργαλεία	ανέμιους	εκθέματα	υλικά
				αλληλεπιδρά					
	μαθητές		κεραυνός	έχουν	μπράβο	πειράματα	αίθουσα	βαγγέλης	βρήκατε
		κεραυνό			μπορούμε	δηλαδή	βρήκαμε	επειδή	κάποια
			δασκάλα	εσείς				κεραυνού	σωστά
					ελάτε	έχουμε	δείτε	μουσείο	βρουν

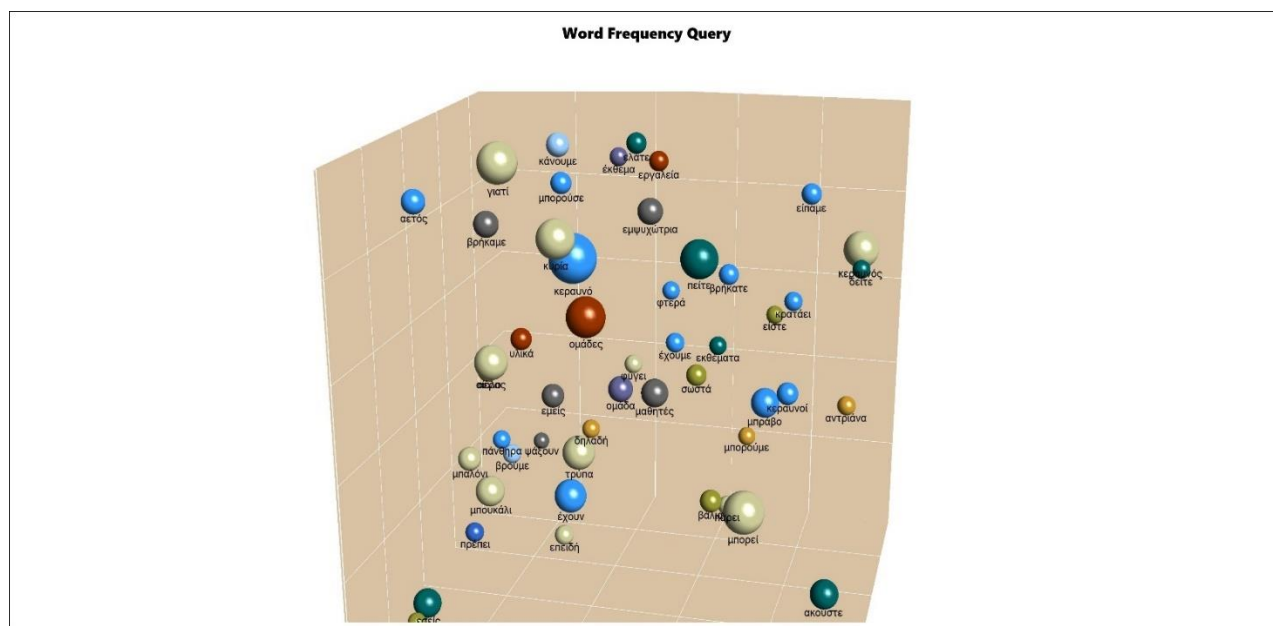
Γράφημα 6.13 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tree map) στη στήλη αλληλεπιδράσεις στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων

Εφαρμόζοντας το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) στον κόμβο (node) αλληλεπιδράσεις για να μελετήσουμε τις έννοιες που έχουν κωδικοποιηθεί σε αυτόν, προκύπτει το γράφημα που εμφανίζεται παρακάτω (Γράφημα 6.14). Παρατηρούμε ότι οι πιο συχνά εμφανιζόμενες λέξεις είναι ο κεραυνός, γιατί, ομάδες κυρία, μπορεί, τρύπα, πείτε, αέρας, μπουκάλι. Οι αλληλεπιδράσεις λοιπόν, όπως εμφανίζονται σε αυτό το γράφημα σχετίζονται με τις ομάδες και την έρευνά τους για τον κεραυνό που έχει κεντρική θέση στο γράφημα. Εμφανίζονται επίσης λέξεις που παραπέμπουν σε εργαλεία και υλικά με τα οποία οι μαθητές πειραματίζονται και λέξεις όπως το γιατί και το μπορεί που παραπέμπουν στη διατύπωση προβλέψεων και υποθέσεων όπως και την διερεύνηση και την ερμηνεία των πειραματισμών.

αέρας αετός αίολο ακούστε αντριάνα βάλια βρήκαμε
βρήκατε βρούμε **γιατί** γιώργο δείτε δηλαδή είπαμε είστε έκθεμα
εκθέματα ελάτε εμείς εμπυχώτρια επειδή εργαλεία **εσείς** έχουμε
έχουν κάνουμε **Κεραυνό**
κεραυνοί **κεραυνός** κρατάει **κυρία**
μαθητές μπαλόνη **μπορεί** μπορούμε μπορούσε
μπουκάλη μπράβο ομάδα **ομάδες**
πάνθηρα πάρει **πείτε** πρέπει σωστά **τρύπα** υλικά φτερά
φύγει ψάξουν

Γράφημα 6.14 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο αλληλεπιδράσεις

Στο τρισδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (3D cluster analysis) παρουσιάζονται οι συσχετίσεις των λέξεων που εμφανίζονται στο γράφημα συχνότητας λέξεων του κόμβου αλληλεπιδράσεις (Γράφημα 6.15). Παρατηρείται ομαδοποίηση των λέξεων που συσχετίζονται μεταξύ τους και παραπέμπουν στις αντίστοιχες δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος.



Γράφημα 6.15 Συχνότητα λέξεων με τρισδιάστατο (3D) γράφημα ανάλυσης συστάδων στον κόμβο αλληλεπιδράσεις

Αφού τα πρώτα τα γραφήματα συχνότητας λέξεων βοηθούν ώστε να κατευθυνθούν οι διερευνήσεις στα δεδομένα, εφαρμόζουμε το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search) στις πιο συχνά εμφανιζόμενες λέξεις προκειμένου να αντλήσουμε περισσότερες πληροφορίες για τον ρόλο τους στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

Ξεκινώντας λοιπόν με τη λέξη *εμπυκώτρια* (Γράφημα 6.16) που ήταν η πιο συχνή, αναζητούμε μέσα από το γράφημα που προκύπτει, τη δυναμική της λέξης, τις συσχετίσεις που εμφανίζει με άλλες λέξεις, φράσεις ή έννοιες με τις οποίες συνδέεται μέσα στους διαλόγους και το ρόλο τέλος, της *εμπυκώτριας* μέσα στο πρόγραμμα. Οι περισσότερες φράσεις αφορούν τον καταμερισμό της εργασίας μέσα στην κοινότητα μάθησης. Συναντώνται φράσεις όπως οι παρακάτω:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Ποιος θα μου πει; - Το βρήκατε; - Πριν από τα πειράματα... - ...τις οδηγίες που δίνει - Δίνει οδηγίες στις ομάδες - Εξηγεί στους μαθητές ότι πρέπει - Εξιστορεί στους μαθητές την ιστορία - ... αέρα μαζί μου. Θωδωρή; | <ul style="list-style-type: none"> - Ζητά από τις ομάδες - Ζητάει από τους μαθητές - Λέει στους μαθητές την ιστορία - Μοιράζει τις κάρτες - ...οδηγίες για τη δραστηριότητα - Προετοιμάζει την επόμενη δραστηριότητα - Θα δώσετε και στον Γιώργο - Στην ολομέλεια ζητάει να μιλήσουν |
|---|--|

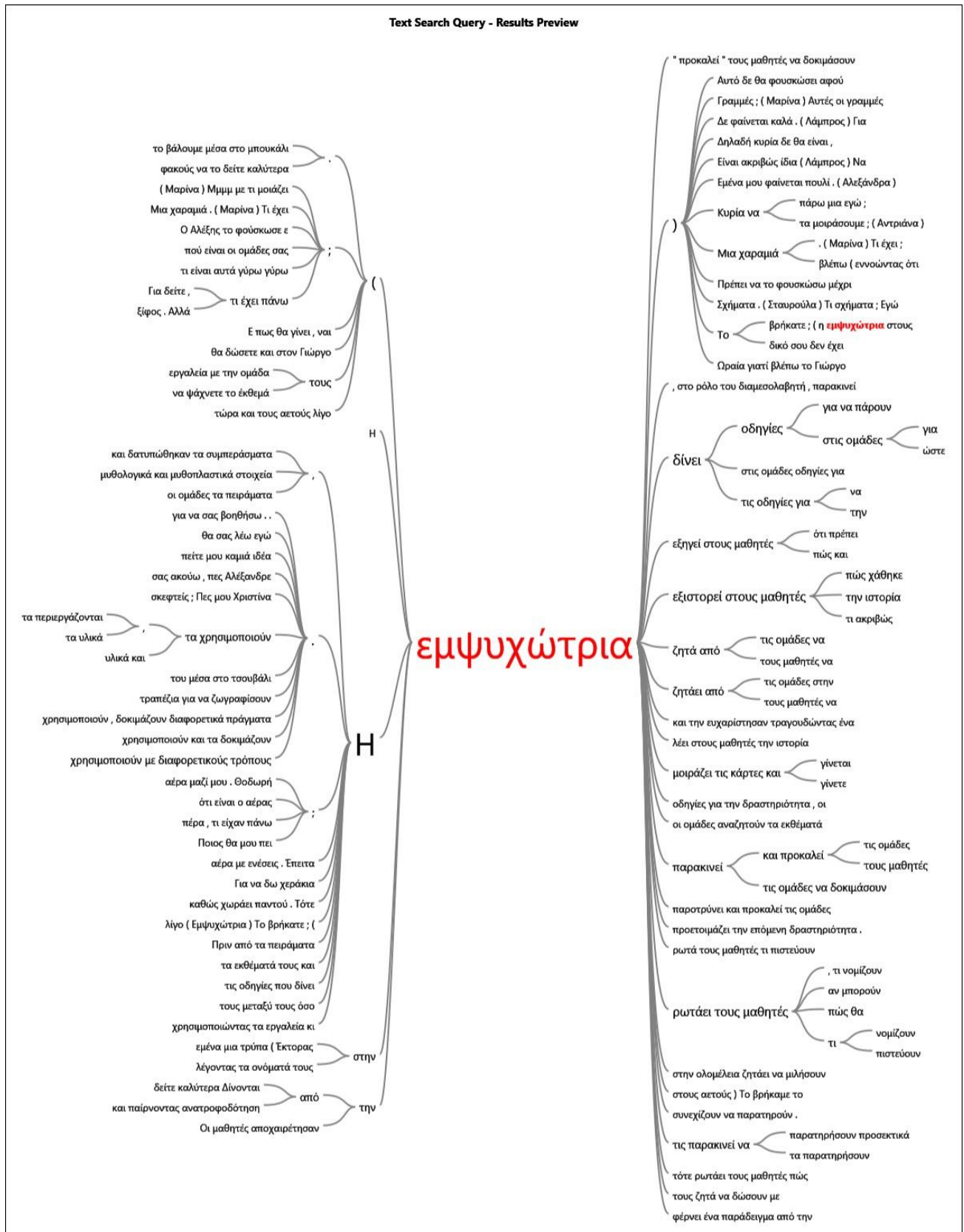
Αυτές οι φράσεις δίνουν ενδείξεις για τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας. Φαίνεται ότι η *εμπυκώτρια* είναι αυτή που κατευθύνει το πρόγραμμα και αναλαμβάνει τη μετάβαση από τη μια δράση στην άλλη. Οι περισσότερες φράσεις όπως αποτυπώνεται παρακάτω, αναφέρονται στο ρόλο της *εμπυκώτριας*, ο οποίος είναι βοηθητικός, διαμεσολαβητικός στις εργασίες των ομάδων. Μέσα από τις ερωτήσεις βοηθάει τους μαθητές να εκφραστούν, να

παρατηρήσουν, να δοκιμάσουν και προσπαθεί να τους κινήσει το ενδιαφέρον, να τους δώσει κίνητρο για την υλοποίηση των δράσεων καθώς και να τους δώσει ευκαιρίες να διατυπώσουν τους δικούς τους επιστημονικούς ορισμούς.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Φακούς να το δείτε καλύτερα - Μμμ με τι μοιάζει; - Ο Αλέξης το φούσκωσε ε; - Τι είναι αυτά γύρω γύρω; - Για δείτε, τι έχει πάνω; - Πείτε μου καμιά ιδέα - ... τι είχαν πάνω; - Οι ομάδες αναζητούν τα εκθέματα - Παρακινεί και προκαλεί τις ομάδες - Παρακινεί τις ομάδες να δοκιμάσουν - Παροτρύνει και προκαλεί τις ομάδες - Ρωτά τους μαθητές τι πιστεύουν - Ρωτάει τους μαθητές τι νομίζουν - Ρωτάει τους μαθητές αν μπορούν - Τις παρακινεί να παρατηρήσουν προσεκτικά - Τότε ρωτάει τους μαθητές πώς - Φέρνει ένα παράδειγμα από την... - Και την ευχαρίστησαν τραγουδώντας ένα... | <ul style="list-style-type: none"> - ...για να σας βοηθήσω - Τα περιεργάζονται, τα χρησιμοποιούν - Χρησιμοποιούν, δοκιμάζουν διαφορετικά πράγματα - Και διατυπώθηκαν και συμπεράσματα - Χρησιμοποιούν με διαφορετικούς τρόπους - Προκαλεί τους μαθητές να δοκιμάσουν... - Αυτό δε θα φουσκώσει αφού... - Δε φαίνεται καλά... - Δηλαδή κυρία, δε θα είναι... - Είναι ακριβώς ίδια - Εμένα μου φαίνεται πουλί - Κυρία να πάρω μια εγώ; - Κυρία να τα μοιράσουμε - Μια χαραμιά βλέπω... - Πρέπει να το φουσκώσω μέχρι... - Ωραία, γιατί βλέπω το Γιώργο... - ... στο ρόλο του διαμεσολαβητή παρακινεί - ... οι ομάδες, τα πειράματα... |
|---|---|

Τέλος, εμφανίζονται φράσεις που σχετίζονται με τους κανόνες της κοινότητας μάθησης, οι οποίοι πρέπει να τηρούνται τόσο από την εμπυχωτέρα όσο και από τους μαθητές.

- Πού είναι οι ομάδες σας;
- Ε πώς θα γίνει, ναι
- ...για να σας ακούω, πες Αλέξανδρε.
- Για να δω χεράκια



Γράφημα 6.16 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη *εμφυχώτρια*.

Το ίδιο γράφημα εφαρμόστηκε και για την δεύτερη συχνότερη λέξη που ήταν οι μαθητές. Όπως φαίνεται στο γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) (Γράφημα 6.17) για τη λέξη μαθητές, χαρακτηρίζεται από δυναμικότητα και πλήθος αλληλοσυσχετίσεων με άλλες λέξεις και φράσεις των διαλόγων των μαθητών κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Παρατηρείται ότι κάποιες από τις φράσεις που εμφανίζονται στο γράφημα που αφορά τους μαθητές είναι κοινές με φράσεις που εντοπίστηκαν στο γράφημα που αφορά την εμπυχώτρια. Αυτό δείχνει ότι μεταξύ τους υπήρξε πλήθος αλληλεπιδράσεων. Πιο συγκεκριμένα για τους μαθητές, οι περισσότερες φράσεις που εμφανίζονται παραπέμπουν στη ενεργό συμμετοχή τους στις δράσεις του προγράμματος. Αυτό αποδεικνύουν οι φράσεις που ακολουθούν:

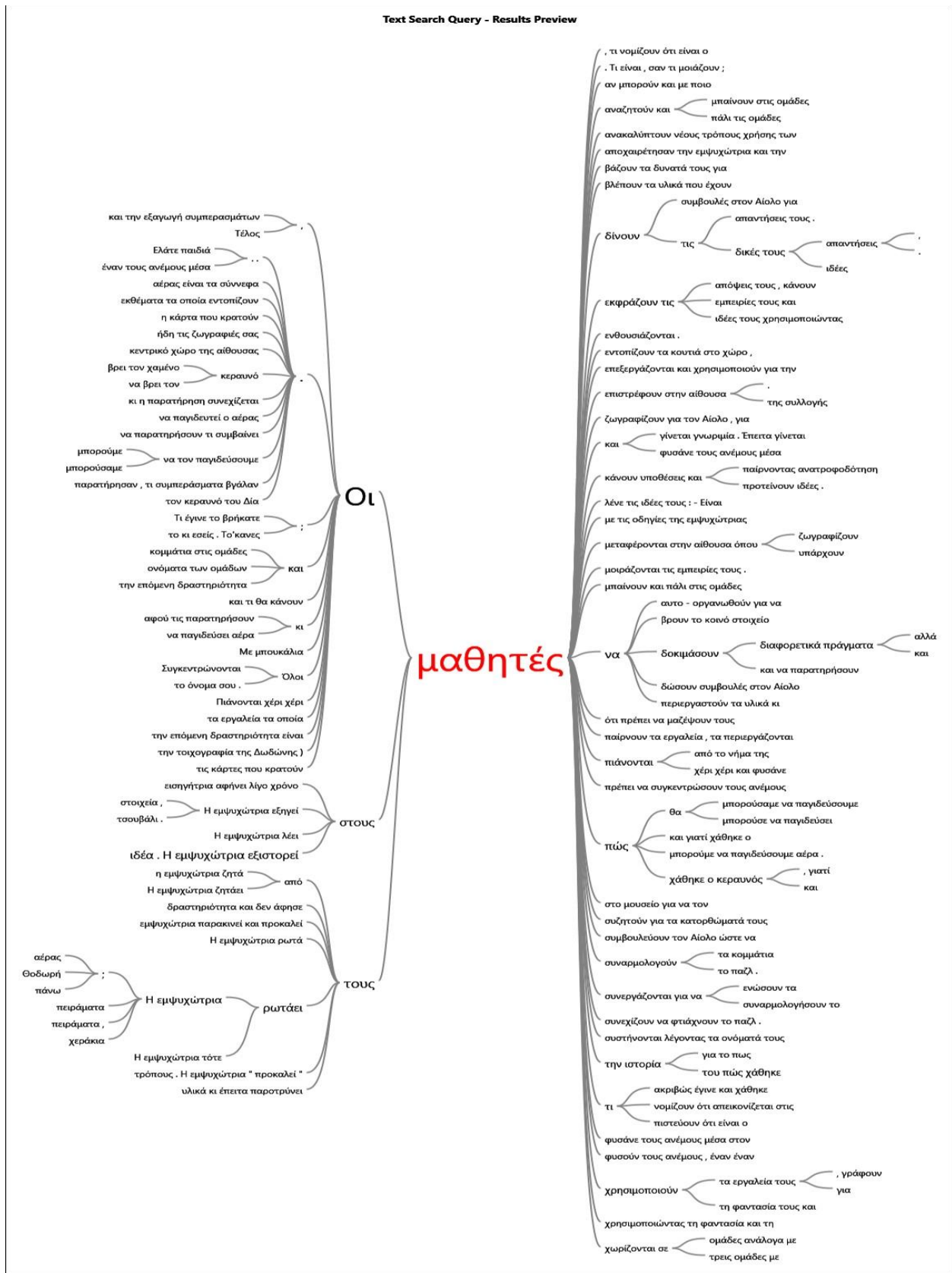
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - κομμάτια στις ομάδες - ονόματα των ομάδων - αφού τις παρατηρήσουν - να παγιδεύσει αέρα - με μπουκάλια - συγκεντρώνονται όλοι - πιάνονται χέρι χέρι - τα εργαλεία τα οποία - την τοιχογραφία της Δωδώνης - τις κάρτες που κρατούν - μεταφέρονται στην αίθουσα όπου ζωγραφίζουν - μοιράζονται τις εμπειρίες τους - μπαίνουν και πάλι στις ομάδες - να αυτό-οργανωθούν - να βρουν το κοινό στοιχείο - να δοκιμάσουν διαφορετικά πράγματα - να δοκιμάσουν και να παρατηρήσουν - να δώσουν συμβουλές στον Αίολο - να περιεργαστούν τα υλικά - ότι πρέπει να μαζέψουν τους - παίρνουν τα εργαλεία, τα περιεργάζονται - πιάνονται από το νήμα της - πιάνονται χέρι χέρι και φυσάνε - πρέπει να συγκεντρώσουν τους ανέμους - συζητούν για τα κατορθώματά τους - συμβουλεύουν τον Αίολο ώστε να - να βρει τον χαμένο κεραυνό | <ul style="list-style-type: none"> - συναρμολογούν τα κομμάτια - συνεργάζονται για να συναρμολογήσουν το παζλ - συνεχίζουν να φτιάχνουν το παζλ - συστήνονται λέγοντας τα ονόματά τους - χρησιμοποιούν τα εργαλεία τους - χρησιμοποιούν τη φαντασία τους - χωρίζονται σε ομάδες ανάλογα με - χωρίζονται σε τρεις ομάδες - Αναζητούν και μπαίνουν στις ομάδες - ανακαλύπτουν νέους τρόπους χρήσης των... - αποχαιρέτησαν την εμπυχώτρια και την... - βάζουν τα δυνατά τους για... - βλέπουν τα υλικά που έχουν - δίνουν συμβουλές στον Αίολο - δίνουν τις δικές τους απαντήσεις - εκφράζουν τις απόψεις τους - εκφράζουν τις εμπειρίες τους - εκφράζουν τις ιδέες τους χρησιμοποιώντας... - ενθουσιάζονται - εντοπίζουν τα κουτιά στο χώρο - επεξεργάζονται και χρησιμοποιούν για την - επιστρέφουν στην αίθουσα της συλλογής - ζωγραφίζουν για τον Αίολο - και φυσάνε τους ανέμους μέσα - λένε τις ιδέες τους - Αέρας είναι τα σύννεφα - και η παρατήρηση συνεχίζεται |
|---|--|

Ο ενεργητικός ρόλος των μαθητών στις εργασίες του εκπαιδευτικού προγράμματος ενισχύεται από τα ενεργητικά ρήματα που χρησιμοποιήθηκαν για να περιγραφούν οι κινήσεις των μαθητών. Έτσι οι μαθητές παρατηρούν, μοιράζονται εμπειρίες, αυτό-οργανώνονται, δοκιμάζουν, δίνουν συμβουλές, περιεργάζονται εργαλεία, συζητούν, συναρμολογούν, συνεργάζονται, συστήνονται, χωρίζονται σε ομάδες, ανακαλύπτουν, εκφράζουν τις ιδέες τους, ενθουσιάζονται, ζωγραφίζουν, φυσάνε τους ανέμους, βάζουν τα δυνατά τους, αποχαιρετούν.

Άλλες φράσεις που αποτυπώνονται στο γράφημα σχετίζονται με την παρουσία της εμπυχωτριάς και το ρόλο της στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- η εμπυχωτριά εξηγεί στους μαθητές- η εμπυχωτριά εξιστορεί στους μαθητές- η εμπυχωτριά παρακινεί και προκαλεί τους μαθητές- η εμπυχωτριά ρωτά τους μαθητές- υλικά κι έπειτα παροτρύνει τους μαθητές- τι έγινε. Το βρήκατε;- εισηγήτρια αφήνει λίγο χρόνο στους μαθητές- η κάρτα που κρατούν | <ul style="list-style-type: none">- Ελάτε παιδιά- Τι είναι, σαν τι μοιάζουν;- με τις οδηγίες της εμπυχωτριάς- πως και γιατί χάθηκε ο...- πως θα μπορούσαμε να παγιδεύσουμε- πως χάθηκε ο κεραυνός- στο μουσείο για να τον- Έναν έναν τους ανέμου μέσα...- εκθέματα τα οποία εντοπίζουν |
|---|--|

Οι περισσότερες φράσεις έχουν σκοπό τη μετάβαση από τη μια δράση στην άλλη και την κοινοποίηση του σκοπού κάθε μιας από αυτές στους μαθητές.



Γράφημα 6.17 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη μαθητές

Τέλος, εφαρμόστηκε το ίδιο γράφημα, το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) για την λέξη ομάδες (Γράφημα 6.18). Η λέξη ομάδες αφενός εμφανίζεται στο γράφημα συχνότητας λέξεων (Γράφημα 6.14) αφετέρου παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς αξίζει να μελετηθούν οι αλληλεπιδράσεις που εμφανίζονται σε επίπεδο ομάδας. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός ότι σε επίπεδο ομάδας φαίνεται να αποτυπώνονται περισσότερες φράσεις που αφορούν τους κανόνες της κοινότητας μάθησης και τον τρόπο εργασίας κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - και διευκρινιστούν κάποιοι κανόνες - οδηγίες για τη δραστηριότητα - όλοι μαζί, έτσι είναι οι ομάδες - πού είναι οι ομάδες σας; - Πού είναι, ποιες είναι οι ομάδες; - Λοιπόν, μπείτε σε ομάδες - Για καθήστε στις ομάδες σας - Κι εσείς κορίτσια μπείτε στις ομάδες - Σας δώσω εγώ, μπείτε στις ομάδες - Όλα θα τα δώσω στις ομάδες - Τώρα λοιπόν, πάλι στις ομάδες - πρέπει να βάλουν τάξη στις ομάδες τους - γιατί μια ομάδα δουλεύει καλύτερα - Η εμπυχώτρια δίνει οδηγίες στις ομάδες | <ul style="list-style-type: none"> - περιμένετε να σας πω τι - για ελάτε για ελάτε. Μαζέψτε - για να ξεκινήσουμε - και πολύ πολύ σιγά και - καταρχήν, μπείτε στις ομάδες σας - θα πιάσετε όλοι - να δω τις ομάδες - πολύ ήσυχα θα σηκωθείτε - πού είναι οι αετοί; - Μαζέψτε τα εργαλεία σας - Για ακούστε τώρα, θα - για ελάτε εδώ λοιπόν οι ομάδες - γιατί πρέπει να συνεργαστούμε |
|---|--|

Η εμπυχώτρια χρειάζεται να αναφέρει αρκετές φορές ότι οι μαθητές κατά τη διάρκεια των δράσεων πρέπει να δουλεύουν σε ομάδες. Κάποιες τάξεις φαίνεται να είναι περισσότερο εξοικειωμένες με αυτόν τον τρόπο εργασίας ενώ άλλες λιγότερο. Άλλες φράσεις που εμφανίζονται στο γράφημα σχετίζονται με τις ομαδικές δράσεις του προγράμματος:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - να μοιραστούν με τις άλλες ομάδες - πείτε μου κι οι άλλες ομάδες - θα μας βοηθήσουν να σχηματίσουμε ομάδες - θα φτιάξουμε ομάδες - κυρία, πώς ήμασταν ομάδες - έχουν στη διάθεσή τους οι ομάδες - θα χρησιμοποιήσουν στα πειράματα - τα κομμάτια του παζλ - χρησιμοποιούν για την αναζήτηση - βρουν στο χώρο, συγκεντρώνονται οι ομάδες - για να πάρουν όλες οι ομάδες | <ul style="list-style-type: none"> - αναζητούν και βρίσκουν τα κουτιά - αναζητούν τα εκθέματα στο χώρο - από ένα κουτί με τα - βρίσκουν αμέσως τα εκθέματά τους - βρίσκουν και παίρνουν το κουτί - για να δοθούν τα κομμάτια - για να κάνουν αναζήτηση - για την επόμενη δραστηριότητα - επιστρέφουν τα κουτιά με τα - έχουν ολοκληρώσει την αναζήτηση και - μαζεύουν τα υλικά τους - μαζί για να μοιραστούν μεταξύ |
|--|---|

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - συγκεντρώνονται και μοιράζονται στην ολομέλεια - συγκεντρώνουν τα εργαλεία τους - συναρμολογούν το παζλ - συνεργάζονται και αυτό-οργανώνονται για να - τα εργαλεία που έχουν - τα συμπεράσματά τους - ώστε να κάνουν τη δραστηριότητα - ποιο είναι το κοινό στοιχείο - Και μοιράζονται τις εμπειρίες τους - οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες | <ul style="list-style-type: none"> - μοιράζονται τις παρατηρήσεις τους στην - να αναζητήσουν το έκθεμά τους - να δοκιμάσουν διάφορα πράγματα - να μαζέψουν τα εργαλεία τους - να μοιραστούν με τις άλλες ομάδες - να παρατηρήσουν το έκθεμά τους - παίρνουν τα εργαλεία - περιεργάζονται τα υλικά, τα χρησιμοποιούν - Τις παρατηρήσεις τους |
|--|--|

Οι ομαδικές συνιστούν ταυτόχρονα συνεργατικές και βιωματικές δράσεις, γι' αυτό και εμφανίζονται ρήματα ενεργητικά στις φράσεις όπως και στην περίπτωση της λέξης μαθητές. Άλλο στοιχείο που αντλούμε από το ίδιο γράφημα συνδέεται με τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας μέσα στην κοινότητα μάθησης. Η εμψυχώτρια είναι εκείνη που κατά κύριο λόγο κατευθύνει τις δράσεις του προγράμματος όπως δείχνουν οι φράσεις που ακολουθούν:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - θα μου πουν όλες οι ομάδες - και να συγκεντρωθούν όλες οι ομάδες - Για ελάτε τώρα πάλι οι ομάδες - Βρείτε μέσα στο χώρο σε ομάδες - Και γι' αυτό το λόγο, στις ομάδες - Δίνονται τα κομμάτια στις ομάδες - Η εμψυχώτρια δίνει στις ομάδες - η εμψυχώτρια ζητά από τις ομάδες - εμψυχώτρια παροτρύνει και προκαλεί τις ομάδες - στη συνέχεια, παρακινεί τις ομάδες | <ul style="list-style-type: none"> - βάλτε τα υλικά σας μέσα - για μπίτε στις ομάδες σας - θα δώσω μια τσαντούλα σε - να μου περιγράψουν το έκθεμα - οι πάνθηρες και οι κεραυνοί - λοιπόν για πιάστε το όλοι - ήταν φοβερές. Για ελάτε τώρα - και δίνονται ονόματα στις ομάδες - Πάρα πολύ ωραία - τώρα αφού ακούσατε όλες τις ομάδες |
|--|---|

Παρόλο που οι αλληλεπιδράσεις που σημειώθηκαν μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών τους δεν ήταν πολλές, αξίζει να σημειωθεί ότι οι εκπαιδευτικοί κατά βάση είχαν επικουρικό ρόλο στην υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Άλλοι εκπαιδευτικοί επέλεξαν να έχουν μεγαλύτερη ανάμειξη στις δράσεις ενώ άλλοι ήταν πιο αποστασιοποιημένοι. Παρατίθενται παρακάτω αποσπασματικά οι παρεμβάσεις μιας εκπαιδευτικού β' τάξης δημοτικού προς τους μαθητές της.

Δράση 2	<ul style="list-style-type: none"> - Για κοιτάξτε τη φωτογραφία σας - μουσείου δεν είπε... - Για ακούστε - Για ακούστε - Σε ποια τσάντα τα βάζεις; - Ακούστε τώρα - Εδώ ακούτε - Ποιανού θεού; - Ο κεραυνός - Τι έχει στη μέση;
Δράση 3	<ul style="list-style-type: none"> - Για να ακούσουμε την ιστορία. - Το μπουκάλι δεν το κάνετε; Το νερό σας
Δράση 4	<ul style="list-style-type: none"> - Ακούμε, ακούμε
Δράση 6	<ul style="list-style-type: none"> - Δώστε τα καρτελάκια, τα καρτελάκια. Όσοι τα έχετε εδώ - Κάτσε κάτω εσύ - Καθίστε κάτω

Οι περισσότερες παρεμβάσεις της εκπαιδευτικού αφορούν την επιβολή των κανόνων της κοινότητας μάθησης ενώ υπάρχουν και φράσεις με τις οποίες παρακινεί τους μαθητές να σκεφτούν και να απαντήσουν σε κάποια ερώτηση που έχει προηγηθεί από την εμπυχώτρια. Ένα διαφορετικό παράδειγμα εκπαιδευτικού, τάξης γ' δημοτικού παρουσιάζεται στον πίνακα παρακάτω.

Δράση 2	<ul style="list-style-type: none"> - Τα βέλη αυτά εδώ ε; Για να δούμε λίγο αλήθεια αυτά τα βέλη εδώ τι θα μπορούσε να 'ναι; Για σκεφτείτε λίγο. - Τόξου, πολύ ωραία άλλο; Θα μπορούσε να είναι κάτι σε σχέση με το Δία, θα μπορούσε; - Το κοντάρι του Δία; το σκήπτρο του; Το σκήπτρο του. Κάτι άλλο; - Μην ακουμπάς την προθήκη. - Για καθίστε εδώ οκλαδόν, να κάτσουν οκλαδόν; - Καθήστε κάτω οκλαδόν, όλοι πάνω στο χαλάκι να μην κρυώσετε - Πολύ ωραία μπράβο, μπράβο..
---------	--

Δράση 4	<ul style="list-style-type: none"> - Πάνω στο χαλάκι όπως ήμασταν. Ξανακαθόμαστε στο χαλάκι όπως ήμασταν. - Λοιπόν όλοι κάτω, όλοι κάτω. Καθήστε να συζητήσουμε λίγο για το πείραμα που κάνατε σαν καλοί επιστήμονες και ερευνητές, για να δω.
Δράση 6	<ul style="list-style-type: none"> - Για προσέξτε με, ξέρετε κάτι, σηκωθείτε όλοι πάνω. Καθήστε όλοι οκλαδόν γύρω γύρω στο χαλί. Γύρω γύρω στο χαλί, περιμετρικά. Για να μην λέτε εγώ θα δίνει κάθε βοηθός σε ένα παιδάκι από κάθε ομάδα.

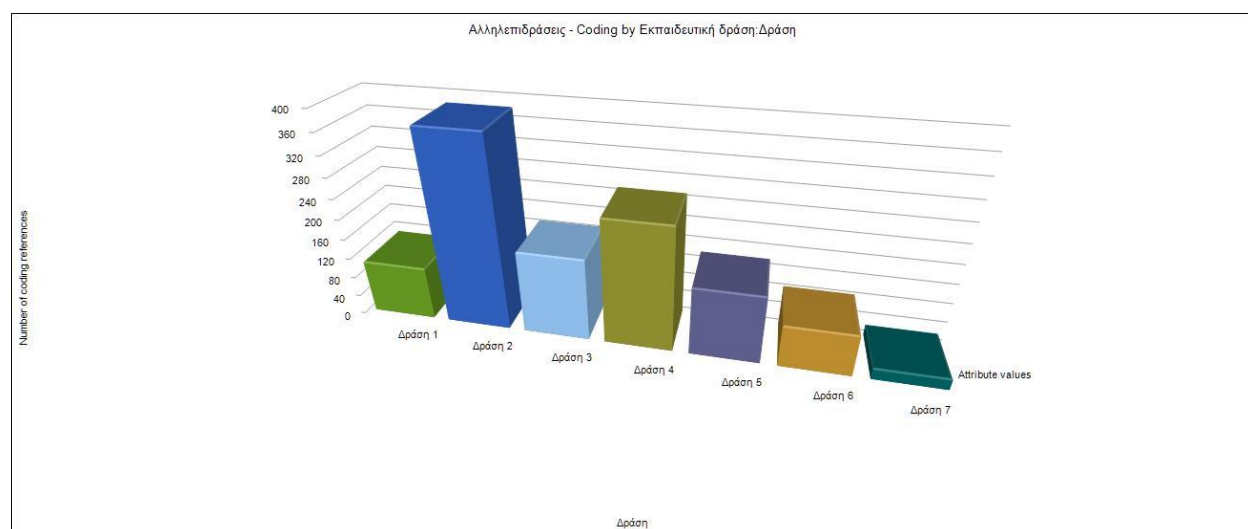
Η εκπαιδευτικός βοηθά στην εφαρμογή των κανόνων της κοινότητας και φαίνεται να είναι συμμετέχων της επικοινωνίας με τους μαθητές. Τους παρακινεί να διατυπώσουν τις ιδέες τους και τους επιβραβεύει. Στη συνέχεια του προγράμματος φαίνεται να παρεμβαίνει στον τρόπο εργασίας των ομάδων και να αναλαμβάνει τη διάταξη των ομάδων στο χώρο. Στο παιχνίδι με το παζλ μάλιστα, θέτει τους δικούς της όρους, διευθύνει τη δράση και δεν αφήνει τους μαθητές να αυτο-οργανωθούν για να αποφευχθεί η φασαρία και οι διαφωνίες κατά τη διαδικασία υλοποίησής της. Ένα τελευταίο παράδειγμα εκπαιδευτικού, α΄ τάξης δημοτικού παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Δράση 2	<ul style="list-style-type: none"> - Κυρία Αθηνά να πω κάτι; Επειδή στο τμήμα μας γενικά οι άντρες είναι λίγο ακριβοί και λίγοι κι έτυχε κάθε ομάδα να έχει από έναν, να το κρατάνε τα αγόρια γιατί είναι και λιγότερα; - Μια αμφιβολία μας διακατέχει. Δεν ήμασταν σίγουροι - Μας εξηγούν λίγο τη δική τους ιστορία γιατί δυσκολεύτηκαν λίγο και λέει η Σταυρούλα δεν ήταν ακριβώς όπως είναι στη φωτογραφία κι είπαμε μήπως επειδή έχουν περάσει τόσοσα τόσα χρόνια και δεν είναι εύκολο να διακρίνουν κι είχαν μια δυσκολία αυτοί - Γενικά πήραμε κι εμείς τον πόντο μας; τον πήραμε... - Για κοιτάζτε καλά
Δράση 3	<ul style="list-style-type: none"> - Όταν τον βρούμε όμως... - Αυτό που θέλει να σας πει η κυρία Αθηνά, μας και το χρησιμοποιήσουμε και για άλλο, είναι ότι όταν έχουμε να κάνουμε μια έρευνα, να ψάξουμε κάτι, τι κάνουμε, μαζεύουμε στοιχεία, αυτό είναι, δεν ξεκινάμε α ου εντάξει. Άρα λοιπόν τώρα η κυρία Αθηνά θα μας βοηθήσει να μαζέψουμε πληροφορίες για την υπόθεσή μας, εντάξει; Άρα να ακούσουμε τι θέλει να μας πει προσεκτικά γιατί αλλιώς τσάμπα η εμπιστοσύνη του Αιόλου, δεν θα τα καταφέρουμε... - Θα δούμε τι θα μας πει
Δράση 4	<ul style="list-style-type: none"> - Στην ομάδα σας. - Βαγγέλη, να σας πω κάτι, παιδιά άμα τα ξέραμε όλα υπήρχε λόγος να πηγαίναμε στα σχολεία, να πηγαίναμε στα μουσεία, να ανοίγουμε βιβλία; όχι, μπορεί κάποια πράγματα να πρέπει να μας τα εξηγήσει η κυρία Αθηνά, δεν τα ξέρουμε όλα. Μόλις το ακούσουμε από την κυρία Αθηνά, μετά θα μπορούμε να το πούμε και σε άλλους,

	στο σπίτι ας πούμε να πούμε τι μάθαμε σήμερα. Άρα να ακούσουμε λίγο και την κυρία Αθηνά
Δράση 5	– με τη σειρά, όλοι θα πιαστείτε
Δράση 6	– Για ελάτε βάλτε τα κάτω για να δούμε – Ακούστε τις οδηγίες – Μήπως είχε κρυφτεί σε κάποιο δέντρο που ήταν ελιά; – Δεν τρώγεται κιόλας

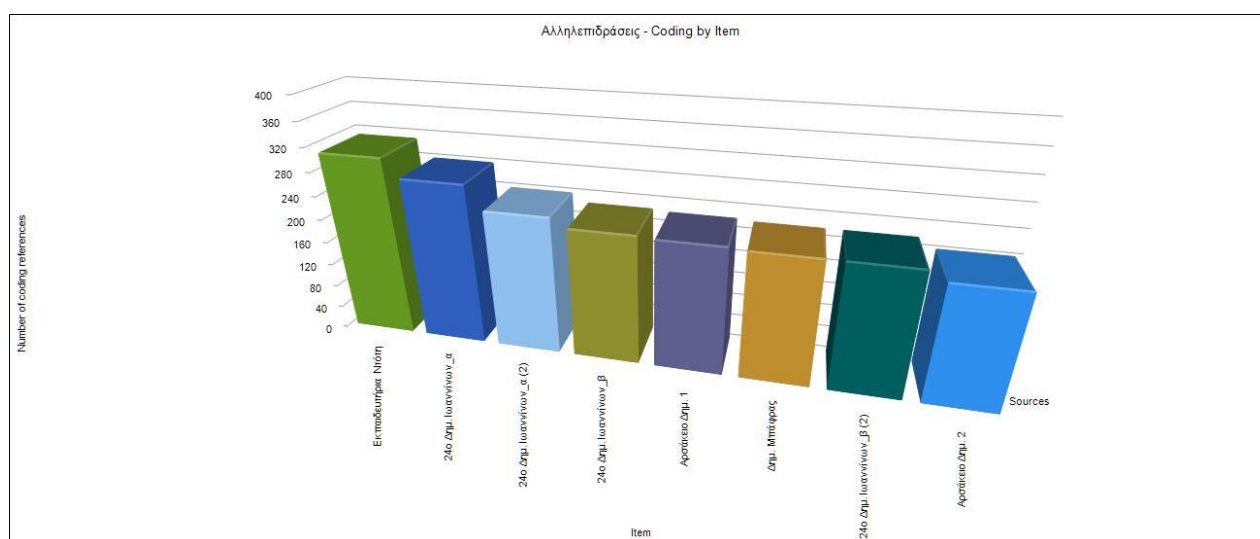
Η εκπαιδευτικός συμμετέχει στις δράσεις του προγράμματος μαζί με τους μαθητές, είναι κι αυτή μέλος της ομάδας. Τους βοηθάει να εκφράσουν τους ενδιασμούς τους, τους παρακινεί να διατηρούν τους κανόνες της κοινότητας αλλά για να το κάνει αυτό αξιοποιεί στοιχεία του σεναρίου του εκπαιδευτικού προγράμματος ενισχύοντας την εμπειρία που βιώνουν μέσα στο μουσείο.

Συνολικά στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος και όπως αποκαλύπτει το διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.12), φαίνεται ότι στη δεύτερη δράση εμφανίζονται οι περισσότερες αλληλεπιδράσεις μεταξύ της εμπνευστριάς και των μαθητών ή των ομάδων. Υψηλός βαθμός αλληλεπιδράσεων φαίνεται επίσης να εμφανίζεται στην τέταρτη δράση ενώ ακολουθούν η τρίτη, η πέμπτη, η πρώτη και η έκτη. Αυτό που πρέπει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο είναι ότι το διάγραμμα παρουσιάζει την εμφάνιση των αλληλεπιδράσεων σε σχέση με τις αναφορές που έχουν κωδικοποιηθεί (coding references) σε καθεμιά δράση. Επίσης αναφέρεται ότι οι δράσεις είχαν διαφορετική χρονική διάρκεια, επομένως δεν μπορούμε να ερμηνεύσουμε τον χαμηλό βαθμό αλληλεπιδράσεων σε κάποιες δράσεις ως ένδειξη μη ευνοϊκών συνθηκών για αλληλεπίδραση. Αντιθέτως, όλες οι δράσεις ευνοούσαν τις αλληλεπιδράσεις.



Διάγραμμα 6.12 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο αλληλεπιδράσεις σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Τέλος, μελετάμε την εμφάνιση αλληλεπιδράσεων σε σχέση με τις κωδικοποιημένες αναφορές των διαφορετικών τάξεων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα. Παρατηρείται στο διάγραμμα παρακάτω (Διάγραμμα 6.13), ότι οι διαφορές μεταξύ των διαφορετικών τάξεων είναι μικρές και σε κάποιες περιπτώσεις ασήμαντες. Αυτό που παρουσιάζει ενδιαφέρον να σχολιαστεί με αφορμή το διάγραμμα και τις σχολικές τάξεις που έλαβαν μέρος, είναι ότι όταν οι εκπαιδευτικοί αποφασίζουν να συμμετάσχουν σε κάποιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που προσφέρεται, είναι καλό να έχουν λάβει σοβαρά υπόψιν τους τις συνθήκες κάτω από τις οποίες εφαρμόζεται. Όπως ακριβώς το σχολείο αποτελεί μια κοινότητα μάθησης που διέπεται από κανόνες, έτσι ακριβώς και το μουσείο ακολουθεί κανόνες τους οποίους καλείται να τηρεί. Πριν λοιπόν οι εκπαιδευτικοί φέρουν την τάξη τους στο μουσείο θα πρέπει να είναι σίγουροι ότι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα (ημερομηνία, ώρα, διάρκεια) μπορεί να ανταπεξέλθει στους περιορισμούς που ενδεχομένως προκύπτουν από το σχολείο (ώρα άφιξης, ώρα αναχώρησης, διάρκεια).



Διάγραμμα 6.13 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο αλληλεπιδράσεις σε σχέση με τις διαφορετικές σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

6.5 Με ποιον τρόπο η θεωρία της Δραστηριότητας αξιοποιήθηκε στην ανάλυση του εκπαιδευτικού προγράμματος;

Η θεωρία της Δραστηριότητας διέπεται από τρεις βασικές αρχές (Foot, 2014). Η μάθηση αποτελεί συλλογική διαδικασία κι ο άνθρωπος μαθαίνει κάνοντας και επικοινωνώντας με και μέσω των ενεργειών του (Stetsenko, 2017). Τα εργαλεία, υλικά ή/και άυλα, διαμεσολαβούν στη μάθηση και δράση του ανθρώπου (Vygotsky, 2000). Και τέλος, η κοινότητα μάθησης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατασκευή και την ερμηνεία των νοημάτων (Vygotsky, 1978). Προτείνει ακόμα μια μονάδα ανάλυσης που λαμβάνει υπόψιν τη δυναμική αλληλεπίδραση των κοινωνικών, πολιτισμικών και ιστορικών πτυχών της εξέλιξης. Έτσι λειτουργούν και τα μουσεία ως δυναμικοί χώροι συνάντησης των μαθητών με το κοινωνικό, πολιτισμικό και ιστορικό τους περιβάλλον (Plakitsi, 2013). Προς αυτή την κατεύθυνση, η ανάπτυξη νοείται ως η συνεχής, δυναμική διαδικασία του γίνεσθαι η οποία τοποθετείται σε ένα ιστορικο-πολιτισμικό πλαίσιο (Holzman, 2010; John-Steiner, Connery, & Marjanovic-Shane 2010; Wertsch, 1998; Cole, 1988). Με αυτό τον τρόπο, όλα τα δομικά στοιχεία του συστήματος της δραστηριότητας (Engestrom, 1987, 1993, 1999) βρίσκονται σε συνεχείς αλληλεξαρτήσεις και αλληλεπιδράσεις.

Η δραστηριότητα είναι επομένως, ένα δυναμικό σύστημα στο οποίο όλα τα δομικά στοιχεία, σύμφωνα με το Engestrom (1987, 1993, 1999), αλληλεπιδρούν συνεχώς μεταξύ τους. Η θεωρία της Δραστηριότητας παρέχει ένα εννοιολογικό πρίσμα μέσω του οποίου επιχειρείται η ανάλυση των αλληλεπιδράσεων του συστήματος κατά τη διεξαγωγή εκπαιδευτικών προγραμμάτων στο μουσείο, που περιλαμβάνει όχι μόνο διαπροσωπικές πτυχές, αλλά και πολιτισμικές και ιστορικές (Foot 2014). Το σχολείο συμμετέχει στα εκπαιδευτικά προγράμματα που προσφέρει το μουσείο με συγκεκριμένα κίνητρα και στόχους που συνδιαμορφώνονται από το πλαίσιο του μουσείου και αντίστροφα. Με άλλα λόγια, η σχέση του μουσείου και του σχολείου είναι αμφίδρομη. Προκειμένου να γίνει κατανοητή η σχέση αυτή, μπορεί να αναπαρασταθεί το σύστημα της δραστηριότητας κι όλων των δομικών του στοιχείων.

Ο Engeström (1987, 1993, 1999) πρότεινε την οργάνωση ενός συστήματος δραστηριότητας (εκτεταμένο τρίγωνο της δραστηριότητας) με δομικά στοιχεία το υποκείμενο, τα εργαλεία, το αντικείμενο, τους κανόνες, την κοινότητα μάθησης και τον καταμερισμό εργασίας.

Για να αναπαραστήσουμε τα παραπάνω στοιχεία της δραστηριότητας, μπορούμε να πάρουμε για παράδειγμα την συμμετοχή μιας σχολικής τάξης σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μουσείου. Ο εκπαιδευτικός επιλέγει το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μουσείου με σκοπό να το συνδέσει με τις έννοιες που διδάσκει στην τάξη του κι αυτό αποτελεί το αντικείμενο του συστήματος δραστηριότητας για τον εκπαιδευτικό. Αν θεωρήσουμε την τάξη συμπεριλαμβανομένου του εκπαιδευτικού ως υποκείμενα, ο εκπαιδευτικός αξιοποιεί το πρόγραμμα σπουδών του σχολείου και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μουσείου ως εργαλεία για τη διαμεσολάβηση της μάθησης των μαθητών. Επιπλέον, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αναλαμβάνει κάποιος εμπυχωτής. Ο εμπυχωτής καθώς και ο χώρος του μουσείου καθιστούν την κοινότητα μάθησης και ταυτόχρονα εμπλέκονται και επηρεάζουν το αντικείμενο της δραστηριότητας, τη διδασκαλία των μαθητών. Προϋποθέσεις όπως η αναγκαιότητα συνοδών για

την επίσκεψη, η καθορισμένη ώρα επιστροφής στο σχολείο καθώς επίσης κανόνες συμπεριφοράς στο χώρο του μουσείου, συνιστούν όλα μαζί τους κανόνες του συστήματος δραστηριότητας. Τέλος, ο καταμερισμός εργασίας υλοποιείται μεταξύ του εμπνευστή που διεξάγει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, του εκπαιδευτικού της τάξης και των μαθητών σε σχέση με το τι έχει ζητηθεί από τους τελευταίους να φέρουν εις πέρας.

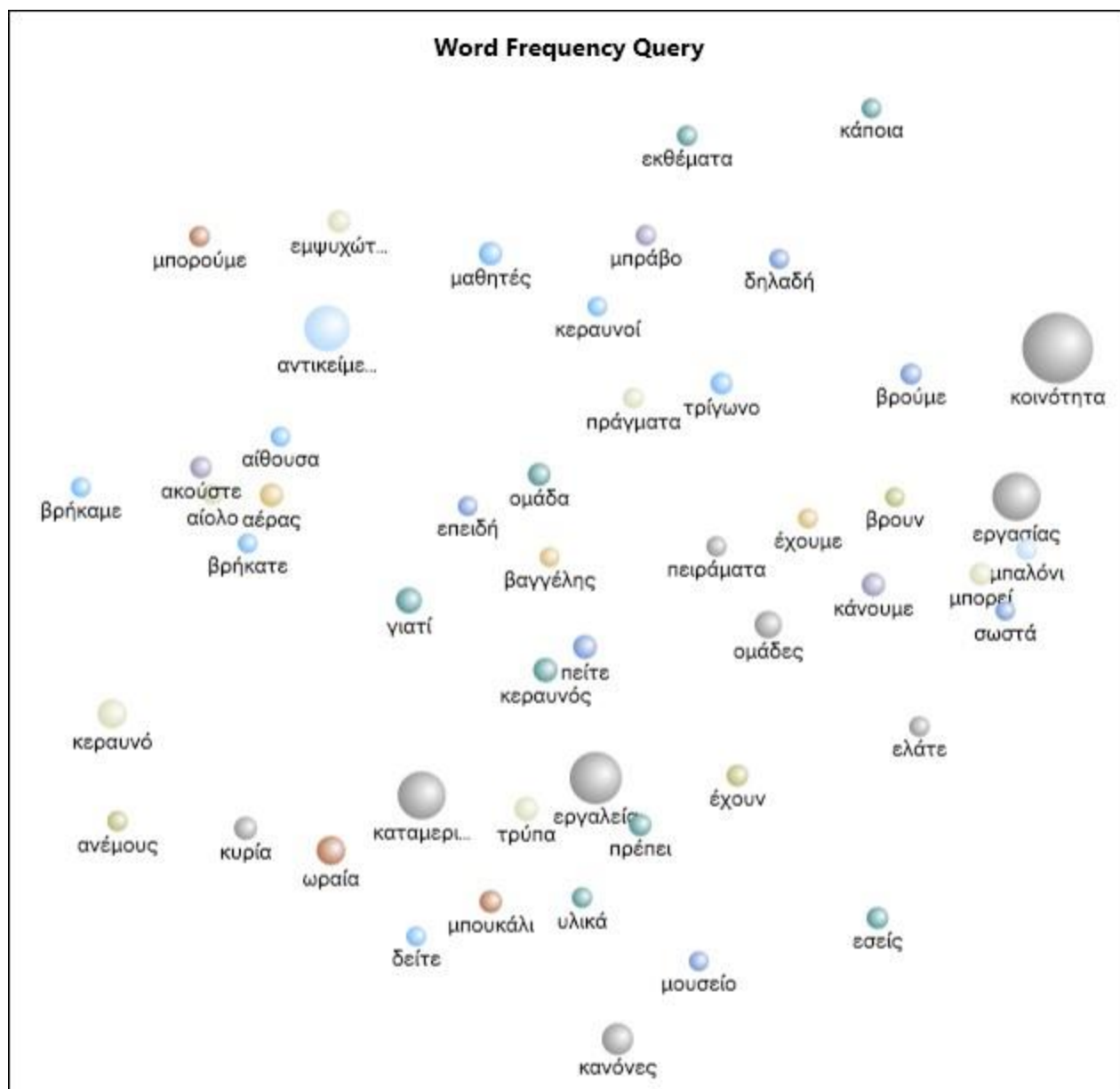
Η θεωρία της Δραστηριότητας αξιοποιήθηκε όπως αναφέρεται και παραπάνω ως εργαλείο ανάλυσης της εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων. Όπως και στις περιπτώσεις των ερευνητικών ερωτημάτων που προηγήθηκαν, έτσι κι εδώ προκειμένου να μελετηθεί η αξιοποίηση της θεωρίας της Δραστηριότητας, δημιουργήθηκε μια νέα στήλη στο αρχείο απομαγνητοφώνησης του NVivo (transcript), στην οποία εντοπίζονται χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων της θεωρίας. Τα στοιχεία αυτά συνιστούν τους πόλους του εκτεταμένου τριγωνικού μοντέλου του Engeström (1999) όπως παρατίθενται παραπάνω. Εντοπίστηκαν και αναλύθηκαν λοιπόν μέσα στο λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης NVivo 9 αναφορές των υποκειμένων που σχετίζονταν με τα εργαλεία, το αντικείμενο, την κοινότητα, τους κανόνες και τον καταμερισμό εργασίας του συστήματος της Δραστηριότητας. Εφαρμόζοντας το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) στη στήλη (sub-transcript) που αφορούσε τα δομικά στοιχεία της θεωρίας, εξήχθη το γράφημα που παρατίθεται παρακάτω (Γράφημα 6.19).



Γράφημα 6.19 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στη στήλη της θεωρίας της Δραστηριότητας στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων

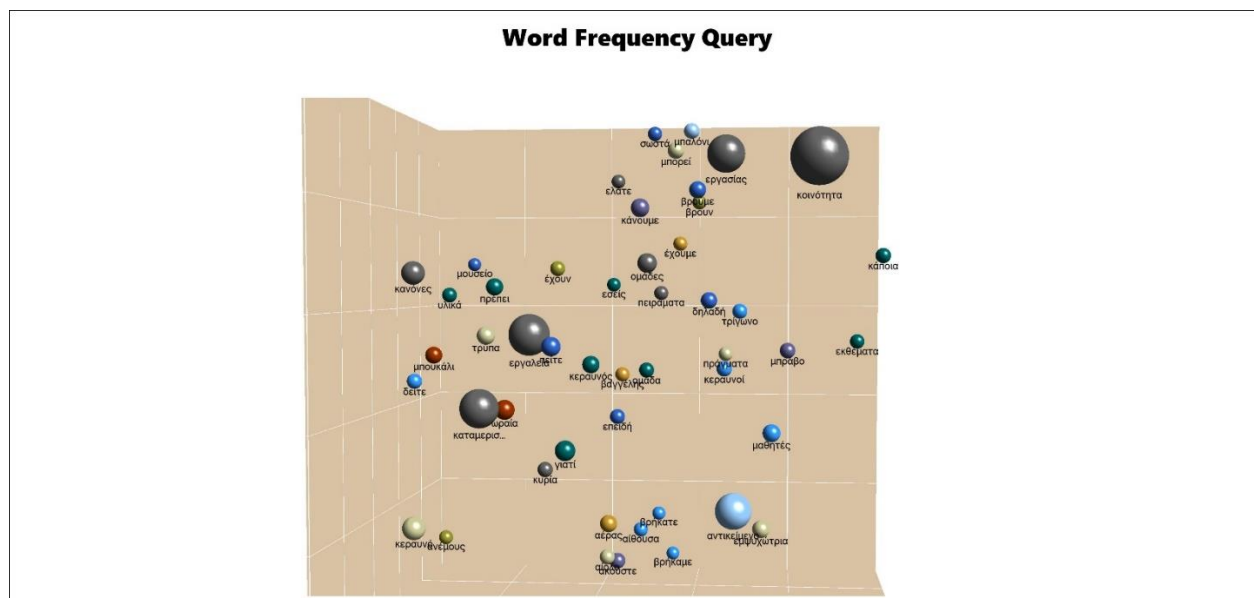
Παρατηρείται ότι το στοιχείο που εμφανίζεται πιο συχνά μέσα από τους διαλόγους που έλαβαν χώρα κατά την εφαρμογή του προγράμματος είναι η κοινότητα. Η σημασία της κοινότητας μάθησης έχει ιδιαίτερη βαρύτητα στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας. Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με ένα εναλλακτικό περιβάλλον μάθησης που ξεπερνά τα όρια της σχολικής τάξης. Το νέο περιβάλλον προκαλεί στους μαθητές την περιέργεια να τον εξερευνήσουν και αυξάνει έτσι τα κίνητρά τους για μάθηση. Ο συγκαλυμμένος δε στόχος του εκπαιδευτικού προγράμματος με ελκυστικά για τους μαθητές μέσα, όπως είναι τα εργαλεία που προσφέρονται μέσα στην κοινότητα μάθησης, τα εκθέματα, η ιστορία, τα παιχνίδια βοηθούν τους μαθητές να ξεπεράσουν τα όρια της τυπικής εκπαίδευσης με την στενή έννοια του όρου και να αφήσουν τη φαντασία τους να δουλέψει και να γίνουν πιο δημιουργικοί. Δεν είναι τυχαίο ότι τα εργαλεία αποτελούν την αμέσως πιο συχνά εμφανιζόμενη λέξη. Ακολουθούν ο καταμερισμός εργασίας και το αντικείμενο που εμφανίζονται το ίδιο συχνά όπως φαίνεται στο γράφημα, ενώ ακολουθούν οι κανόνες.

Στο δισδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (2D cluster analysis) που ακολουθεί (Γράφημα 6.20), παρουσιάζονται οι συσχετίσεις των εννοιών που εμφανίζονται στη στήλη (sub-transcript) που αφορά τα δομικά στοιχεία της θεωρίας. Σε αυτό παρουσιάζονται από κάτω προς τα πάνω συσχετίσεις μεταξύ των λέξεων κανόνες – μουσείο καθώς οι κανόνες διέπουν την κοινότητα μάθησης. Ομαδοποιημένες εμφανίζονται οι λέξεις ωραία – καταμερισμός – τρύπα – εργαλεία – πρέπει – υλικά – μπουκάλι – δείτε, οι οποίες παραπέμπουν στην χρήση εργαλείων κατά την υλοποίηση της τέταρτης δράσης με τα πειράματα του εκπαιδευτικού προγράμματος. Η συστάδα αυτή μας δίνει πληροφορίες σχετικά με τις συνθήκες κάτω από τις οποίες πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας. Φαίνεται δηλαδή ο τελευταίος να συνδέεται άμεσα με την χρήση των εργαλείων μέσα στην κοινότητα μάθησης. Αυτό ενισχύεται ακόμα περισσότερο με μια ακόμα συστάδα στο δεξί μέρος του γραφήματος όπου εμφανίζονται οι λέξεις πειράματα – ομάδες – κάνουμε – μπορεί – σωστά – μπαλόνι – εργασίας – βρουν – έχουμε. Και εδώ παρουσιάζεται το στοιχείο του καταμερισμού εργασίας το οποίο συσχετίζεται με εργαλεία και ενέργειες κατά τη διαδικασία των πειραμάτων. Μια άλλη συστάδα στο αριστερό μέρος του γραφήματος παραπέμπει στην ιστορία που αξιοποιήθηκε με πρωταγωνιστή τον Αίολο, βρήκατε – αέρας – αίολο – ακούστε – αίθουσα και παρατηρείται τέλος, ότι η λέξη εμπυχώτρια και η λέξη μαθητές εμφανίζονται γύρω από τη λέξη αντικείμενο. Το τελευταίο προβάλλει τόσο τους μαθητές όσο και την εμπυχώτρια ως συμμετόχους της επικοινωνίας (Hedegaard & Flear, 2008) για την επίτευξη του στόχο του εκπαιδευτικού προγράμματος



Γράφημα 6.20 Συχνότητα λέξεων με το δισδιάστατο (2D) γράφημα ανάλυσης συστάδων στη στήλη της θεωρίας της Δραστηριότητας στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων

Οι ίδιες πληροφορίες αντλούνται και από το τρισδιάστατο γράφημα ανάλυσης συστάδων (3D cluster analysis) οι οποίες επιβεβαιώνουν τις παραπάνω παρατηρήσεις (Γράφημα 6.21). Η επιπλέον πληροφορία που αντλούμε από το συγκεκριμένο γράφημα είναι ότι αναδεικνύεται ο τρόπος εργασίας εντός της κοινότητας μάθησης. Έτσι, βλέπουμε οι λέξεις έχουμε – ομάδες – εσείς – πειράματα να εμφανίζονται συσχετίση.



Γράφημα 6.21 Συχνότητα λέξεων με το τρισδιάστατο (3D) γράφημα ανάλυσης συστάδων στη στήλη της θεωρίας της Δραστηριότητας στις απομαγνητοφωνήσεις των διαλόγων

Εφαρμόζοντας το γράφημα tree map για την αναπαράσταση του πλήθους των αναφορών που κωδικοποιήθηκαν σε κάθε έναν κόμβο (node) του εκτεταμένου τριγώνου της δραστηριότητας ξεχωριστά, προκύπτει το γράφημα που ακολουθεί (Γράφημα 6.22). Σε αυτό παρατηρείται ότι κεντρική θέση στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα καταλαμβάνει το στοιχείο της κοινότητας μάθησης που ξεχωρίζει. Εξίσου σημαντικά εμφανίζονται η αξιοποίηση των εργαλείων, το αντικείμενο του εκπαιδευτικού προγράμματος και ο καταμερισμός εργασίας που πραγματοποιείται μέσα στην κοινότητα μάθησης. Τέλος, ενδιαφέρον παρουσιάζει το πλήθος των αναφορών που είναι κωδικοποιημένες στον κόμβο κανόνες. Το ενδιαφέρον έγκειται στη διαχείριση των περιορισμών της κοινότητας μάθησης που προκύπτουν από τους κανόνες που την διέπουν. Παρόλο που το Αρχαιολογικό Μουσείο ως κοινότητα μάθησης χαρακτηρίζεται εν γένει από περιορισμούς, όπως η απαγόρευση της επαφής με τα εκθέματα των συλλογών, η ένταση της φωνής και των ήχων μέσα στους χώρους του μουσείου, φαίνεται αυτό να μην αποτέλεσε εμπόδιο στην υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Επιπλέον, προκύπτει ότι ο κατάλληλος σχεδιασμός του εκπαιδευτικού προγράμματος απέτρεψε τον κίνδυνο αυτό να υλοποιηθεί σε μια κοινότητα έντονα ιεραρχικά φορτισμένη.

Nodes compared by number of coding references



Γράφημα 6.22 Γράφημα tree map εμφάνισης των επιμέρους κόμβων (child nodes) του κόμβου θεωρία Δραστηριότητας (parent node) σε σχέση με τις κωδικοποιημένες αναφορές

6.5.1 Πώς τα εργαλεία του εκπαιδευτικού προγράμματος (μουσειακά και εξω-μουσειακά) αξιοποιούνται από τους μαθητές και διαμεσολαβούν το αντικείμενό του;

Η μελέτη των εργαλείων και η αξιοποίησή τους από τους μαθητές παρουσιάζει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον. Το ενδιαφέρον αυτό προκύπτει από την εμπλοκή των εργαλείων στη διαδικασία της διαμεσολάβησης (mediation) που κατέχει κεντρικό ρόλο τόσο στη θεωρία του Vygotsky (Basharina, 2007; Καρρον, 2003) για την ανάπτυξη των παιδιών όσο και στη μετεξέλιξη της θεωρίας από τον Engeström (1987, 1993, 1999). Η έννοια της διαμεσολάβησης αποτελεί εξαιρετικά ευρεία έννοια (Blunden, 2013) ενώ σύμφωνα με τον Hegel (1812) δεν υπάρχει τίποτα στον κόσμο που να μην περιλαμβάνει τις έννοιες της αμεσότητας και της διαμεσολάβησης. Σύμφωνα με τον Vygotsky (2000) όλες οι ανθρώπινες νοητικές διεργασίες διαμεσολαβούνται από εργαλεία. Ο Vygotsky (2000) μάλιστα, διακρίνει τις διεργασίες αυτές σε υψηλότερες και κατώτερες σε μια προσπάθεια να διαχωρίσει αυτές που διαμεσολαβούνται από εργαλεία από αυτές με τις οποίες τα παιδιά γεννιούνται. Μια ευρύτερη έννοια που χρησιμοποιείται στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας για τα εργαλεία είναι τα τεχνουργήματα (artifacts). Η έννοια αυτή περιλαμβάνει τόσο τα υλικά αντικείμενα κι εργαλεία ως προϊόντα της ανθρώπινης δραστηριότητας (human activity) όσο και τα συμβολικά αντικείμενα και «ψυχολογικά εργαλεία» (Blunden, 2013). Σύμφωνα με τον Vygotsky (1930), ο διαχωρισμός των τεχνικών – χειραπτικών εργαλείων από τα ψυχολογικά εργαλεία έγκειται στην επίδραση που έχουν αυτά κατά τη διαμεσολάβησή τους. Τα μεν χειραπτικά εργαλεία διαμεσολαβούν ανάμεσα στο υποκείμενο και το αντικείμενο (η αναπαράσταση του τριγωνικού μοντέλου της θεωρίας του Vygotsky (1929)), ενώ τα ψυχολογικά εργαλεία επιδρούν στο νου και τη συμπεριφορά του υποκειμένου και δεν μεταβάλλουν το αντικείμενο, χωρίς ωστόσο αυτό να συνεπάγεται τον αποκλεισμό των τελευταίων από την κατηγορία των τεχνουργημάτων (Vygotsky, 1930).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ένας διαχωρισμός στην μελέτη των εργαλείων της έρευνας μπορεί να πραγματοποιηθεί μεταξύ των χειραπτικών και των συμβολικών εργαλείων. Ένας ακόμα διαχωρισμός αφορά την προέλευση των εργαλείων, είτε των χειραπτικών είτε των συμβολικών, σε μουσειακά εργαλεία, αυτά δηλαδή που συνδέονται με την κοινότητα μάθησης και σε εξω-μουσειακά εργαλεία, τα συμπληρωματικά δηλαδή εργαλεία που αξιοποιήθηκαν στις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος. Προκειμένου να μελετήσουμε την αξιοποίηση των εργαλείων από τους μαθητές κατά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού», εφαρμόσαμε αρχικά το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) στον κόμβο (node) εργαλεία (Γράφημα 6.23).



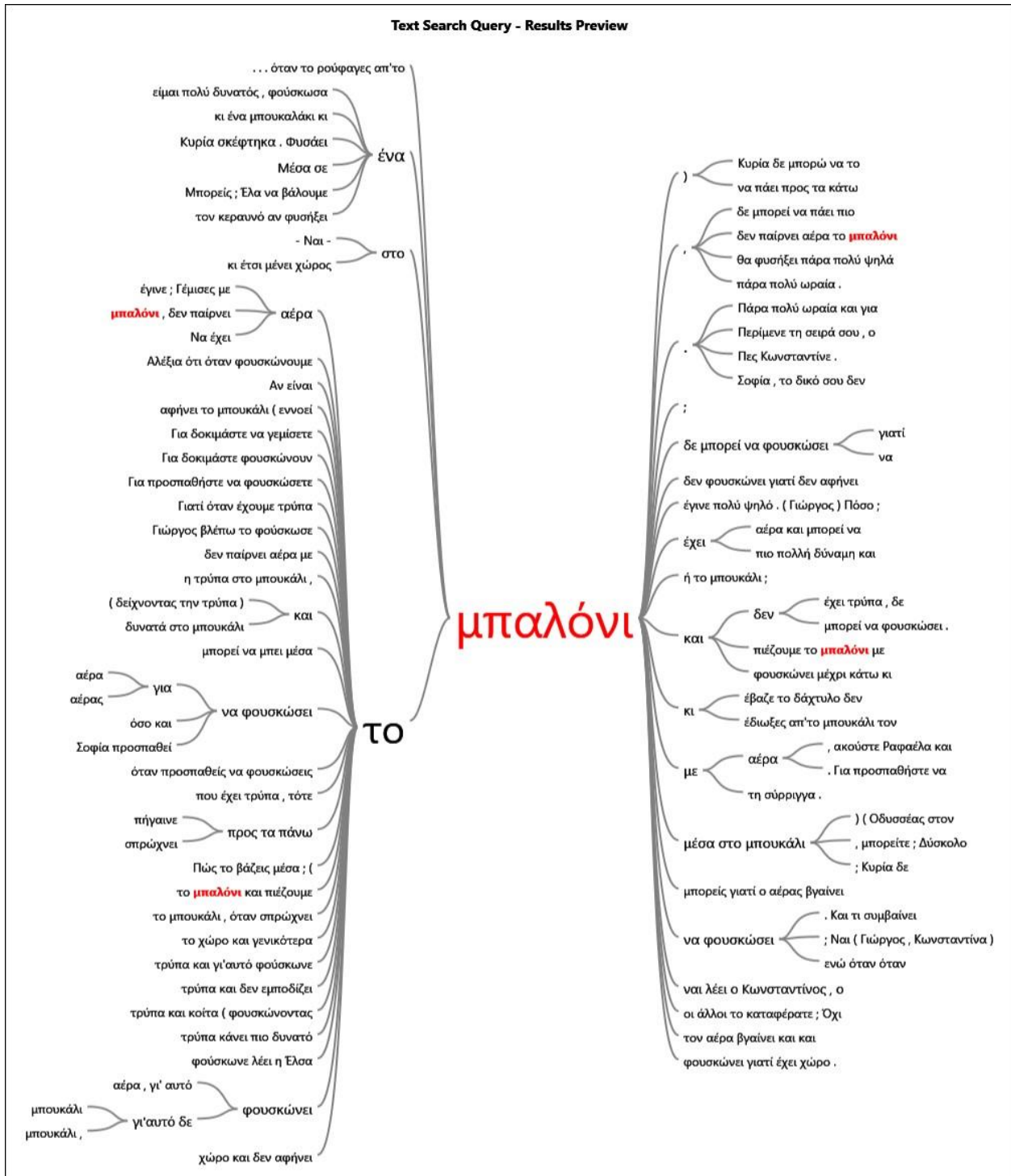
Γράφημα 6.23 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο εργαλεία

Παρατηρείται ότι κεντρική θέση στο γράφημα κατέχει η λέξη κεραυνός, που είναι η πιο συχνά εμφανιζόμενη λέξη στους διαλόγους των μαθητών. Η λέξη αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική στη διεξαγωγή του προγράμματος διότι αφενός εμπλέκεται σε όλες τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος κι αφετέρου αποτελεί κεντρικό εργαλείο που εντάσσεται σε όλες τις

κατηγορίες τεχνουργημάτων. Αποτελεί χειραπτικό και μουσειακό εργαλείο στις δράσεις που οι μαθητές μελετούν τα εκθέματα του μουσείου, συμβολικό και εξω-μουσειακό εργαλείο στις δράσεις που οι αναφορές του συνδέονται με την ιστορία του Αιόλου, ενώ αποτελεί χειραπτικό και εξω-μουσειακό εργαλείο στη δράση όπου οι μαθητές συναρμολογούν το παζλ για να αποκαλυφθεί ο χαμένος κεραυνός. Η επόμενη πιο συχνά εμφανιζόμενη είναι η λέξη ομάδες που φανερώνει τις συνθήκες κάτω από τις οποίες πραγματοποιείται η αξιοποίηση των εργαλείων. Οι μαθητές αναλαμβάνουν τον καταμερισμό της εργασίας εντός της ομάδας τους, ο οποίος περιλαμβάνει το μούρασμα των εργαλείων μεταξύ των μελών της. Οι επόμενες πιο συχνές είναι οι λέξεις γιατί, μπαλόκι, τρύπα, μπουκάλι, αέρας οι οποίες παραπέμπουν στην τέταρτη δράση του εκπαιδευτικού προγράμματος, η οποία αξιοποιεί χειραπτικά – εξω-μουσειακά εργαλεία για τη διεξαγωγή των πειραμάτων. Παρατηρούνται ακόμα λέξεις που σχετίζονται με την ιστορία του Αιόλου που αξιοποιήθηκε (αίολος, ανέμους, βοηθήσουμε, βρούμε) που ανήκει στην κατηγορία των συμβολικών – εξω-μουσειακών τεχνουργημάτων και φαίνεται να λειτούργησε ως αρκετά συχνό σημείο αναφοράς από τους μαθητές. Αναφορές επίσης υπάρχουν στα χειραπτικά – μουσειακά εργαλεία, τα εκθέματα του μουσείου που αξιοποιήθηκαν (αετός, εκθέματα) ενώ εμφανίζονται και χειραπτικά – εξω-μουσειακά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στις δράσεις εκπαιδευτικού δράματος όπως είναι το τσουβάλι. Αξίζει τέλος, να σημειωθεί ότι η επικοινωνία μέσω της ομιλίας αποτελεί ισχυρότατο συμβολικό εργαλείο που αξιοποιήθηκε από την εμψυχώτρια αλλά και τους μαθητές σε πολλές δράσεις του προγράμματος.

Για να μελετήσουμε εκτενέστερα τις πιο συχνά εμφανιζόμενες λέξεις του γραφήματος συχνότητας λέξεων, εφαρμόζουμε για καθεμιά από αυτές το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query). Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να αντλήσουμε παραπάνω πληροφορίες σχετικά με τη θέση τους και το ρόλο τους στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Επιπλέον, μέσω των γραφημάτων αναζήτησης κειμένου, εντοπίζονται συσχετίσεις των λέξεων αυτών με άλλες λέξεις, φράσεις και έννοιες.

Ξεκινώντας με τη λέξη μπαλόκι (Γράφημα 6.24) που αποτελεί χειραπτικό – εξω-μουσειακό εργαλείο, φαίνεται να συσχετίζεται με φράσεις που παραπέμπουν στην τέταρτη δράση του προγράμματος όπου οι μαθητές το χρησιμοποιούν στους πειραματισμούς τους και διαμεσολαβεί τις διαδικασίες της διεξαγωγής πειραμάτων, της διατύπωσης προβλέψεων και υποθέσεων καθώς και τον έλεγχό τους και τέλος τη διαδικασία της ερμηνείας και την επικοινωνία. Οι μαθητές εκφράζουν έτσι τις παρατηρήσεις τους σε σχέση με το αν το μπαλόκι φουσκώνει μέσα στο μπουκάλι ή όχι και το συνδέουν με τις έννοιες του αέρα, της τρύπας και του χώρου. Πολλές από τις φράσεις που παρουσιάζονται σχετίζονται με τις ερμηνείες που δίνουν οι μαθητές για το λόγο που συμβαίνει αυτό που παρατηρούν. Άλλες φράσεις σχετίζονται με την παρότρυνση της εμψυχώτριας να δοκιμάσουν να φουσκώσουν το μπαλόκι.

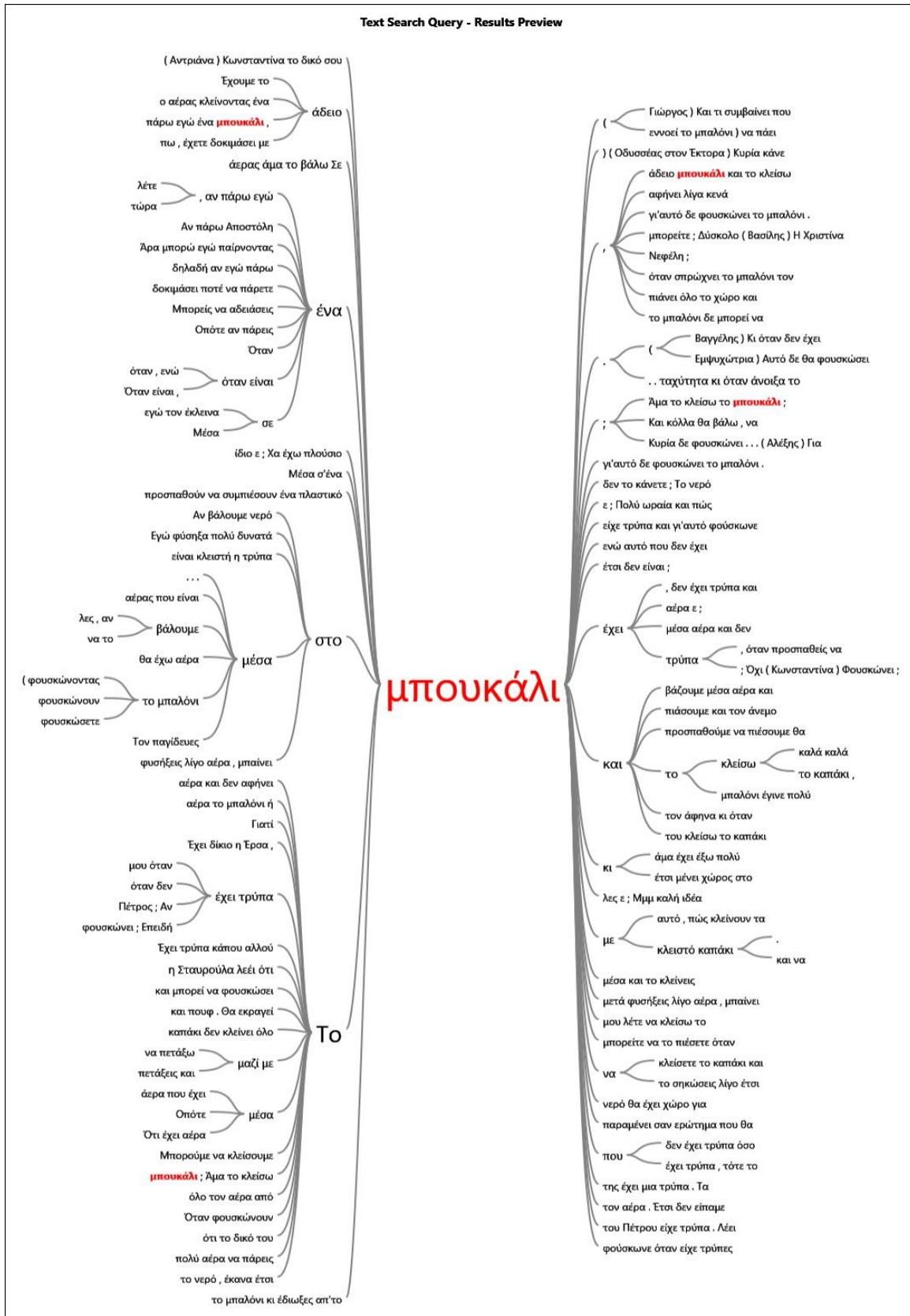


Γράφημα 6.24 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη μπαλόني

Το ίδιο γράφημα εφαρμόστηκε για τη λέξη μπουκαλί (Γράφημα 6.25) που επίσης εμφανίζεται συχνά στους διαλόγους των μαθητών και ανήκει στην ίδια κατηγορία εργαλείων με τη λέξη μπαλόني. Κι αυτή εμφανίζεται ως δυναμική λέξη στο πρόγραμμα, για την ακρίβεια φαίνεται να είναι πιο δυναμική από τη λέξη μπαλόني. Μελετώντας τις φράσεις με τις οποίες συσχετίζεται,

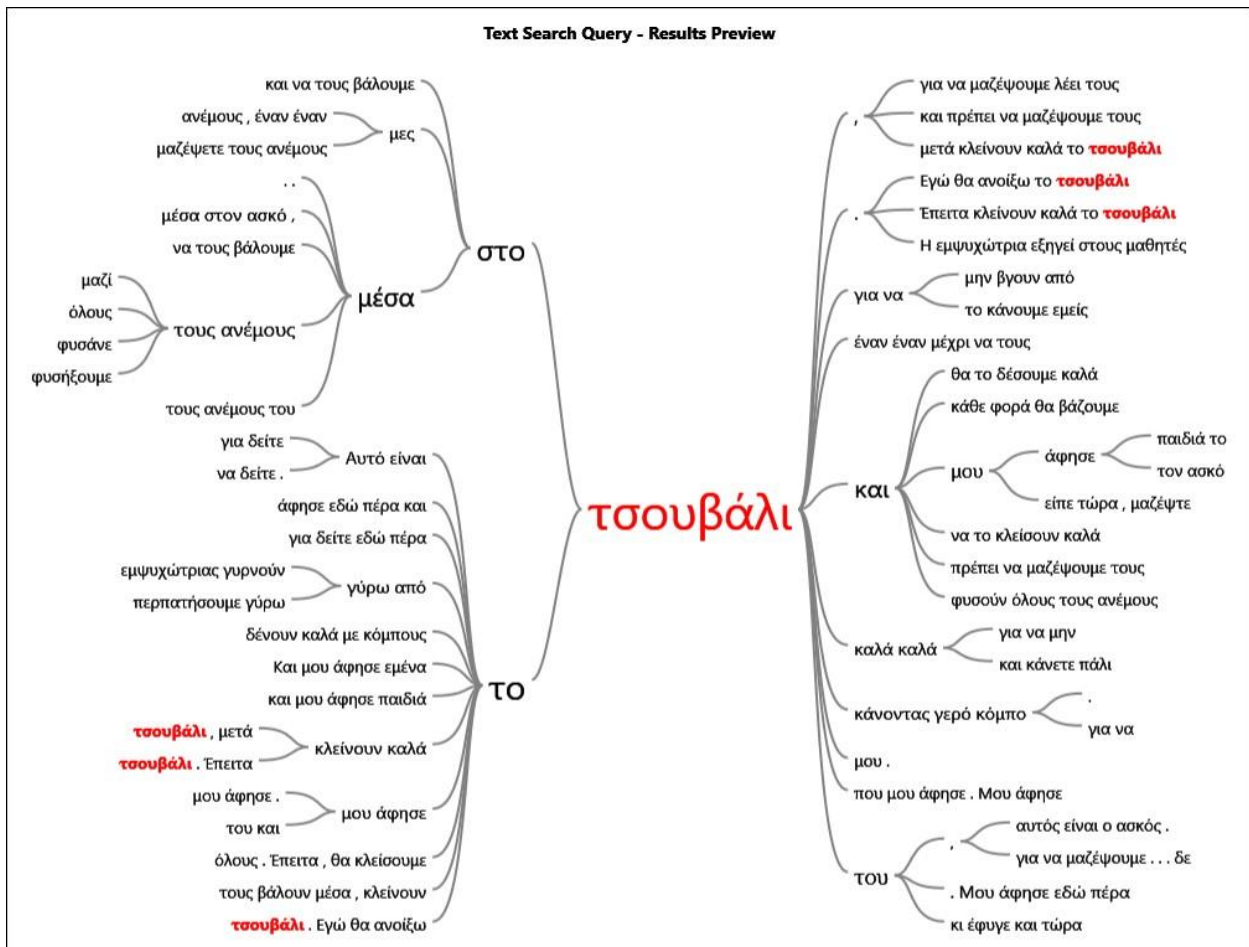
παρατηρείται ότι το μπουκάλι δεν εμφανίζεται μόνο στην τέταρτη δράση του προγράμματος και στο αντίστοιχο πείραμα. Το μπουκάλι εμπλέκεται και στην τρίτη δράση όπου οι μαθητές διατυπώνουν προβλέψεις και υποθέσεις για τους τρόπους με τους οποίους παγιδεύεται ο αέρας. Αφενός οι μαθητές προτείνουν το μπουκάλι ως μέσο για να παγιδευτεί ο αέρας, αφετέρου κι η ίδια η εμψυχώτρια φέρνει ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή των μαθητών και τους παρακινεί να θυμηθούν ή να φανταστούν τι συμβαίνει όταν προσπαθούν να πιάσουν ένα άδειο πλαστικό μπουκάλι με κλειστό καπάκι. Στο γράφημα αποτυπώνεται και η περίπτωση ενός μαθητή, ο οποίος φέρνει ως παράδειγμα με δική του πρωτοβουλία ένα προσωπικό του βίωμα κατά το οποίο παγίδευσε μέσα σε μπουκάλι καπνό μεταφέροντάς τον με κλειστό καπάκι στο εσωτερικό του σπιτιού του, όπου και τον άφησε να βγει. Το παραπάνω αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα της μάθησης και εξέλιξης του ατόμου μέσω της διαμεσολάβησης εργαλείων καθώς και στοιχείων του κοινωνικο-πολιτισμικού περιβάλλοντος του ατόμου (Cole, 1996). Οι περισσότερες φράσεις σχετίζονται με το πείραμα της τέταρτης δράσης, όπου οι μαθητές παρατηρούν, ερμηνεύουν και συνδέουν τη λέξη μπουκάλι με τις λέξεις μπαλόνι, αέρας, τρύπα, χώρος, όπως σημειώθηκε και στην περίπτωση του μπαλονιού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τόσο το μπαλόνι, όσο και το μπουκάλι ήταν εργαλεία ελεύθερα στη διάθεση των μαθητών. Κατά τη διάρκεια της τέταρτης δράσης οι μαθητές είχαν χρόνο να περιεργαστούν ελεύθερα τα εργαλεία και να πειραματιστούν με αυτά και αργότερα η εμψυχώτρια παρακινούσε και προκαλούσε τις ομάδες να δοκιμάσουν το σχεδιασμένο πείραμα.



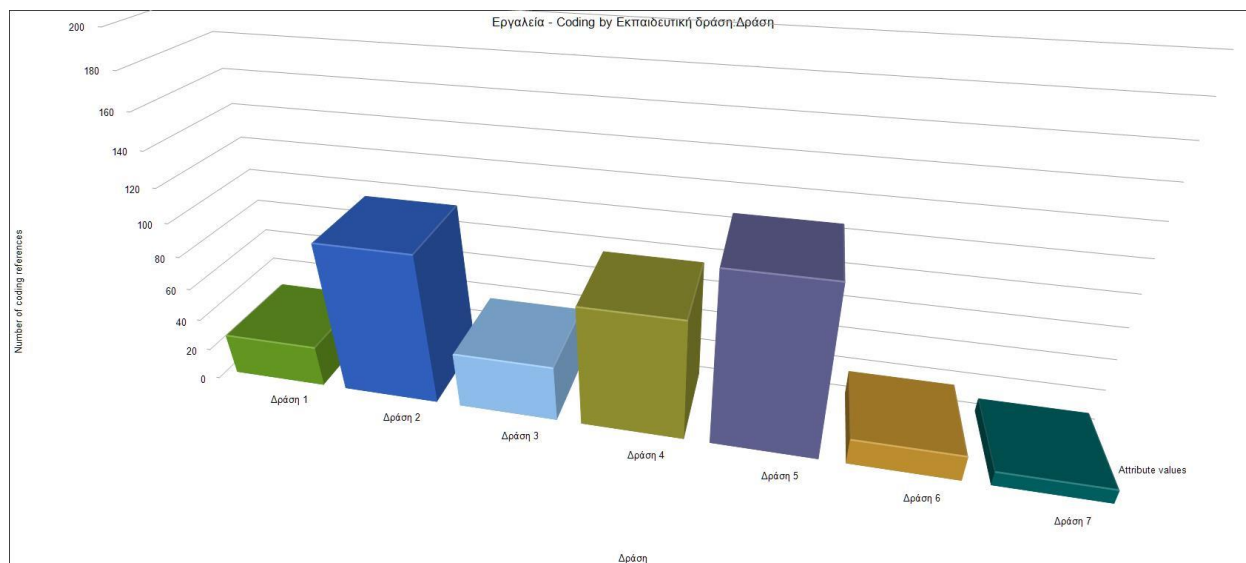
Γράφημα 6.25 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη μπουκάλι

Ένα ακόμα χειραπτικό και εξω-μουσειακό εργαλείο που αξιοποιήθηκε στο πρόγραμμα ήταν το τσουβάλι που αντιπροσώπευε τον ασκό του Αιόλου και συνδέθηκε με την ιστορία του χαμένου κεραυνού. Το τσουβάλι χρησιμοποιήθηκε στην τελευταία δράση του εκπαιδευτικού προγράμματος που στόχο είχε την αποφόρτιση των μαθητών και το κλείσιμο του προγράμματος με την περισυλλογή των ανέμων του Αιόλου. Την συγκεκριμένη δράση κατήθυνε κατά κύριο λόγο η εμπυχώτρια, για αυτό και οι περισσότερες φράσεις που εμφανίζονται στο σχετικό γράφημα αναζήτησης κειμένου (Γράφημα 6.26) αφορούν τις οδηγίες που δόθηκαν από την εμπυχώτρια. Οι μαθητές ωστόσο είχαν ενεργητικό ρόλο στη δράση καθώς κλήθηκαν να φυσήξουν τους ανέμους μέσα στο τσουβάλι αλλά και να δέσουν γερούς κόμπους προκειμένου να παραμείνουν οι άνεμοι μέσα σε αυτό.



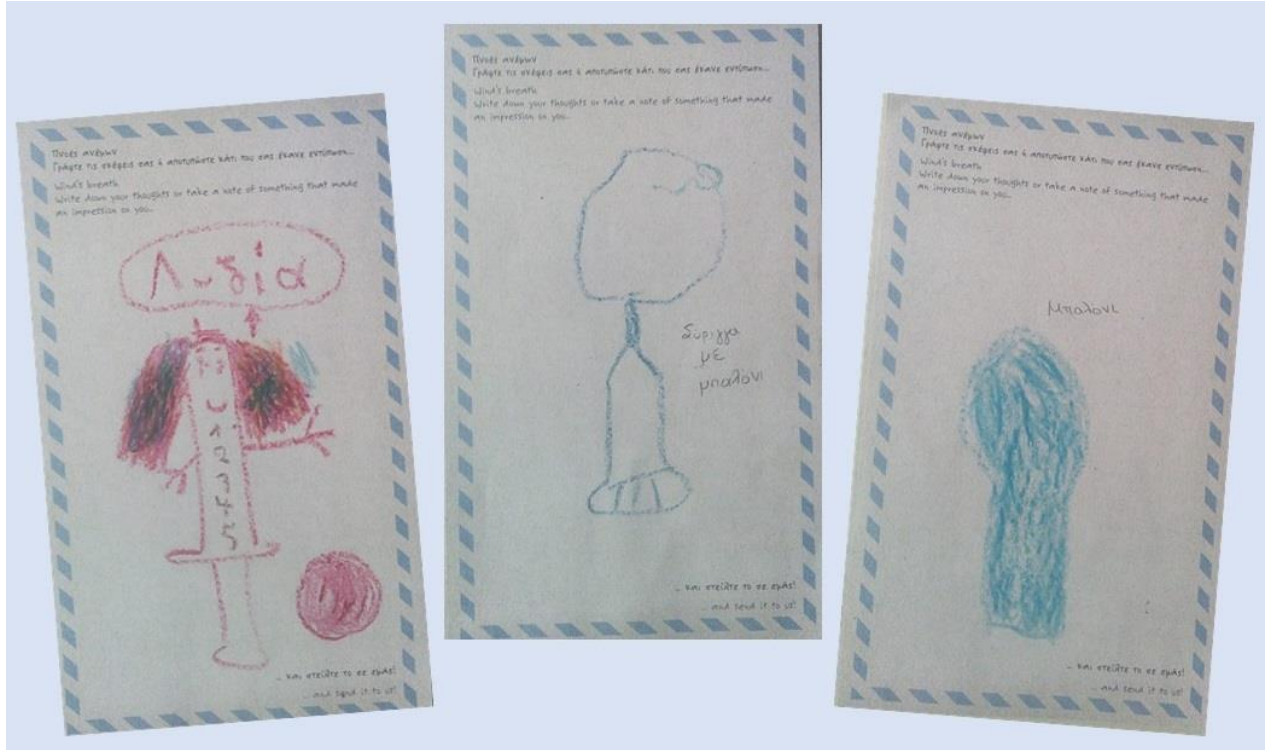
Γράφημα 6.26 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη τσουβάλι

Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.14) παρουσιάζονται συνολικά οι αναφορές των μαθητών που κωδικοποιήθηκαν στον κόμβο εργαλεία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του προγράμματος. Παρατηρείται ότι περισσότερες αναφορές σε εργαλεία εντοπίζονται στην πέμπτη δράση του προγράμματος όπου οι μαθητές είτε ζωγραφίζουν είτε δίνουν στον Αίολο συμβουλές για το πώς να βρει τον χαμένο κεραυνό.



Διάγραμμα 6.14 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο εργαλεία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Η αποτύπωση των εργαλείων στα σχέδια και τις συμβουλές των μαθητών έχει ιδιαίτερη σημασία σε σχέση με τη διαμεσολάβηση αυτών στο αντικείμενο της Δραστηριότητας. Κάποια παραδείγματα σχεδίων μαθητών οι οποίοι αποτυπώνουν εργαλεία με τα οποία πειραματίστηκαν παρατίθενται παρακάτω (Εικόνα 6.5). Στην περίπτωση της τάξης αυτής, οι μαθητές β' δημοτικού αναπαριστούν τους δικούς τους πειραματισμούς. Βλέπουμε ότι στα σχέδιά τους αποτυπώνουν όχι τα σχεδιασμένα πειράματα του εκπαιδευτικού προγράμματος αλλά τους πειραματισμούς οι οποίοι προέκυψαν από την ελεύθερη ενασχόλησή τους με τα εργαλεία. Παρατηρούμε λοιπόν ότι απεικονίζουν την προσπάθειά τους να χρησιμοποιήσουν την σύριγγα ως τρόμπα για να γεμίσουν το μπαλόνι με αέρα.



Εικόνα 6.5 Ζωγραφιές μαθητών στις οποίες αποτύπωσαν εργαλεία του εκπαιδευτικού προγράμματος

Αξίζει να αναφερθεί ότι παρόλο που στους διαλόγους των μαθητών κεντρική θέση κατέλαβε το πείραμα με το μπαλόνι και το μπουκάλι, στα σχέδια των μαθητών υπερισχύει η αποτύπωση της σύριγγας και του μπαλονιού όπως φαίνεται στα σχέδια που ακολουθούν (Εικόνα 6.6).



Εικόνα 6.6 Ζωγραφιές μαθητών που έχουν ζωγραφίσει τα εργαλεία του ελεύθερου πειραματισμού με τη σύριγγα και το μπαλόνι

Σε άλλα πάλι σχέδια μαθητών δεν αποτυπώνονται μόνο τα εργαλεία αλλά και η διεξαγωγή των πειραμάτων και σε κάποιες περιπτώσεις ακόμα και η ερμηνεία τους όπως στα σχέδια που παρατίθενται στο κεφάλαιο 6.3 (Εικόνες 6.1, 6.2, 6.3 & 6.4). Η δράση με επίσης μεγάλο πλήθος αναφορών στα εργαλεία είναι η δεύτερη. Στη δεύτερη δράση οι μαθητές χρησιμοποιούν εργαλεία που τους βοηθούν να παρατηρήσουν ακριβέστερα τα εκθέματά τους, δεν φαίνεται ωστόσο να παρουσιάζουν σημαντικές συσχετίσεις με άλλες λέξεις, φράσεις ή έννοιες του προγράμματος. Αυτό το οποίο παρατηρείται είναι ότι οι μαθητές παίρνουν πολύ σοβαρά την αποστολή τους και

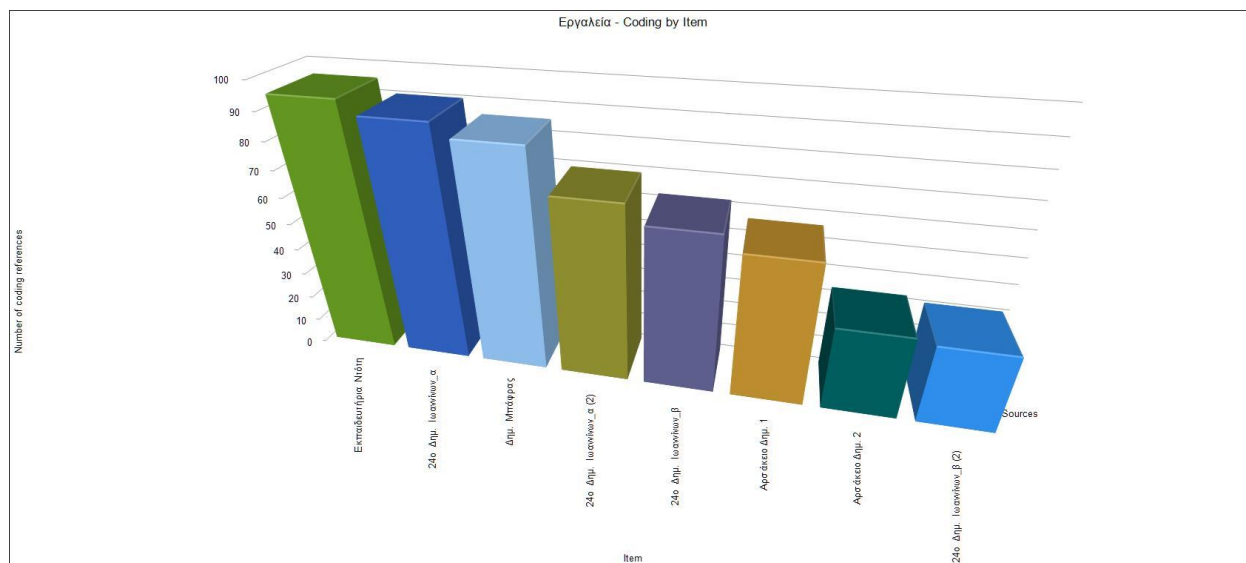
προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους όσο περισσότερο και όσο πιο σωστά μπορούν για να είναι αποτελεσματικοί. Έτσι προκύπτουν και ερωτήσεις προς την εμψυχώτρια σε σχέση με τον τρόπο χρήσης των εργαλείων και ιδίως των μεγεθυντικών φακών. Στις φωτογραφίες που ακολουθούν (Εικόνα 6.7) παρατηρείται η αξιοποίηση των εργαλείων από τους μαθητές καθώς αναζητούν και παρατηρούν το έκθεμα της ομάδας τους.



Εικόνα 6.7 Φωτογραφίες ομάδων που αξιοποιούν εργαλεία για να παρατηρήσουν το έκθεμα

Στη συνέχεια εμφανίζεται η τέταρτη δράση όπου οι μαθητές πειραματίζονται. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σε όλες τις δράσεις σημειώνεται η χρήση είτε χειραπτικών είτε συμβολικών εργαλείων τα οποία διαμεσολαβούν το αντικείμενο του προγράμματος είτε λειτουργούν ως

ψυχολογικά εργαλεία (Blunden, 2013, Vygotsky, 1930) όπως φαίνεται και από τα αποτελέσματα που ακολουθούν (Διάγραμμα 6.15).



Διάγραμμα 6.15 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο εργαλεία σε σχέση με τις διαφορετικές σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα

Μέσα στον κόμβο (node) που δημιουργήθηκε για τα εργαλεία κωδικοποιήθηκαν όλες οι διαφορετικές κατηγορίες εργαλείων. Κρίθηκε λοιπόν σκόπιμο, δεδομένου ότι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα υλοποιήθηκε στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων, να μελετηθεί παραπάνω η επίδραση των μουσειακών εργαλείων στη διεξαγωγή του προγράμματος. Ως εκ τούτου, δημιουργήθηκε ένας ακόμα κόμβος (node) μέσα στον οποίο κωδικοποιήθηκαν οι αναφορές των μαθητών στα μουσειακά εργαλεία, δηλαδή στα εκθέματα του μουσείου. Έπειτα εφαρμόστηκε στον παραπάνω κόμβο το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) για να μελετηθούν οι πιο συχνά εμφανιζόμενες λέξεις. Όπως φαίνεται παρακάτω (Γράφημα 6.27) η πιο συχνή λέξη στους διαλόγους των μαθητών είναι η λέξη κεραυνός κι ακολουθούν οι λέξεις εκθέματα, αετός, βρήκαμε, ωραία, φτερά, πείτε, πάνθηρας. Φαίνεται δηλαδή ότι όλα τα εκθέματα του μουσείου εμφανίζονται στο γράφημα και στους απομαγνητοφωνημένους διαλόγους.

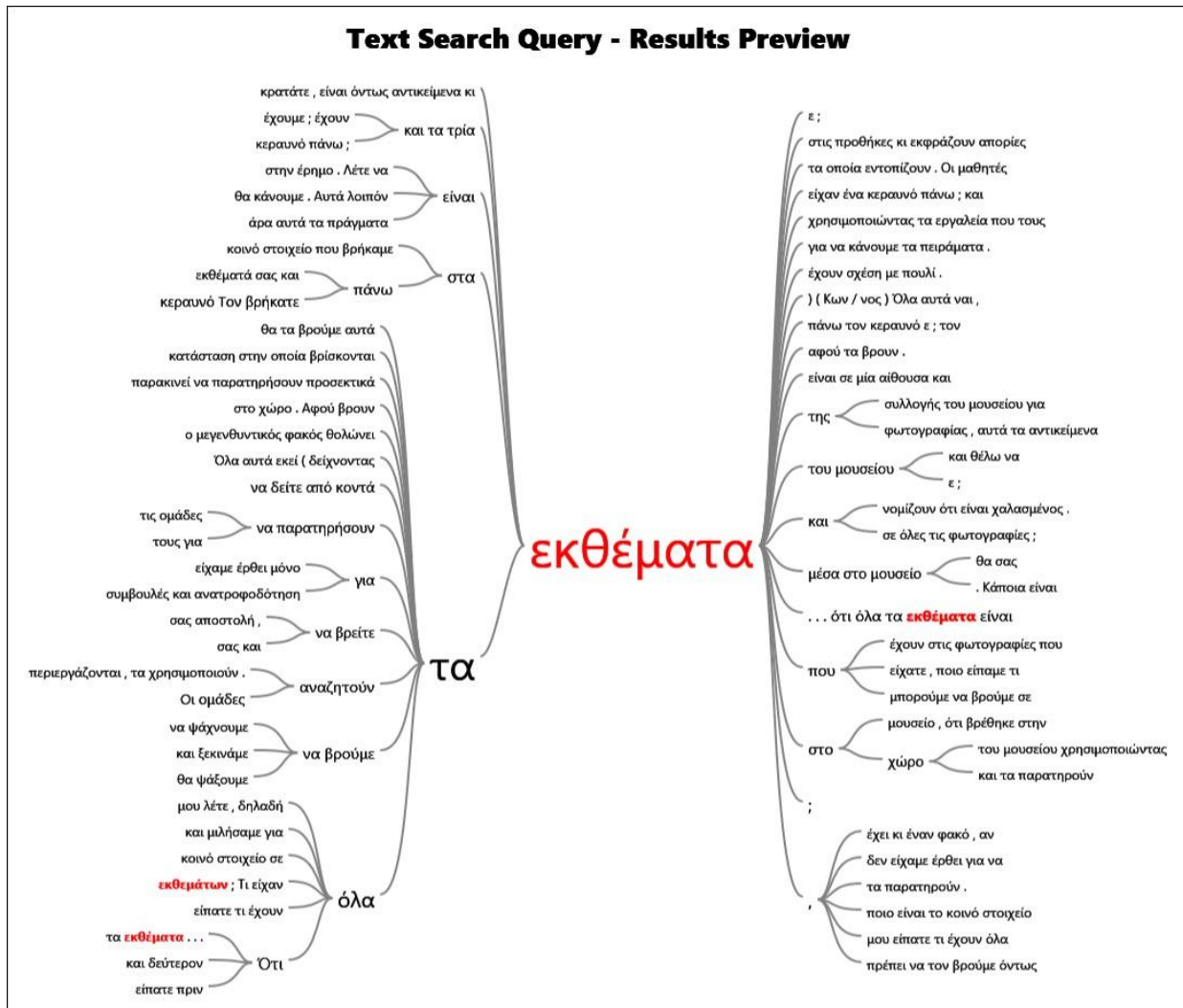
αετοί **αετός** αετού αίθουσα αυτές αυτός βαγγέλης βέλος βρείτε
βρήκα **βρήκαμε** βρήκατε βρούμε γιατί δείτε δωδώνης είδατε είχαν
έκθεμα έκθεμά **εκθέματα** εμείς εμπυχώτρια
εργαλεία **εσείς** έχουμε **έχουν** κάρτα

κεραυνό κεραυνοί

κεραυνός κρατάει κρατάτε κυρία μάρσιος μοιάζει
μπράβο ομάδα ομάδες πάνθηρα πάνθηρας πάνθηρες
παρατηρήσατε **πείτε** πουλί σύμβολο φαίνεται **φτερά** φτερωτός
ωραία

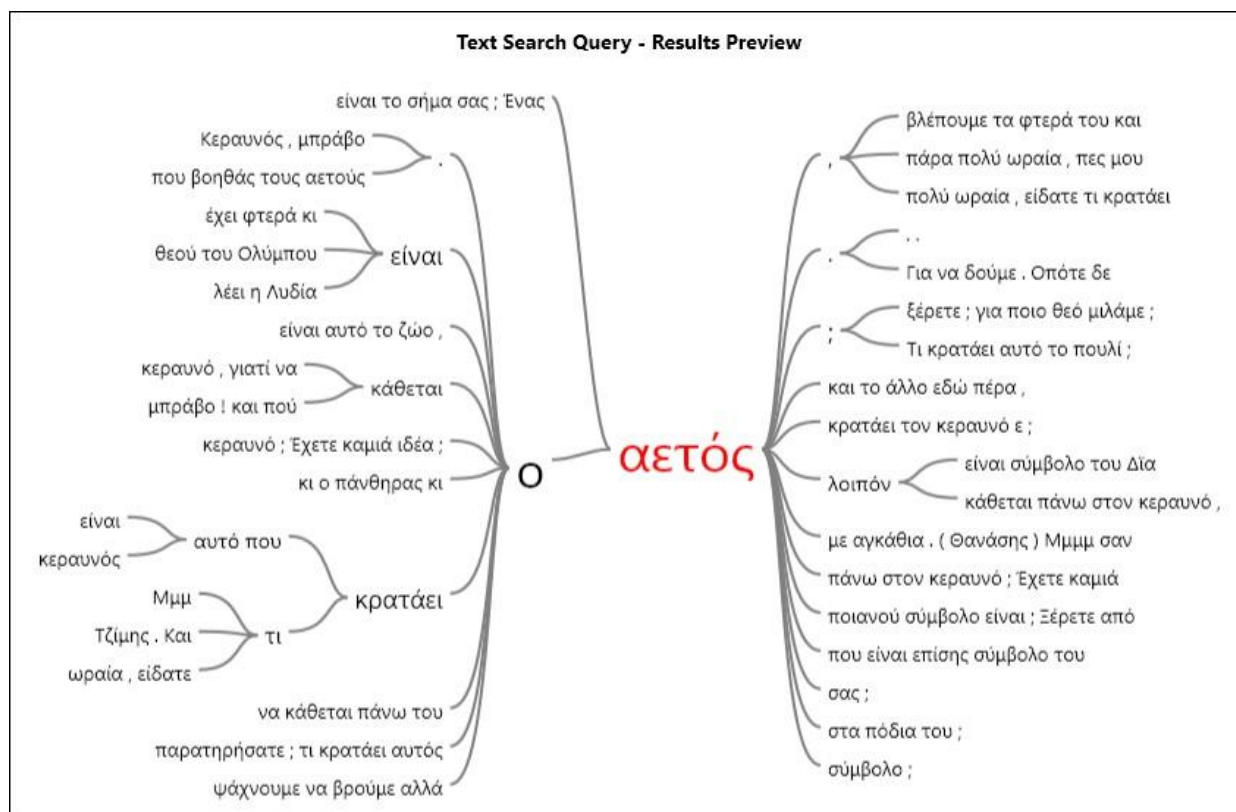
Γράφημα 6.27 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο εκθέματα

Εφαρμόζοντας το γράφημα αναζήτησης κειμένου (Γράφημα 6.28) για να μελετήσουμε τις συσχετίσεις της λέξης εκθέματα με άλλες λέξεις, φράσεις ή έννοιες του προγράμματος παρατηρούμε ότι αυτή συνδέεται με την πρώτη και δεύτερη δράση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Απεικονίζονται φράσεις που σχετίζονται με τις εικασίες των μαθητών σχετικά με το τι παρουσιάζουν οι κάρτες που κρατούν και πού μπορεί να βρίσκονται τα αντικείμενα αυτά. Οι μαθητές διατυπώνουν προβλέψεις και υποθέσεις σχετικά με τις αιτίες της φυσικής κατάστασης των εκθεμάτων αλλά και σχετικά με την χρήση τους στο παρελθόν. Ο ρόλος της εμπυχώτριας είναι να βοηθά τους μαθητές και να τους παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για να μπορέσουν να συνεχίσουν τη διερεύνησή τους. Η λέξη εκθέματα συνδέεται επίσης με τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές στη δεύτερη δράση και με απορίες που εκφράζουν σε σχέση με την ορθή χρήση τους. Και σε αυτή τη φάση ο ρόλος της εμπυχώτριας είναι επικουρικός. Στη δεύτερη δράση τα εκθέματα συνδέονται με τη συστηματική τους παρατήρηση αλλά και με την επίλυση του γρίφου σχετικά με το κοινό στοιχείο που τα ενώνει.



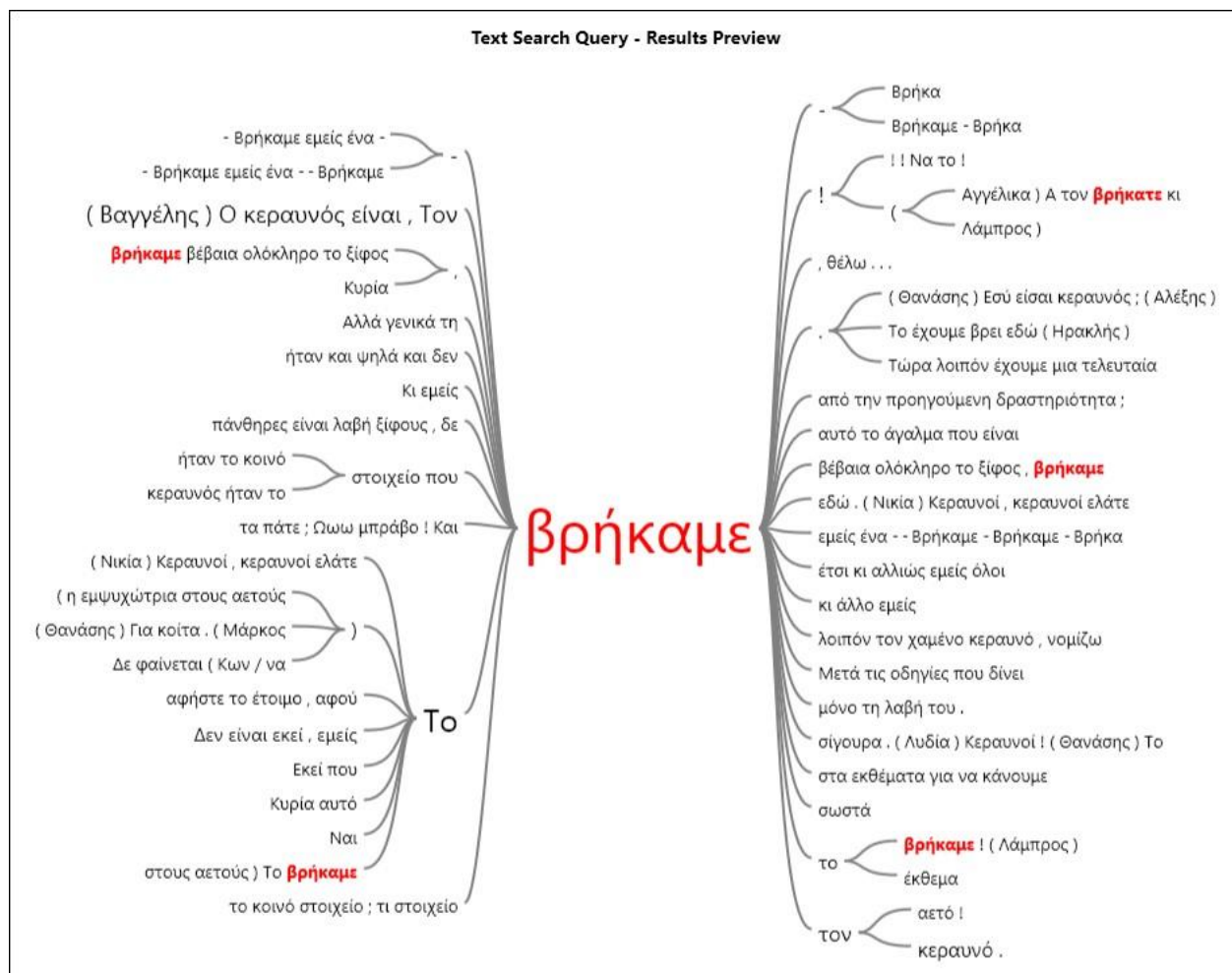
Γράφημα 6.28 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη εκθέματα

Ο αετός ήταν ένα από τα εκθέματα που αξιοποιήθηκαν από τη συλλογή του μουσείου και απασχόλησε ιδιαίτερα τις ομάδες που τον παρατήρησαν διότι αφενός βρισκόταν σε διαφορετική αίθουσα από τα άλλα εκθέματα κι αφετέρου υπήρχε μια σημαντική διαφορά στην κάρτα που απεικονιζόταν σε σχέση με το ίδιο το έκθεμα μέσα στο μουσείο. Για αυτό το λόγο υπήρξε κεντρικό θέμα συζήτησης στην ολομέλεια. Οι φράσεις με τις οποίες σχετίζεται η λέξη αετός (Γράφημα 6.29) παραπέμπουν στις διευκρινιστικές ερωτήσεις της εμπυχωτριάς για τα χαρακτηριστικά του εκθέματος, στις παρατηρήσεις των μαθητών αλλά και σε συνδέσεις με στοιχεία της μυθολογίας.



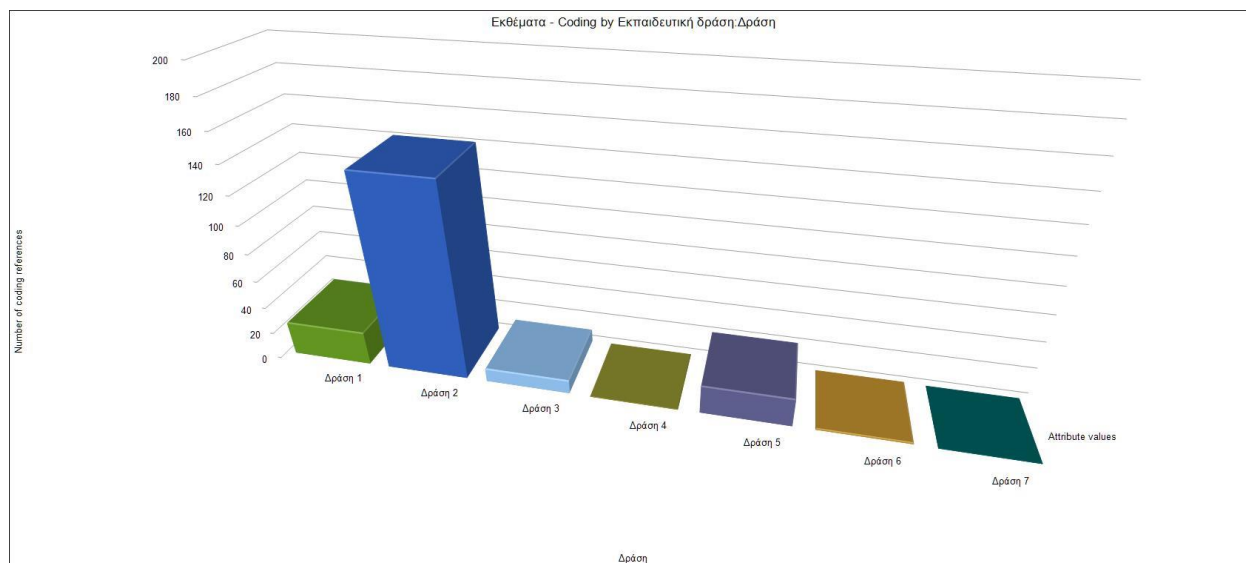
Γράφημα 6.29 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη αετός

Τέλος, το γράφημα αναζήτησης κειμένου εφαρμόστηκε για τη λέξη βρήκαμε (Γράφημα 6.30) που εμφανίζεται ιδιαίτερα συχνά στο γράφημα συχνότητας λέξεων. Είναι αξιοσημείωτο ότι το ρήμα εμφανίζεται σε πρώτο πληθυντικό πρόσωπο γεγονός που παραπέμπει για ακόμα μια φορά στον τρόπο εργασίας των μαθητών εντός της κοινότητας μάθησης. Παρατηρώντας τις φράσεις που σχετίζονται με το ρήμα βρήκαμε, βλέπουμε ότι οι περισσότερες αποτελούν αποσπάσματα διαλόγων που έγιναν μεταξύ των μαθητών των ομάδων ή των ομάδων προς την εμψυχώτρια. Έτσι οι μαθητές ενημερώνουν τα μέλη της ομάδας τους για τα ευρήματά τους ενώ σε άλλες περιπτώσεις ενημερώνουν την εμψυχώτρια ότι έφεραν εις πέρας το στόχο της δράσης. Η λέξη σχετίζεται επίσης με τα ίδια τα εκθέματα και τη χρηστικότητα τους στο παρελθόν αλλά και με το κοινό στοιχείο που συνδέει τα τρία εκθέματα.



Γράφημα 6.30 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη βρήκαμε

Συνολικά, οι αναφορές των μαθητών στα εκθέματα, όπως παρουσιάζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα φαίνεται να είναι αυξημένες στη δεύτερη δράση όπως αναμενόταν. Εντούτοις αναφορές στα εκθέματα γίνονται τόσο στην πρώτη όσο και στην τρίτη δράση.



Διάγραμμα 6.16 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο εκθέματα σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η αποτύπωση των εκθεμάτων στα σχέδια των μαθητών τα οποία συνδέονται άμεσα με την εμπειρία των μαθητών κατά την διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος. Όπως φαίνεται στα σχέδια των μαθητών παρακάτω (Εικόνα 6.8), πολλοί επέλεξαν να αποτυπώσουν το έκθεμα της ομάδας τους στη ζωγραφιά τους. Παρατηρείται ότι αναπαριστώνται και τα τρία εκθέματα, ο πάνθηρας, ο φτερωτός κεραυνός καθώς και ο αετός.





Εικόνα 6.8 Ζωγραφιές μαθητών που αποτύπωσαν τα εκθέματα του εκπαιδευτικού προγράμματος

Το ενδιαφέρον της έρευνας δεν επικεντρώθηκε μόνο στην παρουσία και το ρόλο των εκθεμάτων στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα αλλά και στην αξιοποίηση της μυθοπλαστικής ιστορίας σχετικά με τον χαμένο κεραυνό η οποία διέτρεχε όλη την πορεία του προγράμματος. Λειτουργήσε ως συμβολικό εξω-μουσειακό εργαλείο που στόχευε αφενός στην αλληλουχία των δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος κι αφετέρου στην ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών και στην δημιουργία κινήτρων για την ενεργό συμμετοχή τους στις δράσεις. Για το λόγο αυτό κρίθηκε σκόπιμο να μελετηθεί μεμονωμένα από τα υπόλοιπα εργαλεία. Ως εκ τούτου δημιουργήθηκε ένας επιπλέον κόμβος (node) στο περιβάλλον του NVivo 9 όπου κωδικοποιήθηκαν οι αναφορές που σχετίζονται με την ιστορία του προγράμματος. Εφαρμόζοντας το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) στον κόμβο ιστορία (Γράφημα 6.31) προκειμένου να αναδειχθούν οι πιο συχνά εμφανιζόμενες λέξεις εντοπίστηκαν οι εξής. Η πιο συχνή ήταν βέβαια η λέξη κεραυνός όπως αναμενόταν καθώς η κεντρική ιδέα της ιστορίας ήταν ο χαμένος κεραυνός και οι ενέργειες τόσο των μαθητών όσο και του Αίολου για να βρουν τον κεραυνό και να τον επιστρέψουν στον Δία. Επομένως, είναι επίσης αναμενόμενο ο Αίολος να εμφανίζεται συχνά στους διαλόγους. Άλλες συχνές λέξεις είναι οι άνεμοι του Αίολου, το τσουβάλι, οι μαθητές και λιγότερο συχνά εμφανίζονται οι λέξεις αέρας, βελανιδιά, βροχή, σύννεφα, ψάξει.

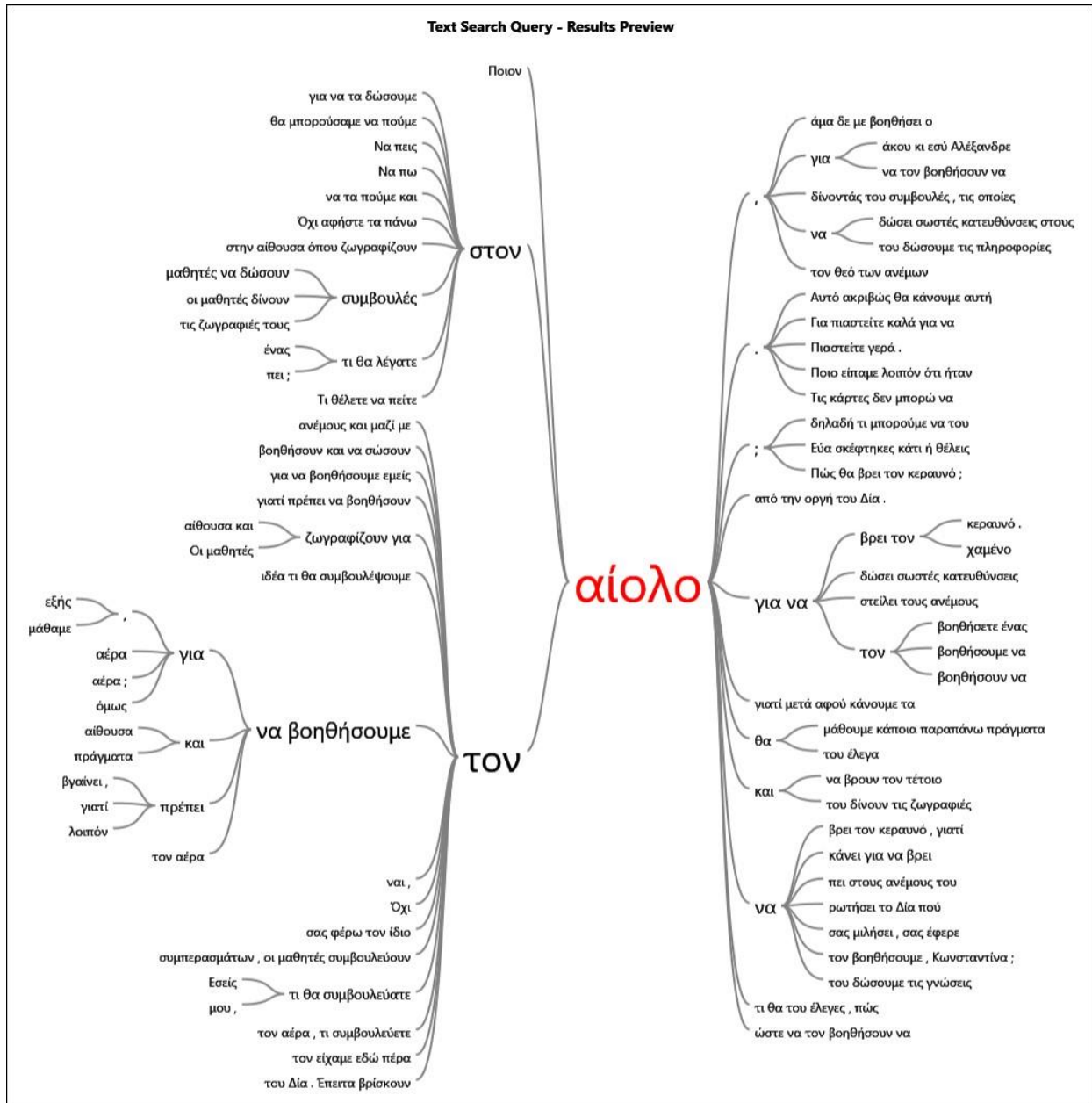
αέρας αίολο αίολος αιόλου ακριβώς άνεμοι άνεμος
ανέμους άφησε βάλουμε βελανιδιά βοηθήσουμε βρήκε βρούμε
βρουν βροχή γιατί γρήγορος διώνη δώσουμε εμείς εμένα εμψυχώτρια
εξιστορεί ΕΠΕΙΔΗ έφερε έχασε ζωγραφιές ιστορία κάνουμε

Κεραυνό κεραυνοί

κεραυνός κεραυνού κεραυνούς κομματάκια κομμάτια κυρία μαζέψουμε
μαθητές μάθουμε μαντείο οδηγίες πράγματα σπίτι στους σύννεφα
τσουβάλι χάθηκε ψάξει

Γράφημα 6.31 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο ιστορία

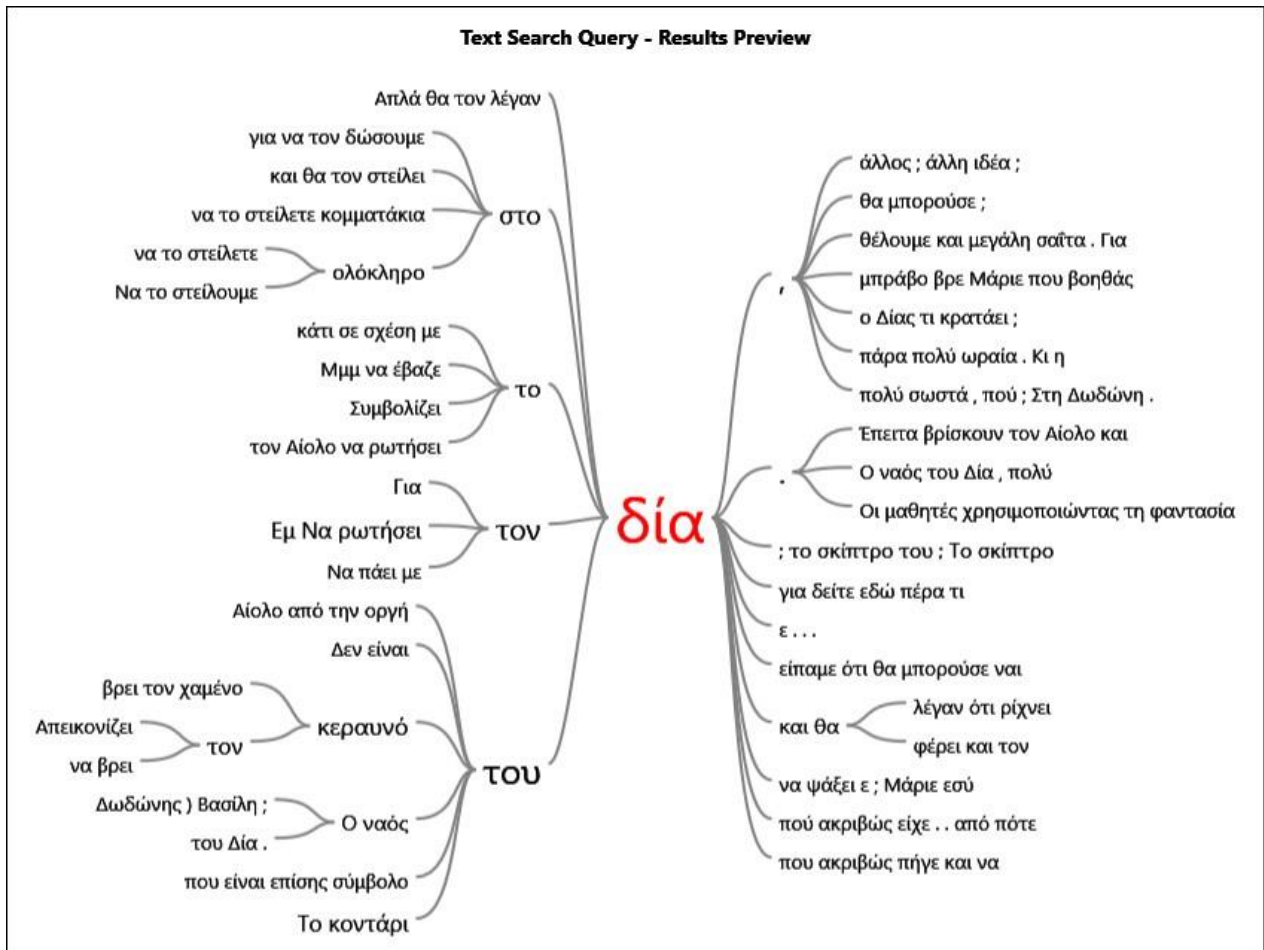
Με σκοπό να μελετήσουμε τη θέση και το ρόλο της ιστορίας στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα εφαρμόστηκε το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) για τις πιο συχνές λέξεις που αποτυπώθηκαν παραπάνω (Γράφημα 6.32). Στο γράφημα αναζήτησης κειμένου για τη λέξη Αίολος παρουσιάζονται φράσεις που σχετίζονται με την προτροπή της εμψυχώτριας προς τους μαθητές να του δώσουν συμβουλές που θα τον βοηθήσουν να βρει τον κεραυνό του Δία. Η συμμετοχή της εμψυχώτριας σε αυτό το σημείο αποκαλύπτει τον ρόλο της στην πέμπτη δράση του προγράμματος ο οποίος συνδέεται με τον καταμερισμό της εργασίας. Έτσι η εμψυχώτρια προτρέπει τους μαθητές, τους οργανώνει ώστε να ακουστούν οι ιδέες όλων και τους δίνει οδηγίες για τον τρόπο με τον οποίο θα το καταφέρουν αυτό. Εμφανίζονται επίσης αποσπάσματα των συμβουλών που δίνουν οι μαθητές στον Αίολο.



Γράφημα 6.32 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στην λέξη Αίοιος

Παρόλο που ο Δίας δεν εμφανίζεται συχνά στους διαλόγους των μαθητών, οι φράσεις που αποτυπώνονται στο γράφημα αναζήτησης κειμένου (Γράφημα 6.33) παρουσιάζουν ενδιαφέρον. Πολλές φράσεις σχετίζονται με τον χώρο στον οποίο τοποθετείται η ιστορία, που είναι το ιερό της Δωδώνης. Όταν λοιπόν η εμψυχώτρια ρωτά τους μαθητές τι γνωρίζουν για το μαντείο της Δωδώνης, πολλοί από αυτούς φαίνεται ότι γνώριζαν ήδη ότι το ιερό της Δωδώνης ήταν αφιερωμένο στον Δία. Αυτό που δεν γνώριζαν οι περισσότεροι και τους κίνησε το ενδιαφέρον ήταν ο μύθος σχετικά με την βελανιδιά, στις ρίζες της οποίας πίστευαν ότι έμενε ο Δίας με την γυναίκα του, τη Διώνη. Επίσης περίεργο και πολλές φορές αστείο φαινόταν στους μαθητές το γεγονός ότι στη Δωδώνη ο Δίας δεν είχε γυναίκα του την Ήρα όπως γνώριζαν από τη μυθολογία αλλά την Διώνη. Δεδομένου ότι ο Δίας ως πρόσωπο της ιστορίας δεν κέρδισε την συμπάθεια των

μαθητών λόγω της οργής και της ευθύνης που έριξε στον Αίολο να βρει τον κεραυνό του, πολλές ιδέες και συμβουλές των μαθητών ήταν αρκετά εριστικές προς το πρόσωπό του Δία. Κάποιες από τις φράσεις αποτυπώνονται στο γράφημα αναζήτησης κειμένου.



Γράφημα 6.33 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη Δίας

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι από τους διαλόγους των μαθητών, στους οποίους απευθύνονται ή σχολιάζουν τον Δία.

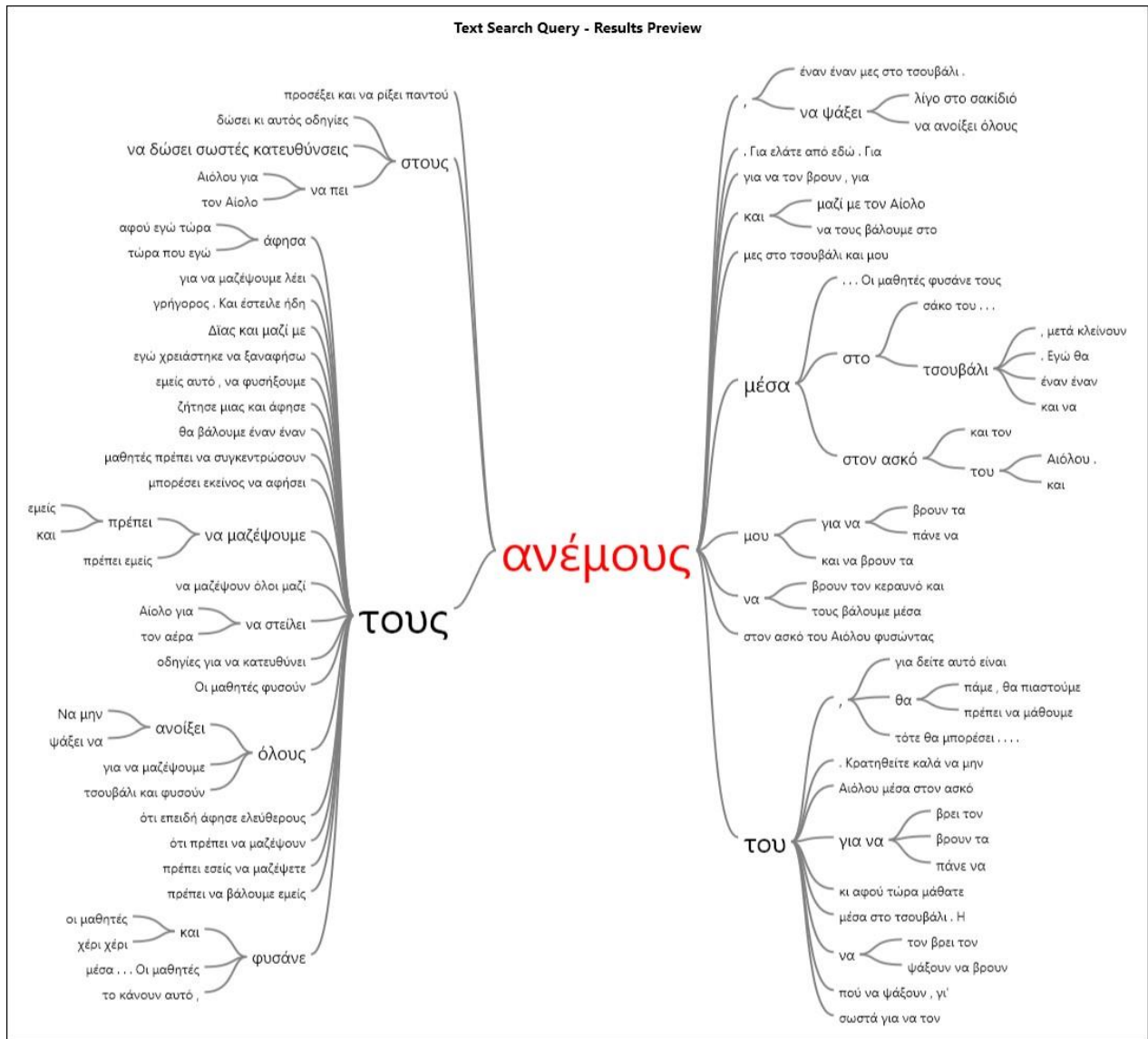
- Πες μου Νεφέλη, τι θες; (Εμψυχώτρια)
- Ο Δίας, αν δεν έβρισκε τον κεραυνό δε θα είχε πολλή πολλή δύναμη (Νεφέλη)
- Ε βέβαια χωρίς τον κεραυνό, τι είναι ο Δίας; (Εμψυχώτρια)
- Άχρηστος (Λάμπρος)
- Δε θα μπορούσε ούτε να ρίξει κεραυνό (Νεφέλη)
- Μμμ δε θα μπορούσε να τιμωρήσει κανέναν ε; Να σας πω τι θα κάνουμε τώρα. Πες μου Ιάσονα. (Εμψυχώτρια)
- Αν δεν είχε τον κεραυνό απλά θα ήταν ημίθεος αλλά χωρίς τον κεραυνό (Ιάσοντας)
- Μμμ κάπως έτσι θα'ταν τα πράγματα, ναι. (Εμψυχώτρια)
- Απλά θα τον λέγαν Δία και θα λέγαν ότι ρίχνει κεραυνούς αλλά δεν θα είχε κεραυνούς. (Αντριάνα)

- Μπορούμε να λέμε πολλά πράγματα αλλά ο χρόνος περνάει και πρέπει να βρούμε τον κεραυνό τώρα. (Εμψυχώτρια)
- Να έπαιρνε από τον Ήφαιστο. (Γιώργος)

Το παραπάνω απόσπασμα διαλόγου προήλθε από μια τάξη μαθητών α΄ δημοτικού αφότου έμαθαν μέσα από την ιστορία ότι ο Δίας έχει χάσει τον κεραυνό του. Τα παρακάτω αποσπάσματα είναι από την υλοποίηση του προγράμματος σε τάξη μαθητών γ΄ δημοτικού:

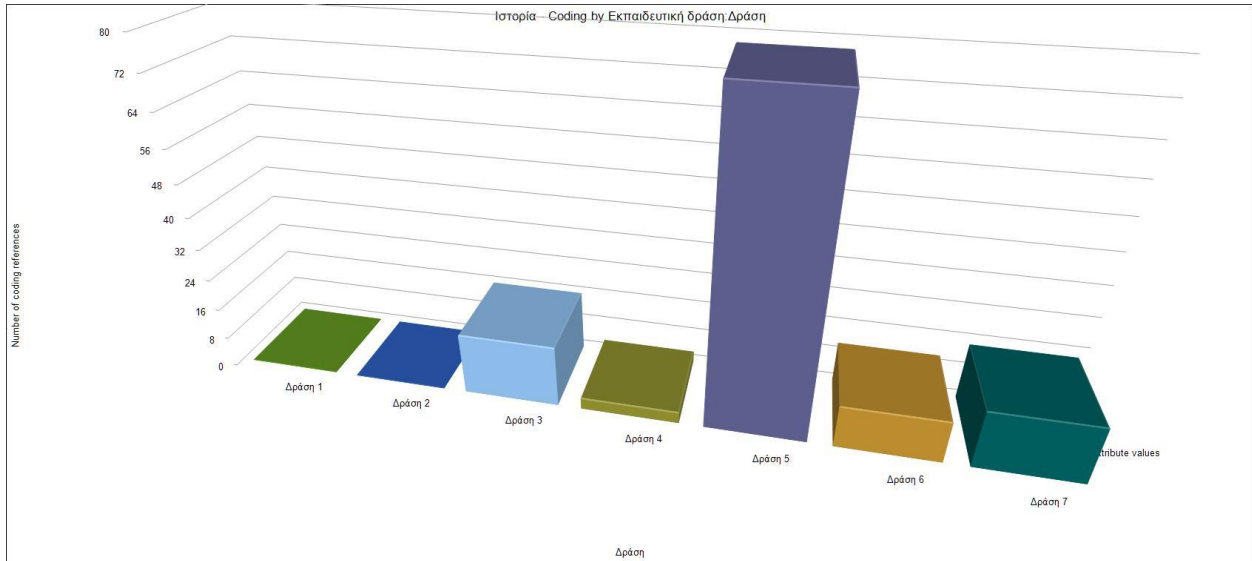
- Για πείτε καμία ιδέα τι θα συμβουλέψουμε τον Αίολο; Πώς θα βρει τον κεραυνό; (Εμψυχώτρια)
- Να ρωτήσει τον Δία. (Σέργιος)
- Να ρωτήσει τον Δία, άλλος; άλλη ιδέα; (Εμψυχώτρια)
- Ο Δίας έχει νευριάσει. (Βάλια)
- Ο Δίας έχει νευριάσει, γι' αυτό για πείτε μου κανέναν άλλο τρόπο τι θα μπορούσαμε να πούμε στον Αίολο να τον βοηθήσουμε, Κωνσταντίνα; (Εμψυχώτρια) ...
- ... Να τα παρατήσει. (Γιώργος)
- Να τα παρατήσει, να μην τον βρει ε; Βάλια; (Εμψυχώτρια) ...
- ... Φτιάξτε σαΐτα και να το στείλετε κομματάκια στο Δία. (Γιώργος)
- Α σαΐτα ε; (Εμψυχώτρια)
- Όχι, να το στείλετε ολόκληρο στο Δία. (Κωνσταντίνα)

Μια ακόμα λέξη που εξετάστηκε λόγω της συχνότητας εμφάνισής της είναι η λέξη άνεμοι (Γράφημα 6.34). Οι άνεμοι στους διαλόγους των μαθητών εμφανίζονται αφενός στην πέμπτη δράση όπου καλούνται να συμβουλέψουν τον Αίολο για να βρει τον κεραυνό και να αξιοποιήσει σωστά τους ανέμους του για να το κάνει αυτό κι αφετέρου συνδέονται με την έβδομη δράση όπου οι μαθητές καλούνται να συγκεντρώσουν τους ανέμους μέσα στον ασκό του Αιόλου για να επιστραφούν σε αυτόν. Ο τόνος της αγωνίας και της έντασης στη φωνή των μαθητών για την επίτευξη των στόχων των δράσεων εκδηλώνει ότι οι μαθητές ταυτίστηκαν με το πρόσωπο του Αιόλου, τον οποίο θέλησαν να βοηθήσουν. Αντίστοιχα οι μαθητές εκδήλωσαν τον ενθουσιασμό τους όταν κατάφεραν να αποκαλύψουν τον κεραυνό συναρμολογώντας τα κομμάτια του παζλ στην έκτη δράση και όταν έδεσαν γερά τον ασκό του Αιόλου για να συγκρατήσουν τους ανέμους μέσα σε αυτόν στην έβδομη δράση.



Γράφημα 6.34 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη ανέμους

Η αναπαράσταση του συνόλου των αναφορών των μαθητών στην ιστορία του προγράμματος (Διάγραμμα 6.17), δείχνει ότι στοιχεία της ιστορίας εμφανίστηκαν σε μεγάλο βαθμό στην πέμπτη δράση όπου οι μαθητές συμβούλευαν τον Αίοιο, είτε ζωγραφίζοντας είτε προφορικά ώστε να βρει τον κεραυνό του Δία.



Διάγραμμα 6.1717 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο ιστορία σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Είναι γεγονός ότι στα περισσότερα σχέδια των μαθητών εμφανίζονται στοιχεία της ιστορίας του Αιόλου. Οι μαθητές αποτυπώνουν στις ζωγραφιές τους τα δύσκολα καιρικά φαινόμενα που σημειώνονταν στην περιοχή της Δωδώνης τα χρόνια που λειτουργούσε το μαντείο. Δεν είναι τυχαίος ο χαρακτηρισμός της Δωδώνης ως δυσχείμερος από τον Όμηρο (8^{ος} αι. π.Χ.). Η αναφορά της εμπυχώτριας, κατά την αφήγηση της ιστορίας στους δύσκολους χειμώνες της Δωδώνης αλλά και στις καιρικές συνθήκες που αντιμετώπισε ο Αίολος όταν κατέφθασε στη Δωδώνη πριν ελευθερώσει τους ανέμους του, φαίνεται να κέντρισαν το ενδιαφέρον των μαθητών. Γι' αυτό το λόγο εμφανίζονται έντονα στα σχέδια τους όπως φαίνεται στις εικόνες που ακολουθούν (Εικόνα 6.9).



Εικόνα 6.9 Ζωγραφιές μαθητών που αποτύπωσαν τα έντονα καιρικά φαινόμενα της Δωδώνης

Υπάρχουν επίσης σχέδια που απεικονίζουν τη βελανιδιά, σπίτια, τη Διώνη, τον Δία να χάνει τον κεραυνό του από τον αέρα, τον Αίολο να δίνει τον κεραυνό στο Δία, οδηγίες που ο Αίολος προτρέπεται να ακολουθήσει και πολλά άλλα (Εικόνα 6.10).



Εικόνα 6.10 Ζωγραφίες μαθητών που αποτύπωσαν τη βελανιδιά, σπίτια, τη Διώνη, τον Δία να χάνει τον κεραυνό του από τον αέρα, τον Αίολο να δίνει τον κεραυνό στο Δία, οδηγίες που ο Αίολος προτρέπεται να ακολουθήσει κ.ά.

Εκτός από την εμφάνιση στοιχείων της ιστορίας στην τρίτη δράση, σύμφωνα με το διάγραμμα 6.17, που είναι το αναμενόμενο, στοιχεία της ιστορίας παρουσιάζονται στους διαλόγους της έκτης και έβδομης δράσης όπως εξηγείται και παραπάνω.

6.5.2 Ποιο είναι το αντικείμενο της δραστηριότητας και πώς διαμεσολαβείται εντός της κοινότητας μάθησης;

Το αντικείμενο είναι αναμφισβήτητα μια από τις πιο βασικές έννοιες στη θεωρία της Δραστηριότητας (Kartelinin, 2005). Σύμφωνα με τον Leontiev (1975/1978) μάλιστα, το αντικείμενο είναι τόσο σημαντική έννοια όσο η ίδια η Δραστηριότητα καθώς σε αυτό έγκειται η ύπαρξη της δραστηριότητας και είναι αυτό που την ορίζει (Blunden, 2013). Σύμφωνα με τον Blunden (2013) είναι η πηγή κινήτρου για μια δραστηριότητα, είτε αυτή είναι μια φανταστική και επιθυμητή κατάσταση, είτε μια κατάσταση που αποτελεί το προβληματικό επίκεντρο της δραστηριότητας. Έχει διττή σημασία καθώς συνιστά προβολή του ανθρώπινου νου στον αντικειμενικό κόσμο και ταυτόχρονα μια προβολή του κόσμου στο ανθρώπινο μυαλό (Kartelinin,

2005). Σύμφωνα με τον Kartelinin (2005), ο προσδιορισμός του αντικείμενου της δραστηριότητας και η εξέλιξή του με την πάροδο του χρόνου μπορεί να χρησιμεύσει ως βάση για την επίτευξη βαθύτερης και πιο δομημένης κατανόησης των κατά τα άλλα κατακερματισμένων στοιχείων.

Οι περισσότερες Δραστηριότητες έχουν διπλή ατζέντα, μια προφανή αντικειμενική και άλλες που είναι πιο υποκειμενικές και επομένως ανοιχτές στην ερμηνεία (Hasan & Kazlauskas, 2014). Το παραπάνω εκδηλώνει τη διαλεκτική σχέση υποκειμένου και αντικείμενου στον πυρήνα της δραστηριότητας και καθιστά το αντικείμενο μιας δραστηριότητας τόσο αντικειμενικό όσο και υποκειμενικό. Στην περίπτωση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» το αντικείμενο για τους μαθητές αποτέλεσε η εύρεση του χαμένου κεραυνού του Δία μέσα στο Αρχαιολογικό Μουσείο. Για την ερευνήτρια και για τους εκπαιδευτικούς, απώτερος στόχος του ήταν η καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου στο μουσείο καθώς και η απόκτηση εμπειριών σε σχέση με την έννοια και τις ιδιότητες του αέρα.

Για να μελετηθούν οι κωδικοποιημένες αναφορές στον κόμβο (node) αντικείμενο και να αναδειχθούν οι λέξεις που εμφανίζονται πιο συχνά στους διαλόγους των μαθητών, εφαρμόστηκε το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) στο περιεχόμενο του κόμβου (Γράφημα . Όπως φαίνεται στο γράφημα που ακολουθεί οι πιο συχνά εμφανιζόμενες είναι οι λέξεις αέρας, γιατί, κεραυνό, μπουκάλι, τρύπα ενώ λιγότερο συχνά εμφανίζονται οι λέξεις μπαλόκι, εμψυχώτρια, έχουν, ομάδες, μπορεί, φουσκώνει. Στο συγκεκριμένο γράφημα αποτυπώνονται λέξεις που σχετίζονται κατά κύριο λόγο με την τέταρτη δράση του προγράμματος όπου οι μαθητές πειραματίζονταν με τα εργαλεία που είχαν στη διάθεσή τους. Οι περισσότερες λέξεις που εμφανίζονται μάλιστα συνιστούν εργαλεία. Αυτά έχουν αναλυθεί στο κεφάλαιο 4.3 και αφορούν τη διαμεσολάβηση καλλιέργειας διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου που αποτελεί το αντικειμενικό κατά τους Hasan & Kazlauskas (2014) αντικείμενο του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Αξιοσημείωτο είναι ότι στο ίδιο γράφημα εμφανίζεται σε μεγάλη συχνότητα η λέξη κεραυνός. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το αντικείμενο της δραστηριότητας είναι συγκαλυμμένο για τους μαθητές. Η συγκάλυψη του αντικείμενου αποσκοπούσε στο να διατηρήσει αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών και να επιτύχει το στόχο με ελκυστικό για τους μαθητές τρόπο. Οι μαθητές, όπως επιβεβαιώνεται και από τους διαλόγους τους εξέλαβαν τις δράσεις του προγράμματος ως παιχνίδι (Εμείς την άλλη φορά είχαμε έρθει μόνο για τα εκθέματα, δεν είχαμε έρθει για να παίξουμε. (Γιάννης); Ουουου θα παίξουμε! Ναι! (πολλοί μαθητές μαζί); Κυρία θα παίξουμε κι άλλα παιχνίδια; (Γιώργος); Κυρία και τότε θα το ξαναπαίξουμε αυτό; (αναφερόμενος στη δεύτερη δράση (Μάριος)) και ανυπομονούσαν να παίξουν κι άλλο.

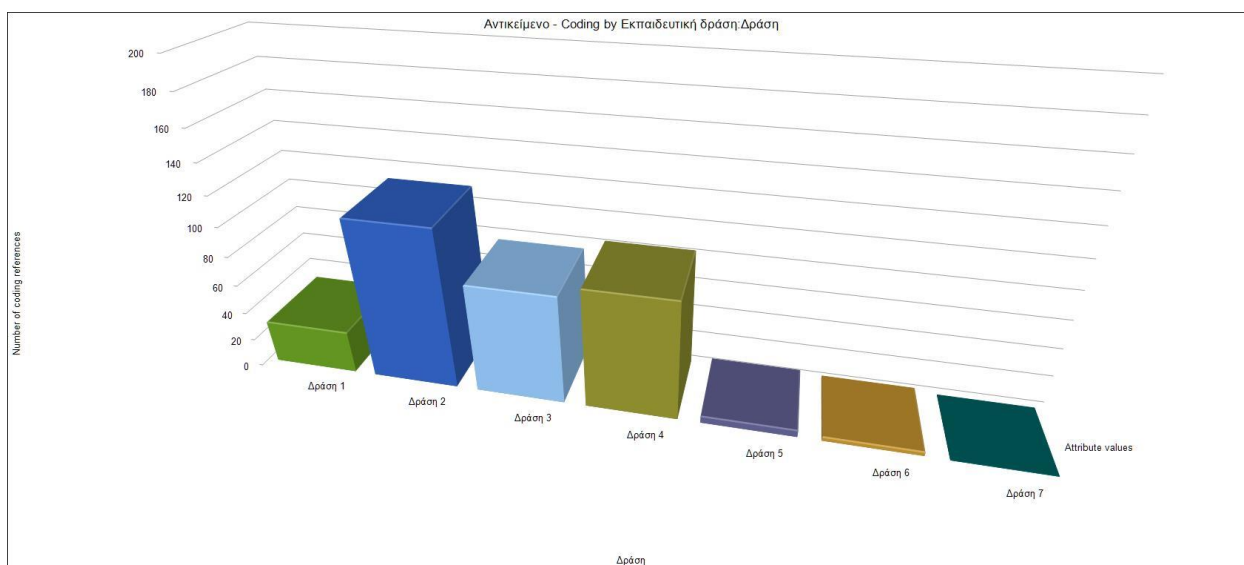
αέρας αίοιο βγαίνει βρήκαμε **γιατί** γίνεται γιώργος δείτε
δηλαδή εκθέματα εμένα **εμπυχωτρία** επειδή εργαλεία εσείς έχουμε
έχουν κάναμε κάνουμε **καττάκι** **κεραυνό**
κεραυνός κουτιά κρατάει **κυρία** μαθητές μουσείο
μπαλόφι μπορεί μπορούσε μπορώ
μπουκάφι μπουκάφια μπράβο **ομάδες**
παρατηρήσουν πειράματα **πείτε** πράγματα στοιχείο συμβαίνει
τρύπα υλικά φεύγει **φουσκώνει**
φουσκώσει φτερά φύγει χρησιμοποιούν **ωραία**

Γράφημα 6.35 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο αντικείμενο

Για την συνολική προεπισκόπηση των κωδικοποιημένων αναφορών που σχετίζονται με το αντικείμενο της δραστηριότητας σε σχέση με τις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος εφαρμόστηκε το διάγραμμα που παρουσιάζεται παρακάτω (Διάγραμμα 6.18). Οι πληροφορίες που αντλούνται από το συγκεκριμένο διάγραμμα αφορούν το πλήθος των αναφορών στο αντικείμενο της δραστηριότητας σε κάθε επιμέρους δράση του προγράμματος. Όπως παρατηρείται στις δράσεις 2, 3 και 4 συγκεντρώνονται οι περισσότερες αναφορές. Τα κοινά στοιχεία που εμφανίζουν οι παραπάνω δράσεις είναι ότι αξιοποιούν εργαλεία, καλλιεργούν διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου και αφορούν την εύρεση του χαμένου κεραυνού. Στη δεύτερη δράση οι μαθητές αξιοποιούν εργαλεία προκειμένου να εντοπίσουν το κοινό στοιχείο όλων των εκθεμάτων που είναι ο φτερωτός κεραυνός. Στην τρίτη δράση πληροφορούνται τον τρόπο με τον οποίο χάθηκε ο κεραυνός του Δία καθώς και την αποστολή που έχουν να φέρουν εις πέρας βοηθώντας τον Αίοιο να βρει τον κεραυνό. Τέλος, στην τέταρτη δράση οι μαθητές πειραματίζονται με τον αέρα προκειμένου να συγκεντρώσουν ερευνητικά δεδομένα ώστε να είναι σε θέση να συμβουλέψουν

τον Αίολο πώς θα βρει τον κεραυνό. Επομένως στις δράσεις αυτές αποτυπώνεται τόσο το αντικειμενικό όσο και το υποκειμενικό αντικείμενο της δραστηριότητας.

Μια ακόμα παρατήρηση στο ίδιο διάγραμμα αφορά την απουσία αναφορών στο αντικείμενο της δραστηριότητας στις δράσεις 5, 6 και 7. Όπως αναλύθηκε εκτενέστερα στο υποκεφάλαιο 4.5.1 τα ψυχολογικά εργαλεία σύμφωνα με τον Vygotsky (1930) επιδρούν στο νου και τη συμπεριφορά των μαθητών. Ως εκ τούτου, ερμηνεύεται η απουσία αναφορών στο αντικείμενο στις δράσεις 5 και 7, οι οποίες αξιοποιούν τεχνικές εκπαιδευτικού δράματος και συνδέονται με την ιστορία που διατρέχει το πρόγραμμα. Η απουσία αναφορών στην έκτη δράση ερμηνεύεται με διαφορετικό από τον παραπάνω τρόπο εφόσον αξιοποιεί το παζλ που αποτελεί χειραπτικό εργαλείο. Η έκτη δράση κατά τον σχεδιασμό της δεν είχε στοχοθεσία που να συνδέεται με το αντικείμενο της δραστηριότητας. Η συναρμολόγηση του παζλ αποτέλεσε τη λογική συνέχεια της ιστορίας του προγράμματος με τους μαθητές να ανακαλύπτουν τον κεραυνό και να επιτυγχάνουν το υποκειμενικό αντικείμενο της δραστηριότητας χωρίς να αναφερθούν σε αυτό στους διαλόγους τους.



Διάγραμμα 6.18 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο αντικείμενο σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

6.5.3 Ποιος ο ρόλος του μουσείου ως κοινότητα μάθησης για τη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών;

Η εκπαιδευτική διαδικασία διαδραματίζεται μέσα σε μια κοινότητα μάθησης. Τα ερεθίσματα και οι εμπειρίες που προσφέρει στους μαθητές παίζουν σημαντικό ρόλο για το αντικείμενο της Δραστηριότητας που μελετάται. Σύμφωνα με τον Vygotsky (1978), η κοινότητα μάθησης καταλαμβάνει σημαντική θέση στην κατασκευή και την ερμηνεία των νοημάτων. Η έρευνα της παρούσας διατριβής τοποθετεί την εκπαιδευτική διαδικασία σε ένα εναλλακτικό περιβάλλον μάθησης, το μουσείο και μελετάται η επίδραση του παραπάνω στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Αρχικά κρίνεται σκόπιμο να προσδιοριστεί και να οριοθετηθεί η έννοια της κοινότητας μάθησης και ο τρόπος με τον οποίο αυτή μελετάται στην έρευνα. Σύμφωνα με το εκτεταμένο μοντέλο της θεωρίας της Δραστηριότητας (Engeström, 1999), η κοινότητα αποτελεί ένα από τα έξι δομικά στοιχεία της θεωρίας και η θέση της στο τρίγωνο είναι κεντρική. Κοινότητα θεωρείται το περιβάλλον μέσα στο οποίο εκτυλίσσεται η Δραστηριότητα και η διαμεσολάβηση εργαλείων ενώ ταυτόχρονα είναι συνυφασμένη με το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο της Δραστηριότητας. Εντός των ορίων που θέτει η κοινότητα, τα υποκείμενα δρουν και εκπαιδεύονται όχι ατομικά αλλά συλλογικά μέσα από την συμμετοχή τους στην κοινότητα μάθησης (Roth, 2013). Σύμφωνα με τον Engeström (1987) η ανθρώπινη δραστηριότητα λαμβάνει πάντα χώρα εντός μιας κοινότητας η οποία διέπεται από κανόνες και από έναν ορισμένο καταμερισμό εργασίας.

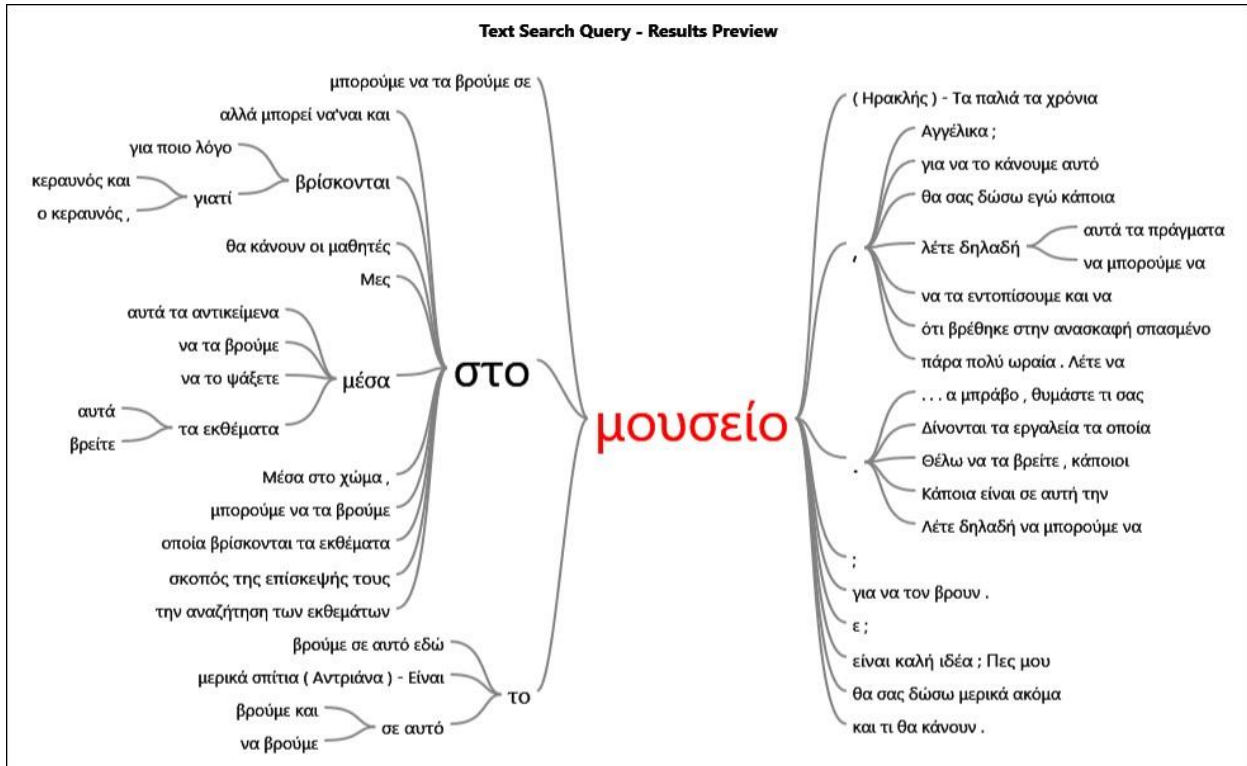
Στην περίπτωση της παρούσας έρευνας, η κοινότητα μάθησης εντοπίζεται στο μουσείο, στο οποίο δραστηριοποιούνται οι υπάλληλοι του μουσείου, οι εμπνευστές που αναλαμβάνουν την εφαρμογή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε ομάδες κοινού αλλά και οι συμμετέχοντες στα εκπαιδευτικά προγράμματα του μουσείου. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση της εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων, η κοινότητα μάθησης συνίσταται από τους χώρους που αξιοποιούνται μέσα στο μουσείο καθώς και τα υποκείμενα, δηλαδή τους μαθητές που συμμετέχουν κατά την υλοποίηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, τους εκπαιδευτικούς και τον εμπνευστή που διεξάγει τα εκπαιδευτικά προγράμματα.

Όπως παρατηρήθηκε νωρίτερα στο συνολικό γράφημα συχνότητας λέξεων (Γράφημα 6.19) που εφαρμόστηκε στη στήλη των απομαγνητοφωνημένων διαλόγων (sub-transcript) που αφορά τα δομικά στοιχεία της θεωρίας της Δραστηριότητας, η κοινότητα έχει κεντρική θέση στο γράφημα και είναι το πιο συχνά εμφανιζόμενο στοιχείο. Αυτό αποτυπώνει τον κεντρικό της ρόλο στο σύστημα της Δραστηριότητας.

Για να μελετήσουμε εκτενέστερα το μουσείο ως κοινότητα μάθησης, εφαρμόστηκε το γράφημα αναζήτησης κειμένου για τη λέξη μουσείο (Γράφημα 6.36). Με το γράφημα αναζήτησης κειμένου μπορούμε να αναζητήσουμε, αφενός αλληλεπιδράσεις μεταξύ της λέξης με άλλες έννοιες ή φράσεις κι αφετέρου τη δυναμική της κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος. Μπορεί με άλλα λόγια να μελετηθεί η έννοια ως προς τη χρήση, το πλαίσιο και το νόημά της μέσα στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα καθώς και αν αυτή είναι διαδεδομένη στις πηγές της έρευνας.

Παρατηρείται ότι η λέξη μουσείο συνδέεται με φράσεις που παραπέμπουν κατά κύριο λόγο στα εκθέματα (μπορούμε να τα βρούμε σε, αυτά τα αντικείμενα, τα εκθέματα, αυτά τα πράγματα). Αυτό δείχνει ότι για τους μαθητές, ο χώρος του μουσείου είναι συνώνυμος των εκθεμάτων που διατηρεί στις συλλογές του. Μέσα από το γράφημα αναζήτησης κειμένου προκύπτουν ωστόσο και αναφορές μαθητών που συνδέονται με χωρο-χρονικές έννοιες (τα παλιά τα χρόνια, ότι βρέθηκε στην ανασκαφή σπασμένο, μέσα στο χώμα) αλλά και με προβλέψεις και υποθέσεις που διατυπώνουν οι μαθητές σχετικά με την φυσική κατάσταση των εκθεμάτων (ότι βρέθηκε στην ανασκαφή σπασμένο). Στο ίδιο γράφημα αναζήτησης κειμένου διακρίνονται φράσεις που σχετίζονται με τον καταμερισμό εργασίας τον οποίο αναλαμβάνει η εμπνευστριά δίνοντας οδηγίες στις ομάδες για τη διεξαγωγή των δράσεων και παρόλο που δεν παρουσιάζεται στο γράφημα, οι δράσεις διεξάγονται λαμβάνοντας πάντα υπόψιν τους κανόνες που διέπουν την κοινότητα

μάθησης. Είναι φυσιολογικό το μουσείο ως κοινότητα μάθησης να συνδέεται με τα εργαλεία τα οποία διαμεσολαβούν τη διεξαγωγή και τους στόχους των δράσεων ενώ υπάρχει ορισμένος καταμερισμός εργασίας και κανόνες που πρέπει να τηρούνται από τα συμμετέχοντα υποκείμενα.



Γράφημα 6.36 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη μουσείο

6.5.4 Πώς οι κανόνες της κοινότητας του μουσείου επηρεάζουν το σύστημα Δραστηριότητας;

Αναπόσπαστο κομμάτι του συστήματος της Δραστηριότητας αποτελούν οι κανόνες που διέπουν την κοινότητα. Άλλοτε συνδιαμορφώνονται από τα υποκείμενα του συστήματος και άλλοτε είναι πιο αυστηρά καθορισμένοι. Η θέση τους εντούτοις είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς συμβάλλουν στη βιωσιμότητα της κοινότητας (Engeström, 2000) και επηρεάζουν την πορεία και την εξέλιξη της δραστηριότητας. Οι κανόνες μπορεί να εκδηλώνονται είτε ρητά είτε σιωπηρά και να επηρεάζουν με τον έναν ή τον άλλον τρόπο ακόμα και την χρήση των εργαλείων κατά την υλοποίηση της Δραστηριότητας (Mwanza, 2013). Στην περίπτωση του μουσείου ως κοινότητα μάθησης εκδηλώνονται τόσο εμφανείς όσο και κανόνες που υπονοούνται. Στους εμφανείς κανόνες της κοινότητας μάθησης του Αρχαιολογικού Μουσείου συγκαταλέγονται οι περιορισμοί που αφορούν τη συμπεριφορά των επισκεπτών στους χώρους του μουσείου, η απαγόρευση δηλαδή της επαφής των εκθεμάτων, η ελεγχόμενη ένταση της φωνής, η ήσυχη κίνηση στο χώρο χωρίς τρέξιμο και σπρώξιμο, η μη κατανάλωση τροφίμων και αναψυκτικών μέσα στο μουσείο. Στους κανόνες που υπονοούνται σε ότι αφορά τη συμμετοχή μαθητών σε εκπαιδευτικά προγράμματα του μουσείου ανήκουν λίγο έως πολύ οι κανόνες που ισχύουν και στο χώρο του σχολείου όπως είναι ο σεβασμός προς τους συμμαθητές, ο σεβασμός προς τους εκπαιδευτικούς και τους εμπυχωτές που διεξάγουν το πρόγραμμα, η εργασία σε ομάδες και η υλοποίηση των δράσεων του

εκπαιδευτικού προγράμματος σύμφωνα με τις απαραίτητες οδηγίες. Επομένως είναι εμφανές ότι οι κανόνες χαρακτηρίζονται όχι μόνο από διαπροσωπικές αλλά και από κοινωνικο-πολιτισμικές πτυχές (Foot 2014).

Για να μελετηθούν οι κανόνες της κοινότητας στην διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων, εφαρμόστηκε το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) στον κόμβο (node) του στοιχείου κανόνες. Όπως φαίνεται στο γράφημα που ακολουθεί (Γράφημα 6.37) συχνότερα εμφανιζόμενη είναι η λέξη ομάδες. Παρατηρείται δηλαδή ότι οι περισσότερες αναφορές της εμψυχώτριας και των μαθητών στους απομαγνητοφωνημένους διαλόγους στο πλαίσιο των κανόνων αφορούσαν την εργασία των μαθητών σε ομάδες. Η συνεργατική μάθηση αποτελεί κεντρική αρχή του σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών καθώς ενισχύει τα κίνητρα και τα επιτεύγματα των μαθητών (Tobin, Tippins, & Gallard, 1994). Υπό το πρίσμα της Θεωρίας της Δραστηριότητας η συνεργασία είναι εξίσου σημαντική καθώς προσφέρει πρόσφορο έδαφος για αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συμμετεχόντων. Οι μαθητές σε ένα ασφαλές και πλούσιο σε ερεθίσματα περιβάλλον εξερευνούν με τις αισθήσεις τους, δημιουργούν ιδέες και δομούν τη γνώση. Η εργασία σε ομάδες οδηγεί τους μαθητές σε πιο σύνθετες και περίπλοκες μορφές αλληλεπίδρασης με τους συνομήλικους και τους ενήλικες που επηρεάζουν τις γλωσσικές και νοητικές τους ικανότητες. Άλλες λέξεις που εμφανίζονται συχνά στο γράφημα είναι οι λέξεις ακούστε, γιατί, ελάτε, κάνουμε, κεραυνό, πείτε, πιαστείτε.

αετοί αίθουσα αίοιο αιόλου **ακούστε** ακούτε ανέμους
βοηθήσουμε βρήκατε βρούμε **γιατί** δείτε δούμε είστε **ελάτε** εμψυχώτρια
επείδη επόμενη εργαλεία εσείς έφερε έχετε έχουμε έχουν **καθίστε**
κάνουμε κάντε κάρτες **κεραυνό** κλωστή κομμάτι κουτί κουτιά κύκλο
κυρία μαθητές μπείτε οδηγίες **ομάδα**
ομάδες πάρει **πείτε πιαστείτε πράγματα**
σκέψης τσάντα υλικά φτιάξουμε φωτογραφία **ωραία**

Γράφημα 6.37 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο κανόνες

Στο παρόν υποκεφάλαιο η λέξη ομάδες δεν θα αναλυθεί περαιτέρω δεδομένου ότι έχει ήδη αναλυθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο (κεφ. 6.4) που αφορούσε τις αλληλεπιδράσεις που έλαβαν χώρα στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος. Θα αναλυθεί ωστόσο η λέξη ακούστε καθώς

εμφανίζεται με αρκετά μεγάλη συχνότητα στο γράφημα (Γράφημα 6.37) και αφορά τους κανόνες. Εφαρμόζοντας το γράφημα αναζήτησης κειμένου (text search query) για τη λέξη ακούστε, παρουσιάζονται όλες οι φράσεις που συνδέονται με την λέξη αυτή. Όπως αποτυπώνεται λοιπόν στο γράφημα (Γράφημα 6.38), η λέξη χρησιμοποιούνται τόσο από την εμψυχώτρια όσο και τους εκπαιδευτικούς προκειμένου οι μαθητές να μην μιλούν ταυτόχρονα και να ακούν όταν μιλούν οι συμμαθητές τους. Αντλώντας παραπάνω πληροφορίες από τις σημειώσεις πεδίου καθώς και από τους απομαγνητοφωνημένους διαλόγους, αξίζει να αναφερθεί ότι οι περισσότερες αναφορές γίνονταν στην μετάβαση των δράσεων από την μια στην άλλη, όταν οι μαθητές ανυπομονούσαν να υλοποιήσουν τις αποστολές που ακολουθούσαν και δεν είχαν την υπομονή να ακούσουν πρώτα τις οδηγίες. Πολλές ήταν οι περιπτώσεις μαθητών που ενθουσιάζονταν, ήθελαν εν αγωνιώως να μάθουν αν η δράση που είχε προηγηθεί ήταν η τελευταία κι αν θα ακολουθήσουν και άλλες παρόμοιες δράσεις όπως επίσης και περιπτώσεις που αναρωτιούνταν αν θα χρησιμοποιήσουν τα ίδια υλικά και εργαλεία κι αν μπορούν να τα πάρουν μαζί τους φεύγοντας από το μουσείο. Κάποια αποσπάσματα των διαλόγων όπου οι μαθητές διακόπτουν τη ροή των δράσεων για να κάνουν παρατηρήσεις ή διευκρινιστικές ερωτήσεις σχετικές με τους κανόνες, παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

<ul style="list-style-type: none"> – Εμείς την άλλη φορά είχαμε έρθει μόνο για τα εκθέματα, δεν είχαμε έρθει για να παίξουμε. (Γιάννης) – Ουουου θα παίξουμε! Ναι! (πολλοί μαθητές μαζί) – Σας παρακαλώ μιλάτε ένας ένας γιατί δεν ακούω κανέναν έτσι. (εμψυχώτρια) – Κυρία θα πάρουμε μαζί μας αυτά τα πειράματα; (Ιωάννα) 	<ul style="list-style-type: none"> – Θα περάσουμε στην επόμενη δραστηριότητα και στις ομάδες σας, πολύ ήσυχα, θα σηκωθείτε.. (Εμψυχώτρια) – Κυρία, θα πάρουμε τις τσάντες; (Αντριάνα) – Να σηκώσουμε τα μανίκια; (Αντριάνα)
<ul style="list-style-type: none"> – Δε γίνεται να μιλάτε όλοι μαζί. (Δασκάλα) – Ένας ένας χεράκια θέλω να βλέπω. Για πες μου. (Εμψυχώτρια) 	<ul style="list-style-type: none"> – Ξέρετε καθόλου τι είναι αυτό; (δείχνοντας την τοιχογραφία της Δωδώνης) Ένας ένας για να σας ακούω. Ένας ένας σηκώνετε χεράκια. (εμψυχώτρια)
<ul style="list-style-type: none"> – Για ελάτε τώρα από εδώ. Για ελάτε να σας πω τι θα κάνουμε τώρα. (Εμψυχώτρια) – Κυρία θα παίξουμε κι άλλα παιχνίδια; (Γιώργος) – Βέβαια, θα σας πω τώρα. (Εμψυχώτρια) – Παιδιά θα παίξουμε κι άλλο παιχνίδι!! (Γιώργος) 	<ul style="list-style-type: none"> – Πάλι με τα ίδια; (αναφερόμενος στα εργαλεία) (Μάριος) – Κυρία και πότε θα το ξαναπαίξουμε αυτό; (αναφερόμενος στη δεύτερη δράση) (Μάριος)
<ul style="list-style-type: none"> – Ακούστε με λιγάκι να σας πω τι θα κάνουμε μετά. Επειδή κάθε ομάδα είχε διαφορετικό έκθεμα, για ακούστε με, άμα δεν με ακούσετε πώς θα κάνουμε 	<ul style="list-style-type: none"> – Για ελάτε να σας πω τι θα κάνουμε τώρα. Τώρα λοιπόν αφού μάθαμε όλα αυτά τα πράγματα θα σας πω το εξής, για να βοηθήσουμε τον Αίολο, για άκου

- τις αποστολές βρε παιδιά γιατί δε γίνεται έτσι. (Εμψυχώτρια)
- Με κανέναν τρόπο. (Νικόλας)
 - Με κανέναν τρόπο. (Εμψυχώτρια)
 - Κυρία ωραίο το παιχνιδάκι. (Μάριος)

κι εσύ Αλέξανδρε και Μάριε, θα πιαστούμε από το μίτο της σκέψης του Αιόλου, θα μπούμε δηλαδή στο μυαλό του και θα προσπαθήσουμε να του δώσουμε οδηγίες. Για πιαστείτε όλοι από το νήμα. (Εμψυχώτρια)

Σε άλλες περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν στην τήρηση των κανόνων και επικουρούσαν τη διαδικασία όπως φαίνεται σε μερικά παραδείγματα παρακάτω:

- Σε ποιον την έδωσε η κυρία την τσάντα; (Δασκάλα)
- Στον Ελγίν. (πολλοί μαζί)
- Δώσ'την γρήγορα. Δεν έχει σημασία η τσάντα, σημασία έχει το περιεχόμενο και για ποιο λόγο θα το χρησιμοποιήσουμε, αυτό πρέπει να ακούτε, όχι την τσάντα. (Δασκάλα)
- Είπαμε τα εργαλεία θα τα μοιραστείτε όλοι, τώρα κρατάει ο Ελγίν την τσάντα μετά σε επόμενες δραστηριότητες θα πάρει κάποιος άλλος κάτι άλλο, μην ανησυχείτε όλοι θα κάνετε πράγματα, υπάρχουν πολλές δραστηριότητες στο πρόγραμμα. (Εμψυχώτρια)

- Κυρία να πάρω μια εγώ; (Γιώργος)
- Θα δώσω εγώ, για μπειτε στις ομάδες σας, να δω τις ομάδες σας. (Εμψυχώτρια)
- Αααα κυρία να σας ρωτήσω κάτι, εαν δεν καθόμαστε ήσυχα το σταματάμε το πρόγραμμα; (Δασκάλα)
- Ε πως θα γίνει, ναι (Εμψυχώτρια)
- Ωραία γιατί βλέπω το Γιώργο που μιλάει όλη την ώρα, την Αντριάνα που μιλάει όλη την ώρα, σηκώνουμε χεράκια αν θέλουμε να πούμε κάτι. (Δασκάλα)

Επιπλέον, κι οι ίδιοι οι μαθητές συνέβαλλαν ορισμένες φορές είτε να τηρηθούν οι κανόνες της κοινότητας είτε να αποσαφηνιστούν όπως φαίνεται παρακάτω:

- Μπορούμε να τα ακουμπήσουμε; (Αντριάνα)
- Δεν κάνει να τ 'ακουμπήσετε δυστυχώς. Θα το δείτε από μακριά και θα σας δώσω μερικά εργαλεία για να το δείτε και λίγο καλύτερα. (Εμψυχώτρια)

- Βρήκαμε κι άλλο εμείς (Στράτος)
- Αυτό θα το δώσεις σε άλλη ομάδα. (Ανδριάννα)
- Ένα κάθε ομάδα. (Εμψυχώτρια)
- Ένα! (Ανδριάννα)

- Για ακούστε λοιπόν τι θα κάνουμε, τώρα θα κάνουμε κάποια πειράματα. Ακούστε με ακούστε με ακούστε με, θα κάνουμε κάποια πειράματα, οπότε θέλω το εξής... (Εμψυχώτρια)
- Ο καθένας με τη δική του ομάδα; (Μάριος)
- Στην ομάδα, βέβαια. (Εμψυχώτρια)
- Α εντάξει. (Μάριος)

- Δηλαδή κυρία δε θα είναι, δε θα κρατάει η Μάρα την τσάντα και θα τα έχει όλα δικά της (Αντριάνα)
- Όχι βέβαια, αυτοί που θα κρατάνε την τσάντα θα μοιράζονται τα εργαλεία με την ομάδα τους (εμψυχώτρια)
- Κυρία να τα μοιράσουμε; (Αντριάνα)
- Να τα μοιράσετε ναι και μετά θα ξεκινήσετε να ψάχνετε το έκθεμά σας (Εμψυχώτρια)

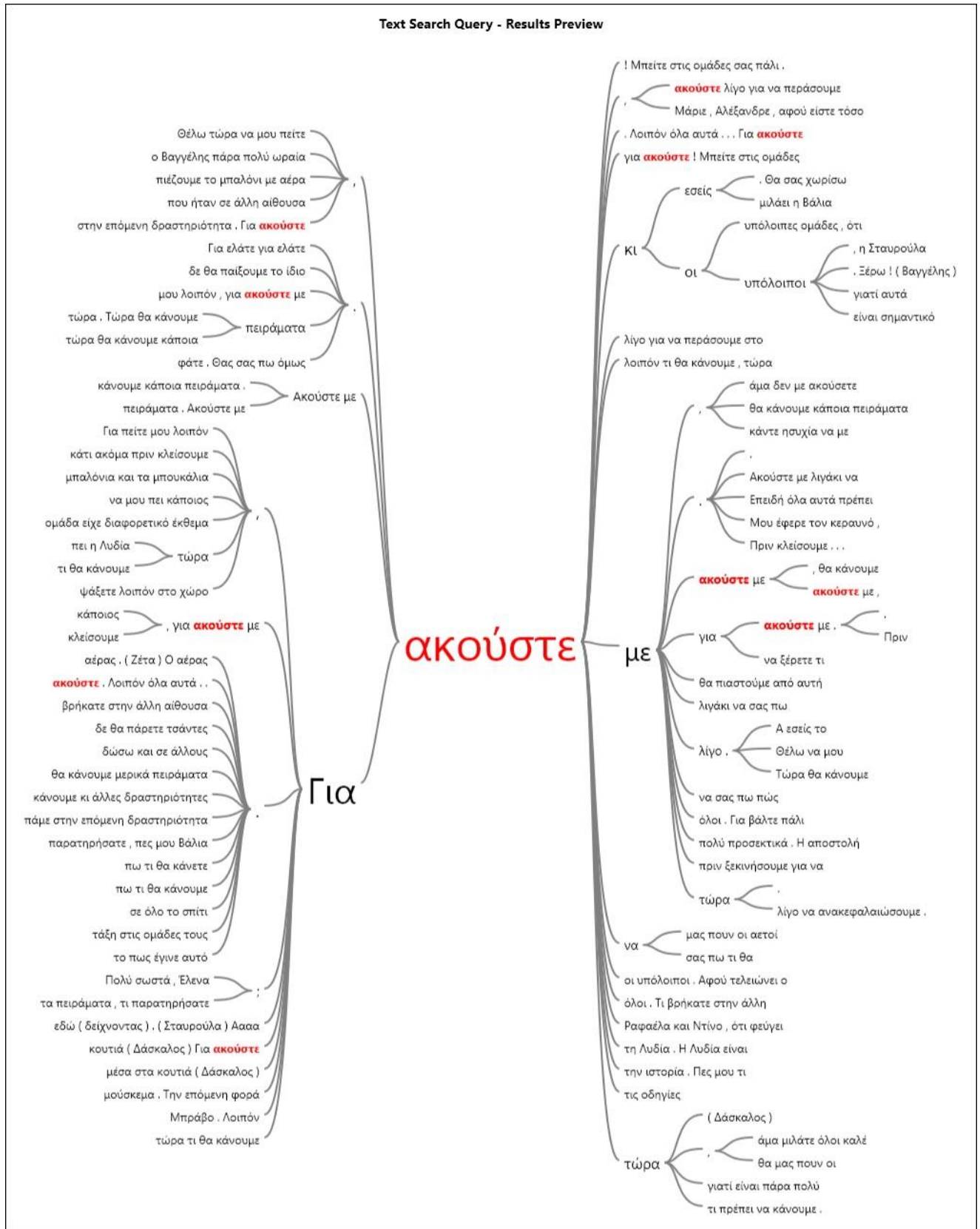
- Ο αίολος λοιπόν που λέτε, είναι θεός των ανέμων, είναι και πάρα πολύ γρήγορος. Και έστειλε ήδη τους ανέμους να βρουν τον κεραυνό και μου τον έφερε τον κεραυνό. Αλλά ο κεραυνός ήρθε σε εμένα κομματάκια και τώρα πρέπει να τον ενώσουμε για να τον

φτιάξουμε, εδώ πίσω τον έχω. Θα τον φτιάξουμε όλοι μαζί. Θα δώσω ένα κομμάτι σε κάθε ομάδα. (Εμψυχώτρια)

- Κυρία, έχουν μπερδευτεί; (Αλέξανδρος)
- Έχουν μπερδευτεί. Πρέπει να τα φτιάξετε. Λοιπόν για περιμένετε, για περιμένετε. (Εμψυχώτρια)
- Κυρία να το πιάσουμε όλοι μαζί; (Νικόλας)
- Να το πιάσετε όλοι μαζί, έτσι είναι οι ομάδες. Λοιπόν για πιάστε το όλοι μαζί. Πιάστε το κι εσείς όλοι μαζί και το δικό σας κομμάτι όλοι μαζί. Και για ελάτε στο κέντρο. (Εμψυχώτρια)

Τέλος, υπήρξαν δυο φορές συνολικά κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του προγράμματος που ο φύλακας του μουσείου επενέβη στις δράσεις. Την πρώτη για να κάνουν οι μαθητές ησυχία καθώς παράλληλες δράσεις λάμβαναν χώρα στο μουσείο και τη δεύτερη επειδή οι μαθητές είχαν ακουμπήσει τις κάρτες τους και κάποια από τα εργαλεία τους στη βάση του εκθέματός τους.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">– Παρακαλώ, να πάρουν τα παιδιά από εκεί πέρα αυτά. (Φύλακας)– Ναι. Για ελάτε βάλτε τα εργαλεία σας πάνω στο χαλί και μην ακουμπάτε τις προθήκες.– Αυτός είναι ο διευθυντής; (Βαγγέλης)– Όχι αυτός είναι ο φύλακας του μουσείου. (εμψυχώτρια) | <ul style="list-style-type: none">– Για να ζητήσω κάτι παρακαλώ, θα ήθελα λίγο πιο ησυχία γιατί υπάρχουν κι άλλα εκπαιδευτικά κι υπάρχουν κι επισκέπτες μέσα. (Φύλακας μουσείου)– Εντάξει, ευχαριστούμε. Λοιπόν, τώρα σιγά σιγά και ήρεμα... |
|--|---|



Γράφημα 6.38 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη ακούστε

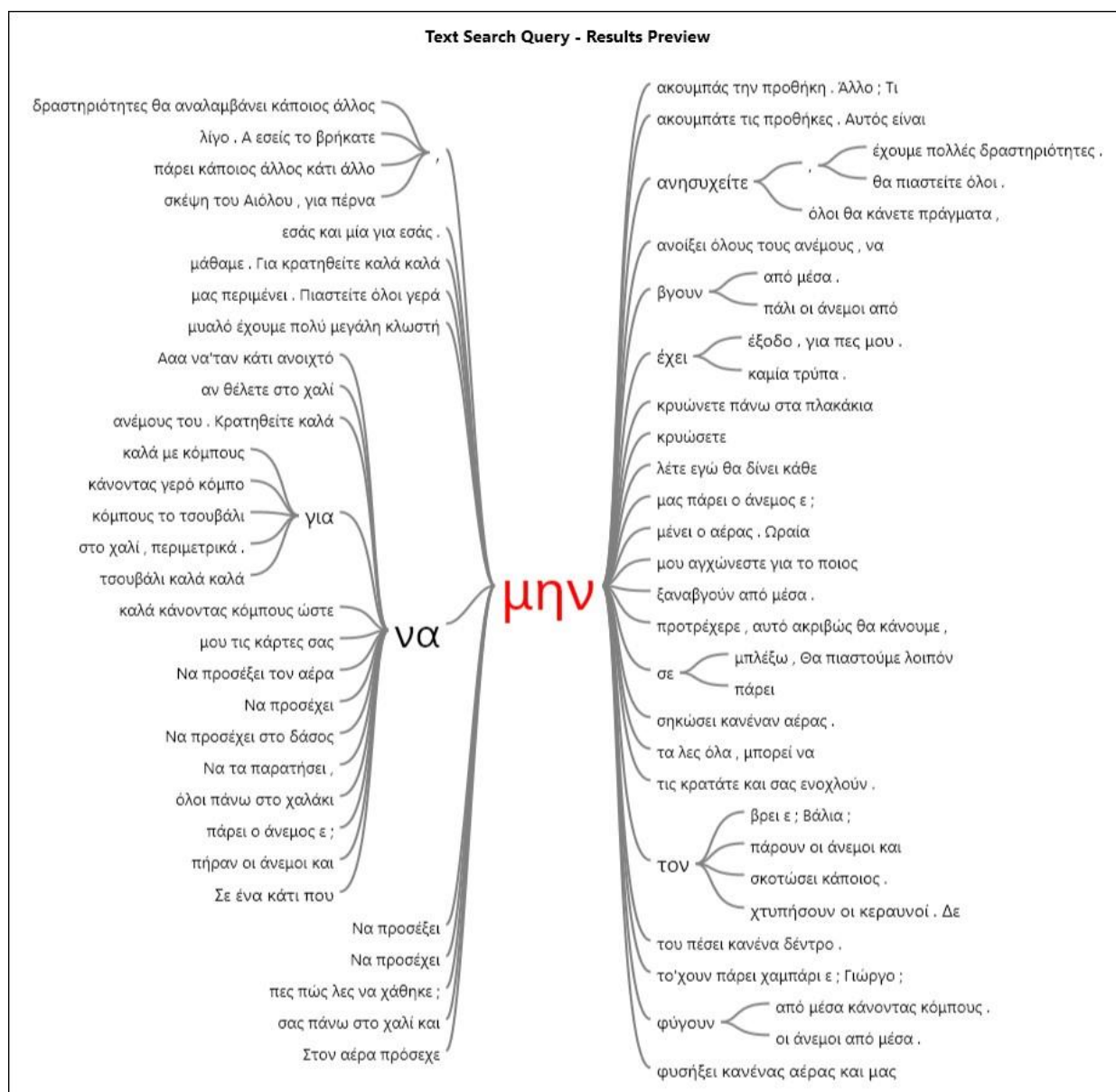
Λέξεις που κίνησαν το ενδιαφέρον και θα μπορούσαν δυνητικά να συνδέονται με τους κανόνες και γενικότερα με απαγορεύσεις και περιορισμούς είναι οι λέξεις μην και δεν. Αυτές αποτελούν δείκτες άρνησης και λόγω του μικρού πλήθους των χαρακτήρων τους δεν συμπεριλαμβάνονται στα γραφήματα του ΝVίνο όπως συμβαίνει με τις συνδετικές λέξεις και τα άρθρα. Εφαρμόζοντας λοιπόν το γράφημα αναζήτησης κειμένου για τον δείκτη δεν (Γράφημα 6.39), παρατηρούμε ότι οι συνδέσεις του με φράσεις των διαλόγων των μαθητών είναι πάρα πολλές. Είναι τόσες πολλές που το γράφημα καθίσταται δυσανάγνωστο και δυσνόητο. Αναλύοντας το γράφημα συλλέχθηκαν οι φράσεις που έχουν σχέση με τους κανόνες της κοινότητας και παρατίθενται παρακάτω:

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Δεν τρέχουμε - Δεν ακούω κανέναν - Δεν τρέχουμε, σιγά σιγά - Δεν ακουμπάμε όμως γιατί δεν κάνει | | <ul style="list-style-type: none"> - Δεν ακούω τι λένε τα παιδιά - Δεν με ακούτε, πώς θα κάνουμε - Δεν τελειώσαμε ακόμα |
|--|--|--|

Οι φράσεις που σχετίζονται με τους κανόνες είναι πολύ λιγότερες από τις αναμενόμενες. Οι περισσότερες φράσεις που αποτυπώνονται στο γράφημα (γράφημα...) συνδέονται με τι παρατηρήσεις των μαθητών κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων και την ερμηνεία των παρατηρήσεών τους κατά την τέταρτη δράση. Υπάρχουν ακόμα φράσεις που παραπέμπουν στη δεύτερη δράση όπου και εκεί παρατηρούν όπως και στην τρίτη δράση που διατυπώνουν προβλέψεις και υποθέσεις.

Τέλος, εφαρμόστηκε το γράφημα αναζήτησης κειμένου για τον δείκτη μην. Όπως φαίνεται στο γράφημα παρακάτω (Γράφημα 6.40), ο δείκτης μην παρουσιάζει λιγότερες συσχετίσεις με φράσεις των διαλόγων από ότι ο δείκτης δεν. Και στην περίπτωση του δείκτη μην παρατηρείται ότι οι φράσεις στις οποίες εντοπίζεται δεν αφορούν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους τους κανόνες της κοινότητας. Εμφανίζονται φράσεις των μαθητών που συνδέονται με την πέμπτη δράση του προγράμματος, όπου συμβουλεύουν τον Αίολο (να προσέξει τον αέρα να μην, να προσέχει στο δάσος να μην, να τα παρατήσει, να μην τον βρει) όπως και φράσεις της εμψυχώτριας στην πέμπτη δράση που τους προτρέπει να πιαστούν από το νήμα της σκέψης του Αιόλου για να μετακινηθούν στην αίθουσα όπου θα ζωγραφίσουν (πιαστείτε όλοι γερά να μην, ... ανέμους του. Κρατηθείτε καλά να μην, μην φυσήξει κανένας αέρας και μας πάρει) και στην έβδομη δράση που παρακινεί τους μαθητές να κλείσουν γερά τον ασκό του Αιόλου για να μην βγουν από μέσα οι άνεμοι (καλά κάνοντας κόμπους να μην, κάνοντας γερό κόμπο για να μην, μην φύγουν οι άνεμοι από μέσα). Οι φράσεις του γραφήματος που παραπέμπουν σε κανόνες της κοινότητας είναι οι εξής:

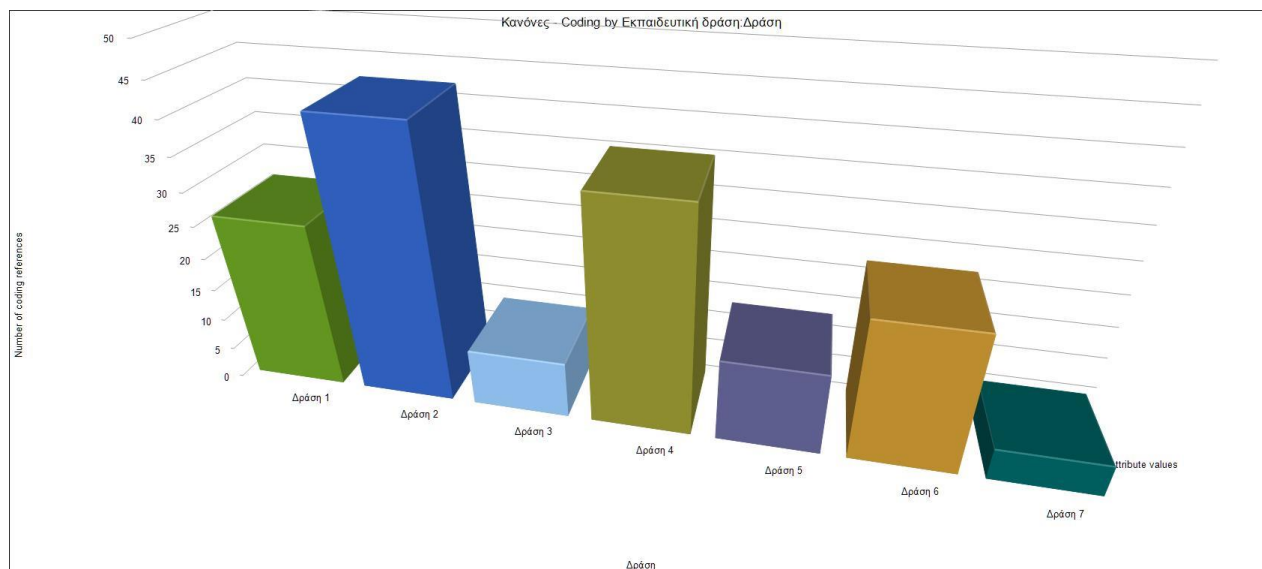
- Να μην ακουμπάς την προθήκη
- Να μην ακουμπάτε τις προθήκες
- Μην προτρέχετε, αυτό ακριβώς θα κάνουμε τώρα



Γράφημα 6.40 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη μην

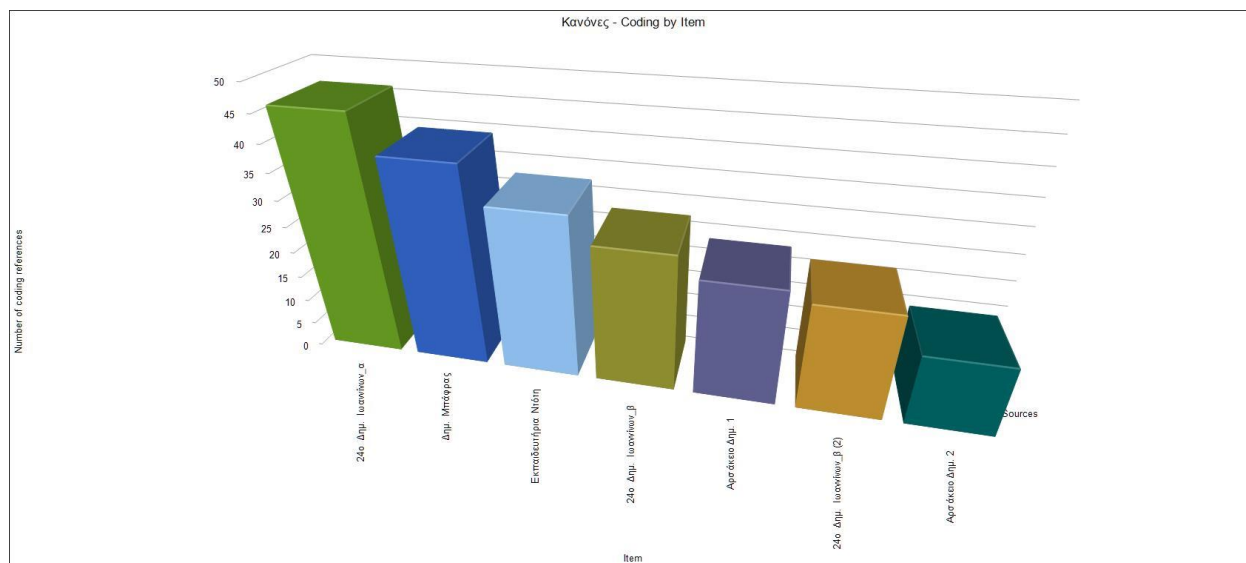
Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.19) αποτυπώνεται το πλήθος των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο κανόνες σε σχέση με τις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος. Φαίνεται ότι οι περισσότερες αναφορές έχουν κωδικοποιηθεί στις δράσεις 2, 4, 1 και 6. Παρόλο που πρέπει να ληφθεί υπόψη η διαφορετική χρονική διάρκεια των δράσεων, παρουσιάζει ενδιαφέρον το γεγονός ότι οι δράσεις οι οποίες εμφανίζουν τις περισσότερες αναφορές σε κανόνες, αξιοποιούν χειραπτικά, μουσειακά ή/και εξω-μουσειακά εργαλεία. Η παραπάνω παρατήρηση αποτελεί ένδειξη ότι οι κανόνες παρουσιάζουν συσχέτιση με τα εργαλεία μέσα στην κοινότητα μάθησης. Όπως υπογραμμίζει η Foot (2014), στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας, τα εργαλεία, ανάλογα με τον τρόπο που αξιοποιούνται, μπορούν να λειτουργήσουν ως κανόνες που διέπουν την αλληλεπίδραση του ατόμου με τα μέλη της κοινότητας συμπληρωματικά της χρήσης τους ως εργαλεία (Engeström, 1987). Έτσι και στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος,

παρατηρείται μετατόπιση της λειτουργίας των εργαλείων, εφόσον η χρήση τους διέπεται από κανόνες συμπεριφοράς εντός της κοινότητας μάθησης και προς τα υπόλοιπα μέλη της.



Διάγραμμα 6.19 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο κανόνες σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Συνολικά, οι κωδικοποιημένες αναφορές στον κόμβο κανόνες διαφέρουν σε πλήθος από τάξη σε τάξη και από τμήμα σε τμήμα όπως απεικονίζεται στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.20). Οποσδήποτε κάποια τμήματα ήταν περισσότερο και άλλα λιγότερο υπάκουα στους κανόνες της κοινότητας με αποτέλεσμα να υπάρχουν λιγότερες ή περισσότερες αναφορές της εμπυχωτριάς στους κανόνες. Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι το πλήθος των αναφορών στους κανόνες συνίσταται όχι μόνο από τις αναφορές της εμπυχωτριάς αλλά και από τις αναφορές των εκπαιδευτικών καθώς και των μαθητών. Επομένως, τα αποτελέσματα που απεικονίζονται στο διάγραμμα, μόνο ενδείξεις μπορούν να παρέχουν στην έρευνα. Αυτό ωστόσο που αξίζει να αναφερθεί είναι ότι οι κανόνες της κοινότητας αν και προκαθορισμένοι σε μεγάλο βαθμό, συνδιαμορφώνονται και επηρεάζονται από τα υποκείμενα της κοινότητας με τον ίδιο τρόπο που οι κανόνες διαμορφώνουν και επηρεάζουν τη δραστηριότητα εντός της κοινότητας μάθησης.



Διάγραμμα 6.190 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο κανόνες σε σχέση με τις διαφορετικές σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα

6.5.5 Πώς πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας μέσα στην κοινότητα μάθησης;

Σε κάθε σύστημα δραστηριότητας ο καταμερισμός εργασίας πραγματοποιείται με συγκεκριμένο τρόπο και υποδηλώνει το ποιος κάνει τι σε σχέση με το αντικείμενο δηλαδή ποια μέλη της κοινότητας εμπλέκονται σε ποιες ενέργειες χρησιμοποιώντας εργαλεία (Foot, 2014). Ο καταμερισμός εργασίας όπως όλα τα δομικά στοιχεία της θεωρίας της Δραστηριότητας διαμεσολαβούνται από κοινωνικο-ιστορικές πτυχές και αλληλεπιδράσεις τόσο εντός της ίδιας κοινότητας όσο και της ευρύτερης κοινότητας στην οποία αυτή ανήκει (Foot, 2014 ; Engeström, 2008). Παρόλο που η εξουσία αποτελεί θεμελιώδη αρχή για τη βιωσιμότητα μιας κοινότητας (Engeström, 2000), αυτή δεν θεωρείται συνώνυμη του συντονισμού υπό το πρίσμα της ιστορικής εξέλιξης της εξουσίας (Engeström, 2008). Εντούτοις, η επίτευξη του συντονισμού αποτελεί εκδήλωση εξουσίας (Engeström, 2000). Κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος καταβλήθηκε προσπάθεια ώστε ο συντονισμός να μην συνδεθεί από τους μαθητές με την εξουσία και την αυθεντία της εμψυχώτριας. Ως εκ τούτου, ο καταμερισμός εργασίας πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο των εργασιών των μαθητών σε πολλαπλά επίπεδα. Υπήρξε καταμερισμός εργασίας σε ατομικό επίπεδο, εντός των ομάδων και στην ολομέλεια.

Για να μελετηθεί ο καταμερισμός εργασίας κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» εφαρμόστηκε το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency query/tag cloud) στον κόμβο του στοιχείου καταμερισμός εργασίας (Γράφημα 6.41). Οι πιο συχνά εμφανιζόμενες είναι οι λέξεις ομάδες, ωραία, κάνουμε όπως φαίνεται στο γράφημα που ακολουθεί. Οι λέξεις αυτές εκδηλώνουν ότι ο καταμερισμός εργασίας αφορούσε κατά βάση τις ομάδες του προγράμματος. Στόχος της εμψυχώτριας ήδη από τον σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος ήταν να προσπαθήσει να μετατοπίσει τον καταμερισμό της εργασίας σε επίπεδο ομάδας. Ήταν απαραίτητο και αναπόφευκτο να είναι εκείνη που θα δίνει τις οδηγίες για τη διεξαγωγή των δράσεων αλλά κατεβλήθη προσπάθεια να έχουν οι μαθητές ελευθερία να

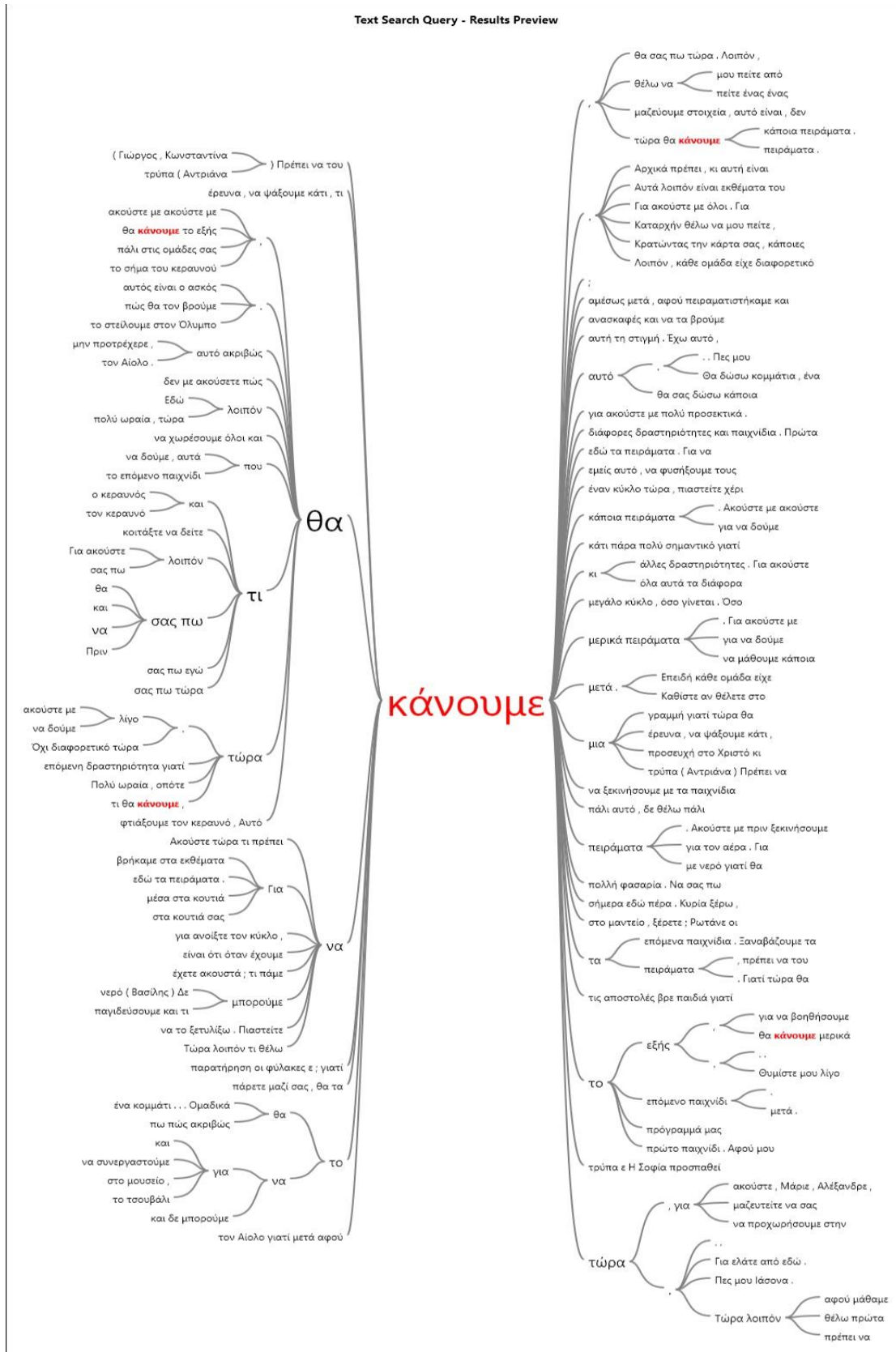
καθορίσουν τον καταμερισμό εργασίας εντός της ομάδας τους. Σύμφωνα με τις σημειώσεις πεδίου, αυτό πολλές φορές ερχόταν σε αντίθεση με τους εκπαιδευτικούς που προτιμούσαν το πρόγραμμα να είναι πιο καθοδηγητικό ώστε να έχουν καλύτερο έλεγχο της τάξης τους προκαλώντας έτσι αντιφάσεις. Υπήρξαν μάλιστα περιπτώσεις εκπαιδευτικών οι οποίοι θέλησαν να αναλάβουν οι ίδιοι τον καταμερισμό εργασίας των ομάδων ή των ίδιων των μαθητών προκειμένου να μην τους δοθεί τόση ελευθερία ώστε να υπάρξουν διαφωνίες μεταξύ τους ή να μην τηρηθούν οι κανόνες της κοινότητας. Άλλες επίσης συχνές λέξεις στους διαλόγους των μαθητών όπως παρουσιάζονται στο γράφημα είναι οι λέξεις πείτε, κεραυνό, ακούστε, γιατί, εσείς, εμψυχώτρια, ελάτε.

αέρας αετοί αίθουσα αίολο αίολος **ακούστε** ανέμους αντριάνα
βοηθήσουμε βρείτε βρήκαμε βρούμε βρουν **γιατί** γιώργο|δείτε δηλαδή
δραστηριότητα εκθέματα **ελάτε** εμψυχώτρια επειδή εργαλεία
εσείς έχετε έχουν **κάνουμε** κάποια
κεραυνό κεραυνοί κεραυνός κουτιά κύκλο κυρία μαθητές
μπορεί μπορούμε μπράβο οδηγίες **ομάδα**
ομάδες πειράματα **πείτε** πιαστείτε
πράγματα συμβαίνει τρύπα τσουβάλι υλικά **ωραία**

Γράφημα 6.41 Γράφημα συχνότητας λέξεων (tag cloud) στον κόμβο καταμερισμός εργασίας

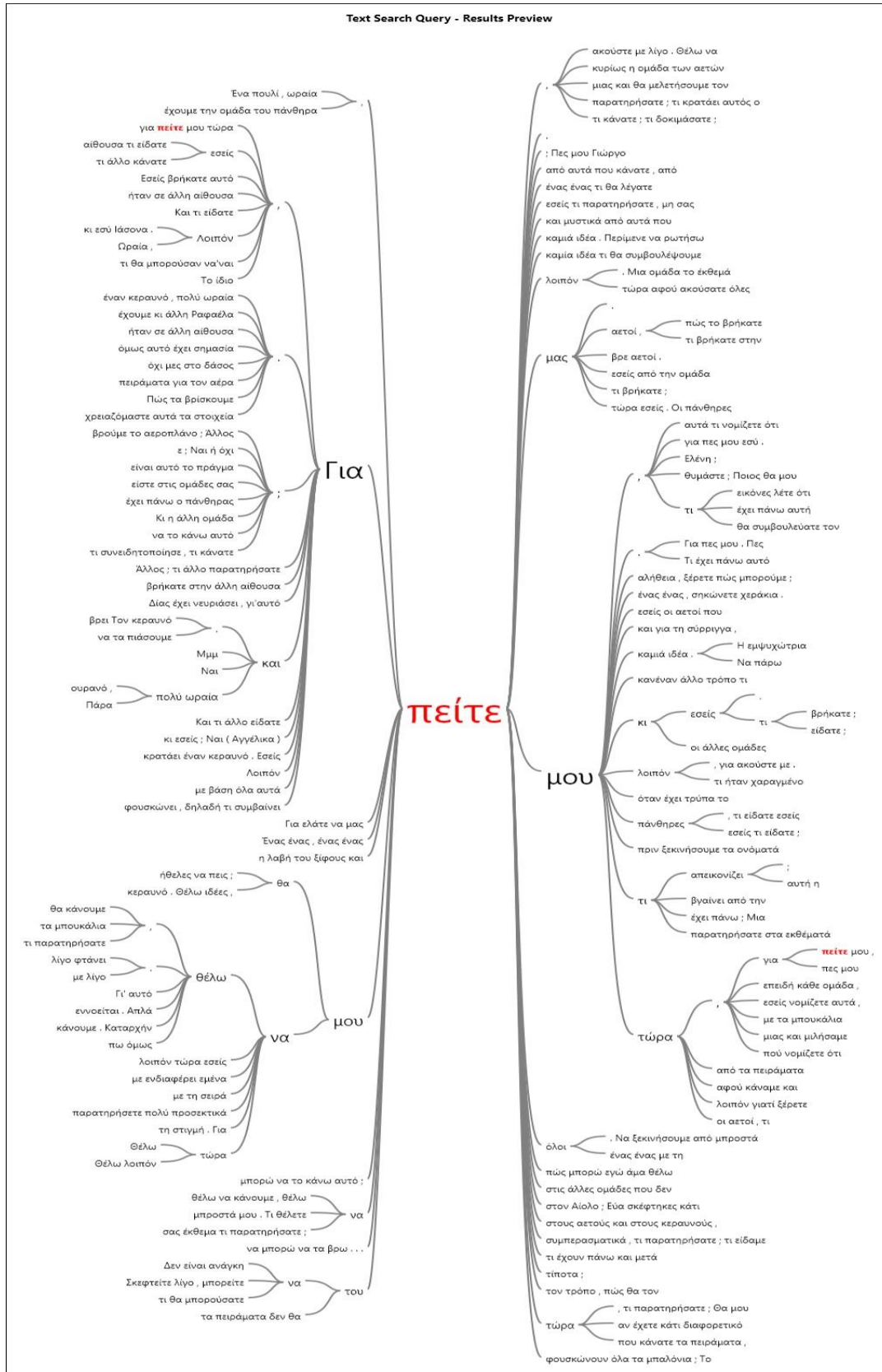
Προκειμένου να αναλυθούν οι πιο συχνά εμφανιζόμενες λέξεις του γραφήματος συχνότητας λέξεων, εφαρμόστηκε σε αυτές το γράφημα αναζήτησης κειμένου. Οι λέξεις ομάδες, ακούστε, εμψυχώτρια έχουν ήδη αναλυθεί σε προηγούμενα κεφάλαια και υποκεφάλαια (υποκεφ. 6.4, υποκεφάλαιο 6.5.4), επομένως δεν θα αναλυθούν στο παρόν. Μελετώντας τη λέξη κάνουμε στο γράφημα που ακολουθεί (Γράφημα 6.42), παρατηρούμε ότι χαρακτηρίζεται από δυναμικότητα και συνδέεται με πολλές φράσεις των διαλόγων. Σχεδόν όλες οι φράσεις που αποτυπώνονται στο γράφημα αφορούν τις οδηγίες που δίνονταν στους μαθητές από την εμψυχώτρια στο ξεκίνημα ή πριν ξεκινήσουν οι επιμέρους δράσεις. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η εμψυχώτρια

αναλάμβανε τον καταμερισμό εργασίας στο μεγαλύτερο μέρος του. Σε μια κοινότητα μάθησης με αρκετούς περιορισμούς η θέση του εμπυχωτή έχει μεγάλη βαρύτητα καθώς αποτελεί μια θέση ευθύνης. Η εμπυχωτή οφείλε να διαχειρίζεται το χρόνο ώστε να μην υπάρχουν αναταραχές και αλληλοκαλύψεις στο πρόγραμμα των δράσεων του μουσείου. Παρατηρούσε το ενδιαφέρον των μαθητών στις επιμέρους δράσεις και αναλάμβανε τη μετάβαση από τη μια στην άλλη όταν αυτές ολοκληρώνονταν από τους μαθητές. Όταν παρατηρούσε ότι κάποια ομάδα βρισκόταν σε αδιέξοδο και δε μπορούσε να προχωρήσει ή όταν χρειαζόταν υποστήριξη παρέμβαινε (scaffolding) ενώ παράλληλα φρόντιζε οι ομάδες να έχουν ελεύθερο χρόνο (fading) να περιεργαστούν αυτόβουλα τα εργαλεία που είχαν στη διάθεσή τους και να διεξάγουν τα δικά τους πειράματα εμπλουτίζοντας έτσι τις εμπειρίες και τις γνώσεις τους. Ήταν απαραίτητο τέλος, να επεμβαίνει όταν οι κανόνες της κοινότητας καταπατούνταν για να τους υπενθυμίζει στις ομάδες.



Γράφημα 6.42 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στ λέξη κάνουμε

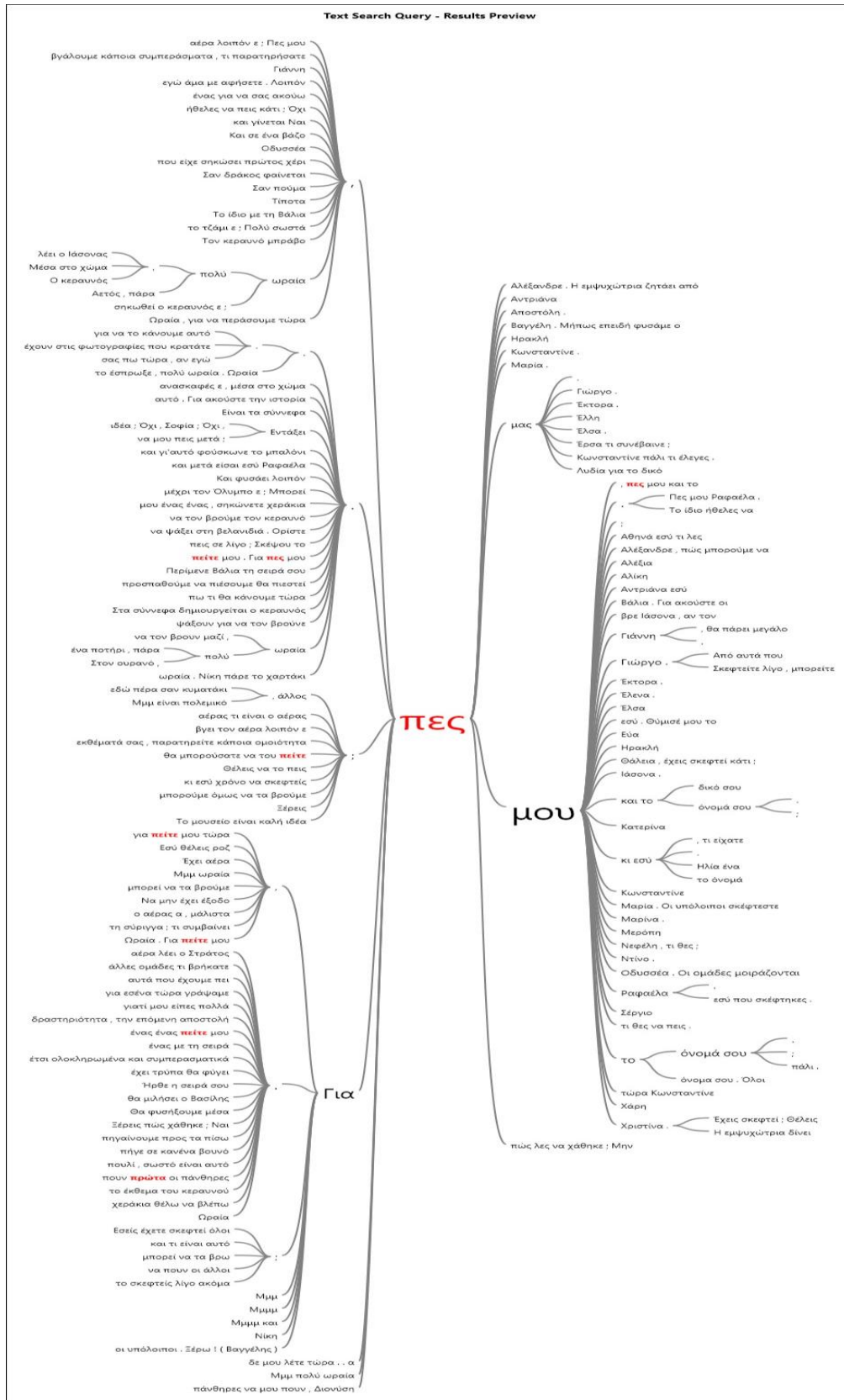
Το γράφημα αναζήτησης κειμένου για τη λέξη πείτε (Γράφημα 6.43) έρχεται να συμπληρώσει όλα τα προηγούμενα. Εμφανίζεται ως ιδιαίτερα δυναμική λέξη μέσα στους διαλόγους και παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο η εμπυχώτρια αναλάμβανε τον συντονισμό των συζητήσεων κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος. Οι φράσεις που συνδέονται με τη λέξη πείτε αφορούν αφενός τον συντονισμό άλλοτε των ομάδων και άλλοτε των μαθητών ώστε να μοιραστούν με τους συμμαθητές τους τις παρατηρήσεις τους και τα ερευνητικά τους δεδομένα κι αφετέρου την προτροπή των παραπάνω να εκφράσουν τις ιδέες τους σε σχέση με έννοιες που πραγματεύεται το πρόγραμμα εντάσσοντας έτσι στη διαδικασία κοινωνικο-πολιτισμικούς παράγοντες. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι στις περισσότερες αν όχι σε όλες τις φράσεις η εμπυχώτρια απευθύνεται στις ομάδες. Το τελευταίο οδήγησε στην μελέτη της λέξης πες μέσα από την εφαρμογή του γραφήματος αναζήτησης κειμένου.



Γράφημα 6.43 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη πείτε

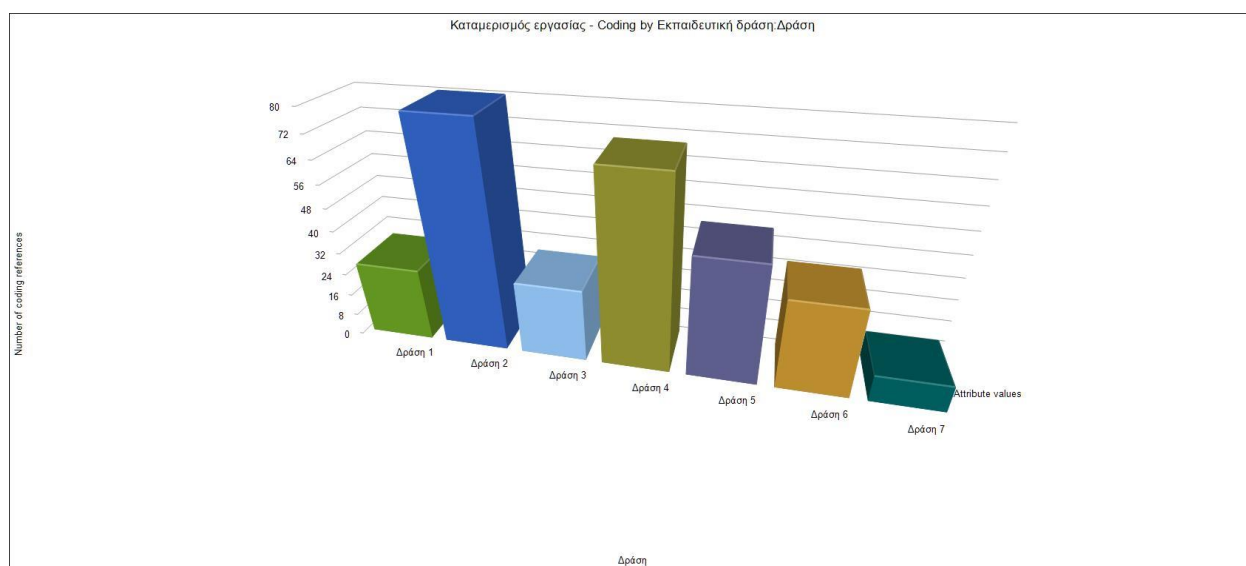
Πράγματι, όπως υποδηλώνει το γράφημα παρακάτω (Γράφημα 6.44), η εμπυχώτρια χρησιμοποιεί τη λέξη στον ενικό αριθμό όταν απευθύνεται στους μαθητές σε ατομικό επίπεδο. Για αυτό το λόγο εμφανίζονται τα ονόματα των μαθητών στο δεξί μέρος, όταν τους δίνει το λόγο. Αποτελεί εξίσου δυναμική λέξη με πολλές αλληλοσυσχετίσεις και παρουσιάζει το ρόλο της εμπυχώτριας ως συντονιστή της συζήτησης και διαμεσολαβητή του προγράμματος.

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα ο καταμερισμός εργασίας δεν συνίστατο εξ ολοκλήρου από την εμπυχώτρια αλλά και οι μαθητές ήταν υπεύθυνοι για τον καταμερισμό εργασίας εντός της ομάδας τους. Στις ομαδικές εργασίες η εμπυχώτρια για θέματα καταμερισμού εργασίας εμπλεκόταν μονάχα όταν της ζητούνταν από τους ίδιους τους μαθητές.



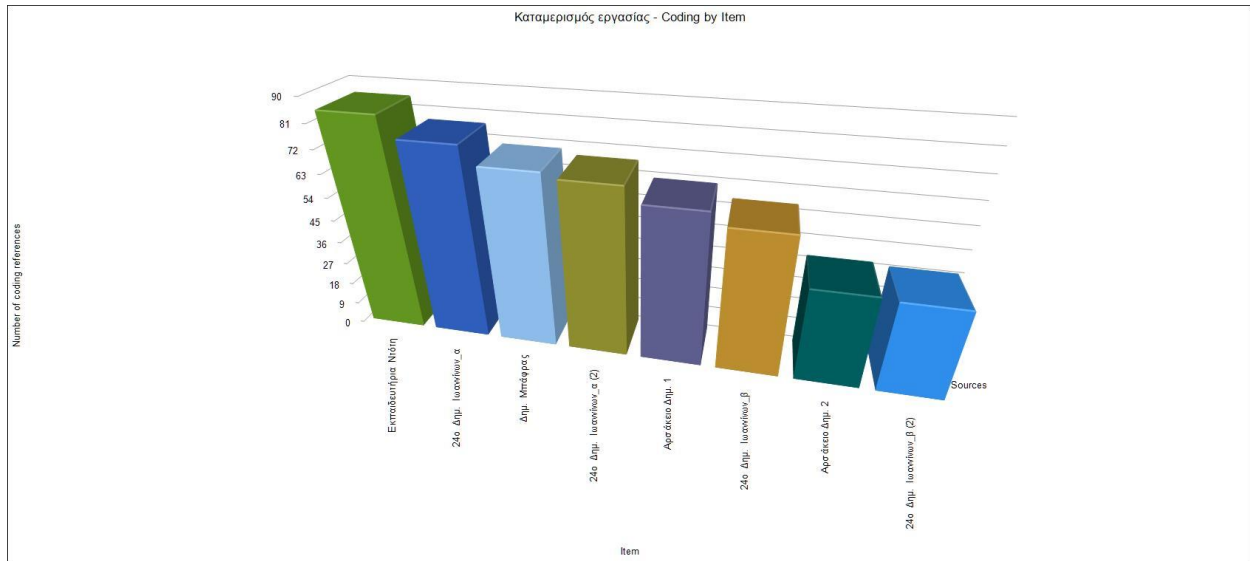
Γράφημα 6.44 Γράφημα αναζήτησης κειμένου στη λέξη πες

Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 6.21) παρουσιάζεται το πλήθος των κωδικοποιημένων αναφορών των μαθητών, της εμψυχώτριας και των εκπαιδευτικών στον κόμβο (node) του καταμερισμού εργασίας σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, οι αναφορές που σχετίζονται με τον καταμερισμό εργασίας είναι περισσότερες στις δράσεις 2 και 4, ενώ ακολουθούν με μικρότερο πλήθος αναφορών οι δράσεις 5, 6, 3, 1 και τέλος η 7. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός ότι οι δράσεις στις οποίες εμφανίζονται περισσότερες αναφορές στον καταμερισμό εργασίας είναι πιο μεγάλες σε χρονική διάρκεια μεν, δράσεις που διαμεσολαβούνται από εργαλεία δε. Αυτό θα μπορούσε να υποδηλώνει συσχέτιση του καταμερισμού εργασίας στο πρόγραμμα με την αξιοποίηση εργαλείων. Η παρουσία της εμψυχώτριας ως συντονιστής των δράσεων υπήρξε εξίσου σε όλες τις δράσεις. Η εμψυχώτρια παρείχε τις απαραίτητες οδηγίες στις ομάδες και αυτές διεξήγαγαν τις δράσεις του προγράμματος. Ένας ακόμα ρόλος της εμψυχώτριας ήταν αυτός του συντονισμού των συζητήσεων στην ολομέλεια ώστε να βεβαιωθεί ότι όλοι οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να μιλήσουν και να εκφράσουν τις ιδέες τους καθώς και ότι οι υπόλοιποι μαθητές θα σεβαστούν τους συμμαθητές τους ενώ εκείνοι μιλούν. Αυτό που διαφέρει από δράση σε δράση είναι οι αλληλεπιδράσεις των ίδιων των μαθητών εντός των ομάδων τους σε σχέση με τον καταμερισμό εργασίας καθώς και ο βαθμός παρέμβασης των εκπαιδευτικών κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος.



Διάγραμμα 6.21 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο καταμερισμός εργασίας σε σχέση με τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Το παραπάνω γίνεται φανερό και στο διάγραμμα (Διάγραμμα 6.22) που απεικονίζει το πλήθος των αναφορών στο καταμερισμό εργασίας σε σχέση όχι με τις δράσεις αλλά με τις σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Βλέπουμε έτσι, ότι το πλήθος των αναφορών διαφέρει από τάξη σε τάξη. Το διάγραμμα ωστόσο συμπεριλαμβάνει, όπως ακριβώς και το προηγούμενο, τις αναφορές τόσο των μαθητών όσο και της εμψυχώτριας και των εκπαιδευτικών στο πρόγραμμα, επομένως δεν θα μπορούσαμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι η παρουσία της εμψυχώτριας είναι άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο ιεραρχική.



Διάγραμμα 6.202 Εμφάνιση του πλήθους των κωδικοποιημένων αναφορών στον κόμβο καταμερισμός εργασίας σε σχέση με τις διαφορετικές σχολικές τάξεις που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα

6.6 Ποιες αντιφάσεις εμφανίζονται κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων και πώς αυτές αντιμετωπίζονται;

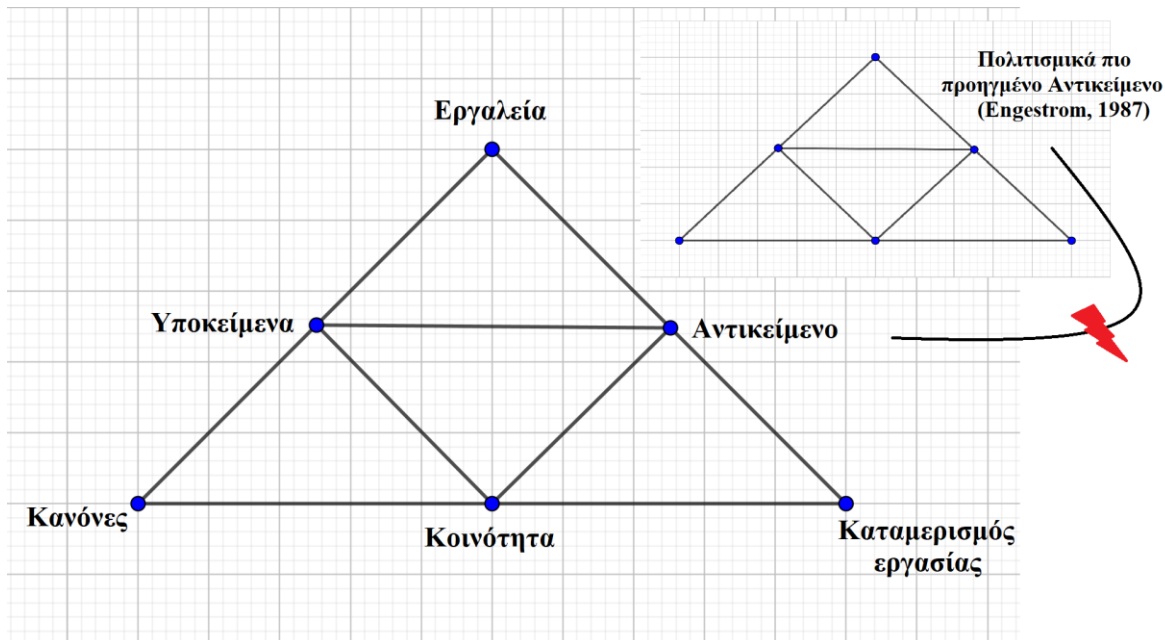
Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας που προηγήθηκαν, η δραστηριότητα είναι ένα δυναμικό σύστημα, στο οποίο όλα τα δομικά στοιχεία, αλληλεπιδρούν συνεχώς μεταξύ τους (Kuuti, 1996; Engeström, 1987; Blunden, 2013). Ως εκ τούτου, η τριβή μπορεί να προκαλέσει αντιφάσεις, οι οποίες εκδηλώνονται μέσα στο σύστημα ως «ασυμφωνίες μέσα στα στοιχεία, μεταξύ τους, μεταξύ διαφορετικών δραστηριοτήτων ή μεταξύ διαφορετικών αναπτυξιακών φάσεων μιας ενιαίας δραστηριότητας» (Kuuti, 1996). Οι αντιφάσεις στη θεωρία της δραστηριότητας κατέχουν θεμελιώδη ρόλο δεδομένου ότι θεωρούνται ο σπινθήρας χάρη στον οποίο επιτυγχάνεται η ανάπτυξη της ανθρώπινης δραστηριότητας (Engeström, 1987; Kuuti, 1996; Foot, 2014; Πλακίτση et al., 2018). Τα τέσσερα επίπεδα αντιφάσεων (Engeström 1987), υπάρχουν σε κάθε σύστημα συλλογικής δραστηριότητας. Μόνο όταν εντοπιστούν οι αντιφάσεις, τότε είναι εφικτή η «ανασυγκρότηση του συστήματος με την σαφή ποικιλομορφία και τον πλούτο του» (Foot & Groleau, 2011) και έτσι μπορούμε να καταλήγουμε σε συμπεράσματα σχετικά με την ανάπτυξη του συστήματος (Engeström, 1987). Επομένως, ο εντοπισμός των αντιφάσεων του συστήματος δραστηριότητας αποτελεί το ξεκίνημα στην προσπάθεια για βελτίωση και εξέλιξη.

Δεδομένου ότι η παρούσα έρευνα ακολούθησε την αναπτυξιακή πορεία του επεκτατικού κύκλου μάθησης (Engeström, 1987; Engeström, 1999; Virkkunen & Newnham, 2013), το νέο μοντέλο δραστηριότητας που σχηματίστηκε, ήταν εύλογο να προκαλέσει ρίζεις μέσα στο σύστημα της επικρατούσας δραστηριότητας. Ως εκ τούτου, προϋπόθεση για να τεθεί σε εφαρμογή το νέο μοντέλο αποτέλεσε ο προσδιορισμός των αντιφάσεων στο σύστημα και στα γειτονικά του συστήματα και η αντιμετώπιση αυτών των αντιφάσεων για τον μεταχηματισμό της δραστηριότητας (Engeström, 1987; Kuuti, 1996; Engeström, 1999; Foot & Groleau, 2011).

Οι αντιφάσεις που εκδηλώθηκαν στην δραστηριότητα που μελετάται, αφορούσαν τόσο τον σχεδιασμό όσο και την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων. Δεδομένα για την ανάλυσή τους αντλήθηκαν αφενός από το πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών για χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης γενικού ενδιαφέροντος και την έρευνα πάνω σε αυτό και αφετέρου από τα δεδομένα της εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Η πρώτη και κυριότερη αντίφαση που εκδηλώθηκε στο σύστημα δραστηριότητας αφορά την εφαρμογή εκπαιδευτικού προγράμματος Φυσικών Επιστημών στο Αρχαιολογικό μουσείο. Το Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων προσφέρει πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα σε μαθητές μέσα από μια προσέγγιση που εστιάζει στην ιστορικότητα των συλλογών που διατηρεί, στην ανάδειξη συνηθειών των ανθρώπων στο παρελθόν, τις θρησκευτικές και λατρευτικές τους συνήθειες, τις τέχνες, τη γλωρίδα, την πανίδα και τις καιρικές συνθήκες του τόπου. Όλα αυτά τοποθετούνται σε ένα χωρο-χρονικό πλαίσιο το οποίο προβάλλεται μέσα από τα εκπαιδευτικά προγράμματα. Εισάγεται έτσι η ιδέα της αναζήτησης συνδυαστικών κρίκων όλων των παραπάνω με έννοιες της φυσικής, εφόσον είναι έκδηλη η παρουσία της σε όλες της εκφάνσεις της ζωής του ανθρώπου και

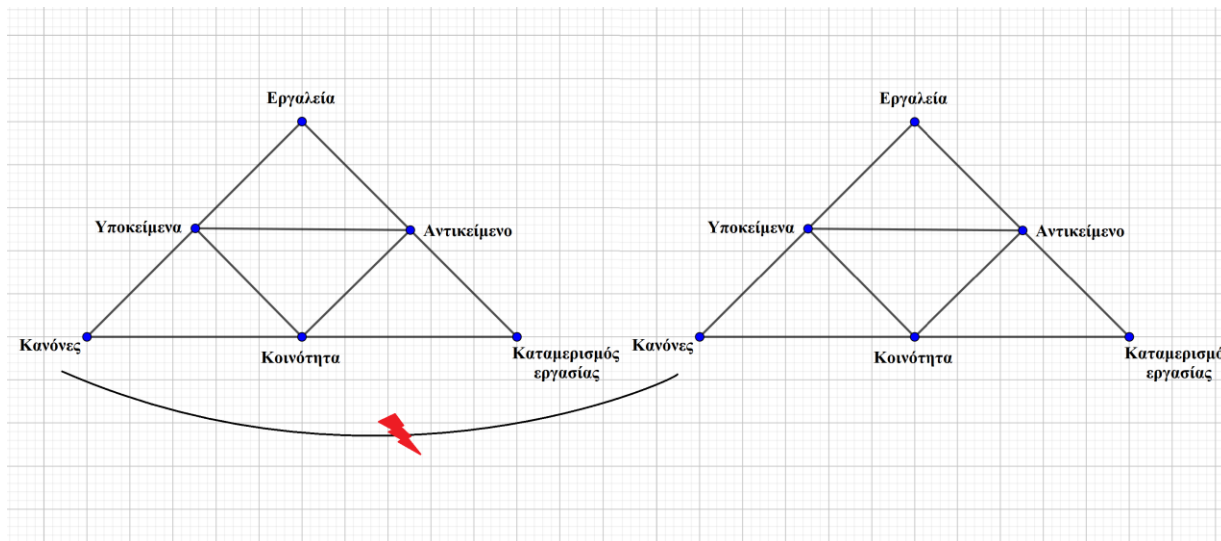
ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων που να προσεγγίζουν τις έννοιες αυτές σε ένα διερευνητικό πλαίσιο μάθησης. Το παραπάνω συνοδεύεται επομένως με τον μετασχηματισμό του αντικειμένου της δραστηριότητας, ο οποίος αποκτά διττό ρόλο. Αφενός την επαφή των μαθητών με πτυχές της ζωής του ανθρώπου στο παρελθόν και την εξέλιξή του στο χρόνο και αφετέρου την σύνδεση εννοιών των Φυσικών Επιστημών με την καθημερινότητα του ανθρώπου και των ίδιων των μαθητών καθώς και την καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου. Με μια πρώτη ματιά αυτό ενδεχομένως να φαίνεται αντισυμβατικό και να δημιουργεί ασυμφωνίες στην επικρατούσα δραστηριότητα. Εκδηλώθηκε έτσι η πρώτη αντίφαση, η οποία είναι τριτογενής, όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα, καθώς προκύπτει από την εισαγωγή ενός πολιτισμικά πιο προηγμένου αντικειμένου στη δραστηριότητα. Η διαλλακτικότητα, η συνεχής αναζήτηση για νέους ορίζοντες και προκλήσεις, η διάθεση για συνεργασία τόσο του προϊσταμένου όσο και των αρχαιολόγων του μουσείου απέτρεψαν η παραπάνω αντίφαση να σταθεί εμπόδιο στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος.



Σχήμα 6.1 Εκδήλωση τριτογενούς αντίφασης από την εισαγωγή ενός πιο προηγμένου πολιτισμικά αντικειμένου

Η συνεργατική μάθηση αποτέλεσε προϋπόθεση για τις δράσεις του προγράμματος η οποία μάλιστα κατά την υλοποίησή του συμπλήρωνε τους κανόνες της κοινότητας μάθησης. Ως αρχή επιλέχθηκε για τη βελτίωση των κινήτρων και των επιτευγμάτων των μαθητών (Tobin, Tippins, & Gallard, 1994) και την ενίσχυση της αυθεντικής επικοινωνίας μεταξύ τους (Πλακίτση, 2008). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι, κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος, οι μαθητές απολαμβάνουν την εργασία τους σε ομάδες την ίδια στιγμή που εμφανίζεται δυσκολία διατήρησης των ομάδων και μεμονωμένες ενέργειες των μαθητών που έρχονται σε αντιδιαστολή με το πνεύμα συνεργασίας. Το τελευταίο εντοπίζεται σε αρκετά σημεία των αποτελεσμάτων που αφορούν τους κανόνες της κοινότητας, όπου η εμψυχώτρια καλείται να επαναφέρει την τάξη και να υπενθυμίσει στους μαθητές ότι πρέπει να δουλεύουν και να ενεργούν ως ομάδα (υποκεφ. 6.5.4). Αυτό ενδεχομένως να υποδηλώνει ότι οι μαθητές δεν είναι συνηθισμένοι να δουλεύουν ομαδικά εντός της σχολικής τάξης. Στην περίπτωση που ισχύει το τελευταίο προκύπτει μια τεταρτογενής

αντίφαση (Σχήμα 6.2) μεταξύ δυο γειτονικών συστημάτων στο στοιχείο των κανόνων. Το ένα σύστημα αποτελεί τη δραστηριότητα που μελετάται εντός της κοινότητας μάθησης του μουσείου ενώ το άλλο είναι η σχολική τάξη μέσα στην οποία οι μαθητές μετασχηματίζονται υιοθετώντας τους κανόνες που τη διέπουν και ενεργώντας μέσα σε αυτή χρησιμοποιώντας εργαλεία.

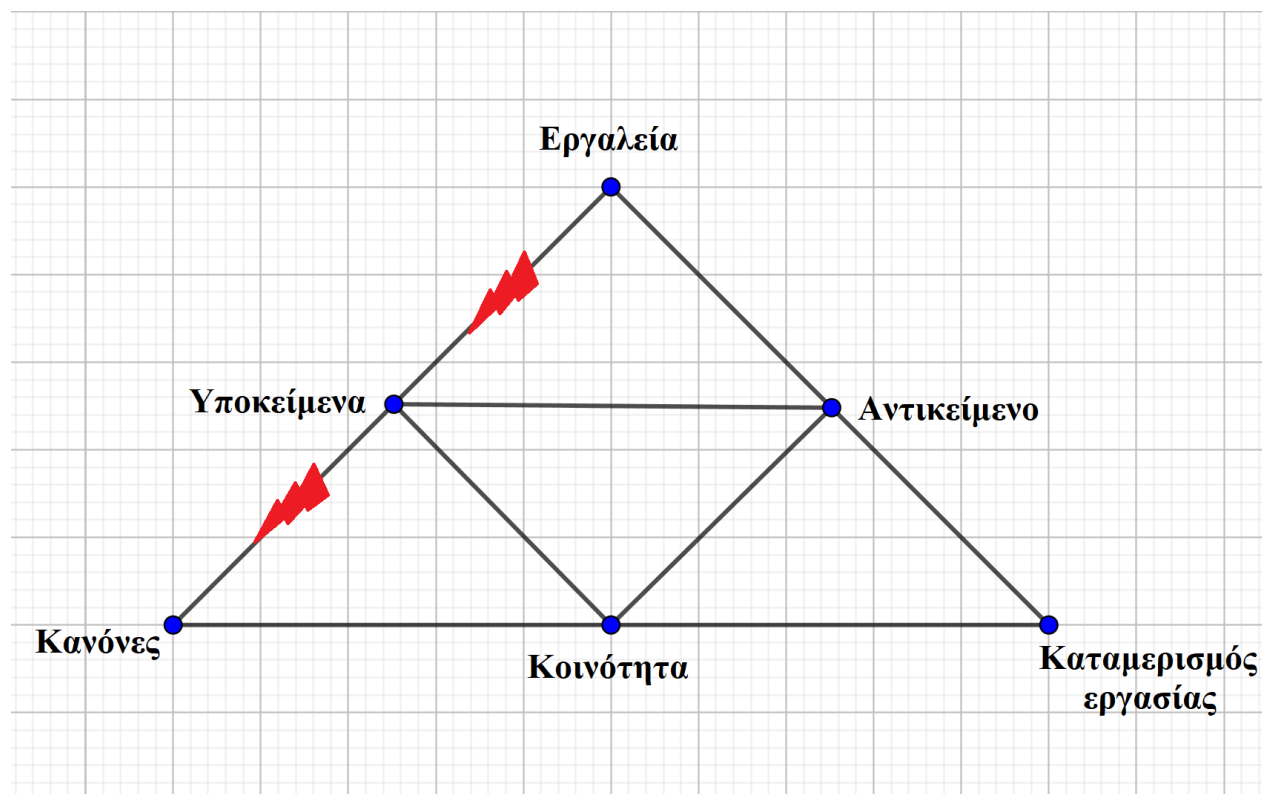


Σχήμα 6.2 Εκδήλωση τεταρτογενούς αντίφασης στους κανόνες δυο γειτονικών συστημάτων δραστηριότητας

Η βιωματική μάθηση επίσης υπήρξε ως αρχή που υιοθετήθηκε στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος. Στόχευε στην απόκτηση προσωπικού νοήματος από τους μαθητές (Πλακίτση, 2008; Plakitsi, 2013) μέσα από τις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος και στην εμπειρία του προγράμματος ως ταξίδι ανακάλυψης νοήματος, μέσα από την τόνωση της περιέργειας και του ερευνητικού τους πνεύματος (Dewey, 1966). Αυτό ήρθε σε αντίθεση με την προηγούμενη εμπειρία των μαθητών στο χώρο του ίδιου μουσείου. Μαθητές που είχαν επισκεφτεί και παλιότερα το μουσείο με την τάξη τους εξέφρασαν τις διαφορές μεταξύ των εμπειριών που είχαν τονίζοντας ότι η προηγούμενη επίσκεψή τους επικεντρώθηκε στα εκθέματα του μουσείου και όχι σε διαδραστικές δράσεις. Η παρατήρηση αυτή συνοδεύεται από την εκδήλωση μιας τριτογενούς αντίφασης (Σχήμα 6.1) σε σχέση με τα εργαλεία της κοινότητας. Η υιοθέτηση της βιωματικής μάθησης ως παιδαγωγικής στρατηγικής στις δράσεις του προγράμματος μετασχημάτισε την εμπειρία των μαθητών και ταυτίστηκε με την εισαγωγή ενός πολιτισμικά πιο προηγμένου αντικειμένου στη δραστηριότητα.

Όπως αναφέρεται σε πολλά σημεία των αποτελεσμάτων της έρευνας που προηγήθηκαν (6.5.1, 6.5.3, 6.5.4 και 6.5.5), το μουσείο ως κοινότητα μάθησης διακρίνεται για τους αυστηρούς κανόνες που εισάγει στο σύστημα δραστηριότητας. Στο υποκεφάλαιο 6.5.4 μάλιστα προβάλλεται η επιρροή των κανόνων στη χρήση των εργαλείων και το φαινόμενο της μετατόπισης της λειτουργίας τους (Engeström, 1987; Foot, 2014). Καθώς τα εργαλεία καταλαμβάνουν κεντρικό ρόλο στη διαμεσολάβηση του αντικειμένου, η ελεύθερη διάθεση εργαλείων κρίθηκε ως σημαντική προϋπόθεση στο σχεδιασμό και τη διεξαγωγή του προγράμματος. Ως εκ τούτου, έγινε προσπάθεια να διατηρηθεί ισορροπία μεταξύ της καθοδηγούμενης και ελεύθερης μεταχείρισης των εργαλείων της κοινότητας από τους μαθητές. Δεδομένων βέβαια των αυστηρών κανόνων της κοινότητας σε

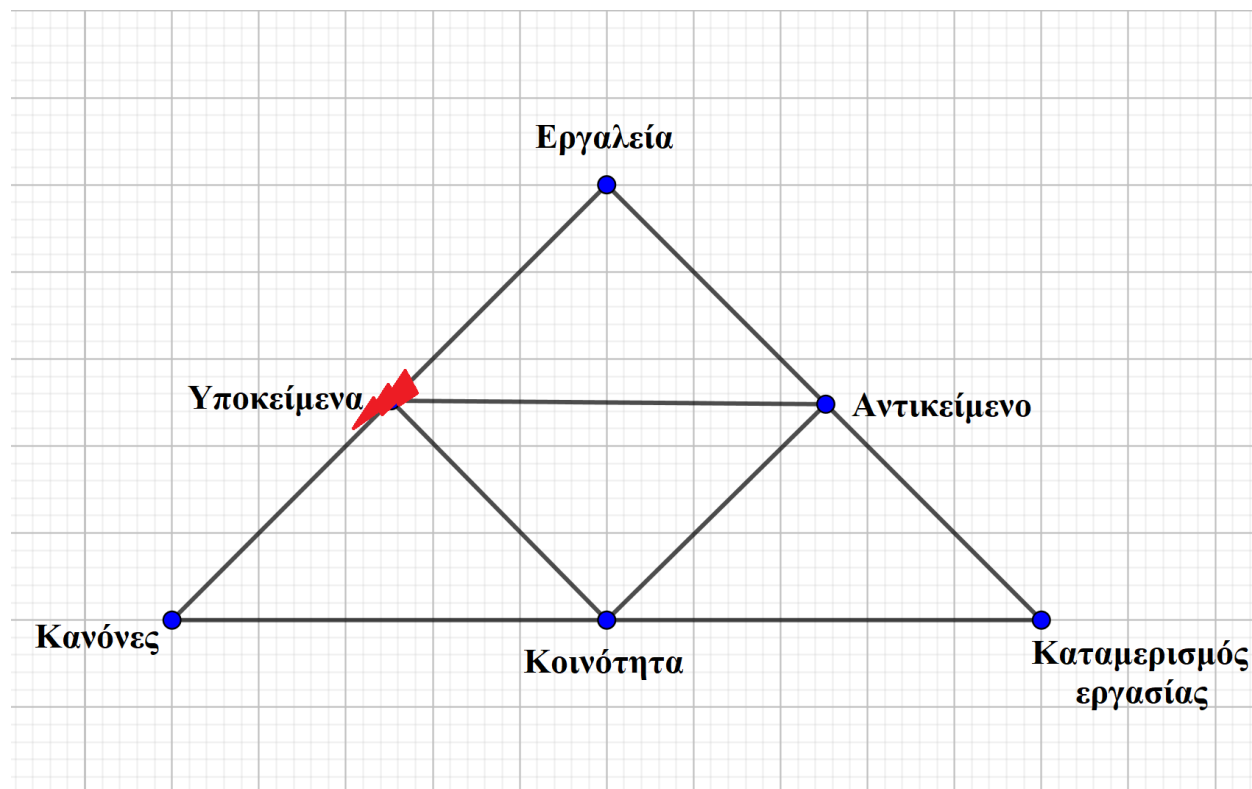
σχέση με την μεταχείριση των εκθεμάτων και του χώρου του μουσείου, εισήχθησαν στην κοινότητα εξω-μουσειακά εργαλεία τα οποία βρίσκονταν στη διάθεση των μαθητών. Αυτό προκάλεσε την εμφάνιση μιας δευτερογενούς αντίφασης μεταξύ των στοιχείων εργαλεία και κανόνες της δραστηριότητας (Σχήμα 6.3). Τα εξω-μουσειακά εργαλεία δεν εξαιρούνταν από το πλαίσιο των κανόνων της κοινότητας αλλά παρείχαν τη δυνατότητα ελεύθερης διάθεσης στους μαθητές. Η επιλογή των εργαλείων αυτών πραγματοποιήθηκε πολύ προσεκτικά προκειμένου να μην αντιπαρατίθενται με κάποιον από τους κανόνες της κοινότητας.



Σχήμα 6.3 Εκδήλωση μιας δευτερογενούς αντίφασης μεταξύ των δομικών στοιχείων εργαλεία και κανόνες

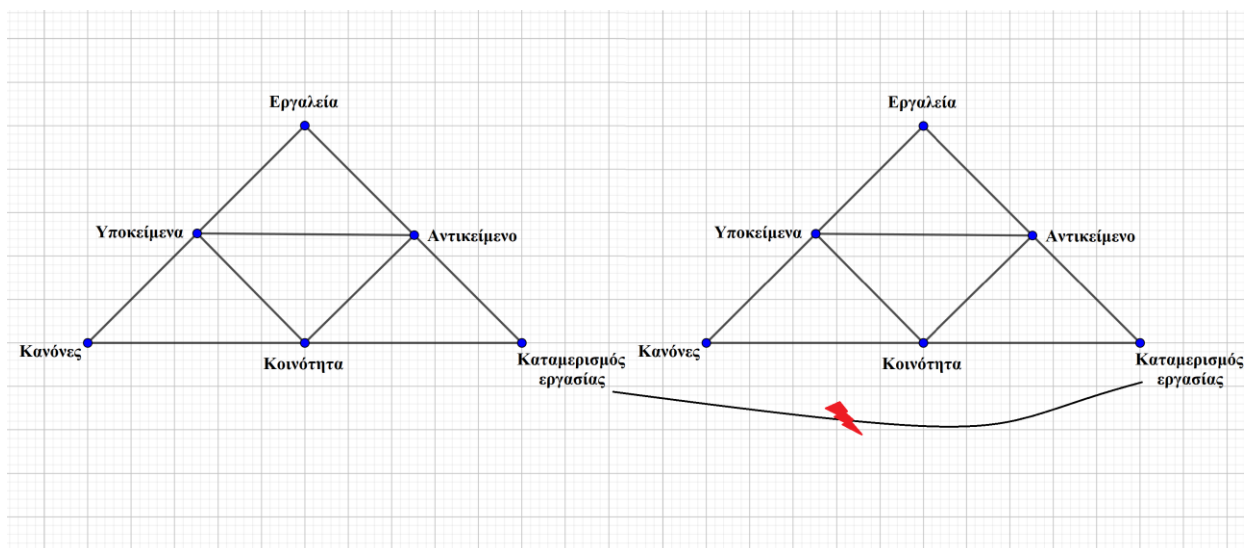
Μια ακόμα αντίφαση προέκυψε στο σύστημα δραστηριότητας από τον επαναπροσδιορισμό του ρόλου του εμπυχωτή μέσα σε αυτό. Ο ρόλος του εμπυχωτή απαγκιστρώνεται από τον ρόλο της αυθεντίας ο οποίος συνεπάγεται με την αποκλειστική παροχή πληροφοριών στους μαθητές σχετικά με τα εκθέματα και τη χρήση τους στο παρελθόν. Ο εμπυχωτής αναλαμβάνει το ρόλο του συντονιστή των δράσεων και δεν αντιπροσωπεύει την αρχή της εξουσίας στο σύστημα δραστηριότητας. Διαμεσολαβεί, όποτε αυτό κρίνεται απαραίτητο, για να υποστηρίξει, να παρακινήσει, να προκαλέσει τις ομάδες, να απαντήσει στους μαθητές διατυπώνοντας διερευνήσιμες ερωτήσεις, να αναθέσει τον καταμερισμό εργασίας εντός των ομάδων στους ίδιους τους μαθητές, να υπενθυμίσει τους κανόνες του συστήματος, να αφήσει τους μαθητές να μεταχειριστούν τα εργαλεία αυτόβουλα και να διεξάγουν τις δικές τους διερευνήσεις. Υιοθετεί έτσι διαμεσολαβητικό ρόλο και γίνεται κι ο ίδιος πολιτισμικό εργαλείο που διαμεσολαβεί το αντικείμενο της δραστηριότητας. Ο νέος ρόλος του εμπυχωτή έρχεται σε αντίθεση με τον ρόλο του εμπυχωτή στην επικρατούσα δραστηριότητα και έτσι εκδηλώνεται μια εσωτερική αντίφαση

στο στοιχείο υποκείμενα του συστήματος δραστηριότητας όπως αποτυπώνεται στην σχήμα 6.4 παρακάτω.



Σχήμα 6.4 Εκδήλωση πρωτογενούς/εσωτερικής αντίφασης στο δομικό στοιχείο υποκείμενα

Μια ακόμα αντίφαση παρατηρήθηκε κατά την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος. Αυτή σχετίζεται με τον καταμερισμό εργασίας στο σύστημα δραστηριότητας. Όπως αναφέρεται πιο πάνω, η εμπυχώτρια ανέθεσε μέρος του καταμερισμού εργασίας στους μαθητές προκειμένου να αποδυναμωθεί ο ρόλος της και να δημιουργηθούν οι συνθήκες για μια λιγότερο αυστηρά ιεραρχημένη κοινότητα μάθησης παρά τους αυστηρούς περιορισμούς που εισήγαγε η ίδια η κοινότητα στο σύστημα με την μορφή των κανόνων. Αυτό όπως φαίνεται στα αποτελέσματα της έρευνας και ειδικότερα στο υποκεφάλαιο 6.5.5, ήρθε σε ορισμένες περιπτώσεις σε αντιδιαστολή με τους εκπαιδευτικούς που συνόδευαν τους μαθητές. Κάποιοι εκπαιδευτικοί έτσι παρενέβησαν στη διαδικασία του προγράμματος και επέβαλαν τους δικούς τους όρους καταμερισμού εργασίας στους μαθητές, αγνοώντας τη θέση της εμπυχώτριας. Το παραπάνω ενδεχομένως να συνδέεται με τις διαφορετικές στρατηγικές που οι εκπαιδευτικοί τείνουν να υιοθετούν κατά τη διδασκαλία τους στη σχολική τάξη και κατά αυτόν τον τρόπο παρατηρείται κοινωνικο-πολιτισμικά στοιχεία των εκπαιδευτικών να εισάγονται στο σύστημα δραστηριότητας και να το επηρεάζουν. Επομένως, προκύπτει μια τεταρτογενής αντίφαση μεταξύ των γειτονικών συστημάτων, του μουσείου και του σχολείου στο στοιχείο του καταμερισμού εργασίας όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 6.5.



Σχήμα 6.5 Εκδήλωση τεταρτογενούς αντίφασης στο δομικό στοιχείο του καταμερισμού της εργασίας δυο γειτονικών συστημάτων δραστηριότητας

Τέλος, παρουσιάζεται μια τριτογενής αντίφαση που αφορά το αντικείμενο της δραστηριότητας και περιγράφηκε εν μέρει στο υποκεφάλαιο 6.5.2. Στο υποκεφάλαιο 6.5.2 λοιπόν, περιγράφεται ο διττός ρόλος του αντικειμένου ως υποκειμενικό και αντικειμενικό αντικείμενο (Hasan & Kazlauskas, 2014). Αυτό που αξίζει να αναφερθεί είναι οι παρατηρήσεις των μαθητών σχετικά με τις προγενέστερες εμπειρίες τους στον ίδιο χώρο. Οι μαθητές παρατηρούν ότι τις προηγούμενες φορές επισκέφτηκαν το μουσείο για τα εκθέματα και όχι για να παίξουν. Παρουσιάζεται έτσι το κίνητρο των μαθητών (να παίξουν) που οφείλεται στην ελκυστική προσέγγιση του αντικειμένου μέσα από την εύρεση του χαμένου κεραυνού στο μουσείο. Ο κεκαλυμμένος στόχος του εκπαιδευτικού προγράμματος όμως αποτελεί η καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου και η προσέγγιση της έννοιας του αέρα και των ιδιοτήτων του μέσα από την ενασχόληση με εκθέματα του μουσείου. Εμφανίζεται επομένως, η εισαγωγή μιας πιο προηγμένης πολιτισμικής μορφής της κεντρικής δραστηριότητας στην κυρίαρχη μορφή της κεντρικής δραστηριότητας (Engeström, 1987) όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 6.1.

Μέρος Γ΄
Συμπεράσματα και Συζήτηση

7 Συμπεράσματα

7.1 Ποιες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου καλλιεργούνται κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;

Η καινοτομία της παρούσας έρευνας έγκειται στην καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου μέσα από εκπαιδευτικά προγράμματα που μελετούν έννοιες των φυσικών επιστημών και εφαρμόζονται σε μη τυπικούς χώρους εκπαίδευσης όπως είναι τα μουσεία γενικού ενδιαφέροντος. Το ενδιαφέρον της έρευνας δεν εστιάζει στις σωστές απαντήσεις των μαθητών αλλά στην καλλιέργεια των διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου και τη μύηση των μαθητών στον επιστημονικό τρόπο σκέψης μέσα στο Αρχαιολογικό Μουσείο. Στην προκειμένη περίπτωση γίνεται αναφορά στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» που εφαρμόστηκε στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων. Η δομή του εκπαιδευτικού προγράμματος και η διαδοχή των επιμέρους δράσεων βοήθησαν τους μαθητές να γνωρίσουν έναν νέο τρόπο εργασίας και να εξοικειωθούν με την επιστημονική μέθοδο. Άλλες τάξεις έδειξαν να είναι περισσότερο κι άλλες λιγότερο εξοικειωμένες με τον τρόπο εργασίας που ακολουθούσε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Το σίγουρο είναι ότι για όλους τους μαθητές αποτέλεσε μια πρωτόγνωρη εμπειρία, συμπέρασμα που έγκειται μεταξύ άλλων, στο γεγονός ότι έλαβε μέρος στο χώρο του Αρχαιολογικού Μουσείου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι διαδικασίες που καλλιεργήθηκαν μέσα από τις δράσεις του εν λόγω εκπαιδευτικού προγράμματος είναι η επικοινωνία, η παρατήρηση, οι προβλέψεις – υποθέσεις, το πείραμα και η ερμηνεία. Αυτές οι διαδικασίες αναμένονταν να καλλιεργηθούν εφόσον εντάσσονται στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του εκπαιδευτικού προγράμματος ενώ ταυτόχρονα συνδέονται με τους στόχους των επιμέρους δράσεών του.

Η διαδικασία που εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα είναι η επικοινωνία. Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας, όχι μόνο είναι η διαδικασία με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης, αλλά εμφανίζεται και σε όλες τις επιμέρους δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος. Η επικοινωνία θεωρείται μια από τις σημαντικότερες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου, ιδίως για τις μικρότερες ηλικίες, καθώς οι μαθητές μέσα από τους διαλόγους που προκαλούν, τις παρατηρήσεις τους, τις προβλέψεις και υποθέσεις, τους πειραματισμούς, τις ερμηνείες που διατυπώνουν, διαμορφώνουν τη γνώση και συγκροτούν τις έννοιες. Επιπλέον, η επιχειρηματολογία και η συζήτηση στις φυσικές επιστήμες αλλά και ευρύτερα η καλλιέργεια της γλώσσας, αποτελούν κεντρικό στόχο των νέων προγραμμάτων σπουδών της τυπικής εκπαίδευσης (2011) τόσο στο Νηπιαγωγείο όσο και στο Δημοτικό. Η επικοινωνία παρουσιάζει επίσης ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς αποτελεί συνώνυμο της έννοιας αλληλεπίδραση (Πλακίτση, 2008). Σύμφωνα με τον Osborne (2010), η συμμετοχή των μαθητών σε συνεργατικές συζητήσεις και επιχειρηματολογία ενισχύουν την εννοιολογική τους κατανόηση και την καλλιέργεια δεξιοτήτων και ικανοτήτων σχετικών με τον επιστημονικό συλλογισμό.

Οι μαθητές κατά τη διάρκεια των δράσεων επικοινωνούσαν μεταξύ τους, αλλά και με την εμπυχώτρια κατά την εργασία σε ομάδες, μοιράζονταν τις παρατηρήσεις τους, διατύπωναν προβλέψεις και υποθέσεις, πειραματίζονταν και επικοινωνούσαν τα πειραματικά τους δεδομένα, ερμήνευαν τα φαινόμενα, απαντούσαν σε ερωτήσεις και αιτιολογούσαν τις απαντήσεις τους. Η επικοινωνία των μαθητών διακρίνεται τόσο από λεκτική όσο και μη λεκτική εκφορά. Η υιοθέτηση της συνεργατικής μεθόδου καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος ευνόησε την καλλιέργεια της επικοινωνίας, η οποία φαίνεται να παρουσιάζει συσχέτιση με όλες τις υπόλοιπες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου.

Άλλη διαδικασία που καλλιεργήθηκε κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος ήταν η παρατήρηση. Η παρατήρηση αποτελεί θεμελιώδης διαδικασία στις φυσικές επιστήμες και καθιερώθηκε σύμφωνα με την Πλακίτση (2008) ως «αναπόσπαστο μέρος της επιστημονικής μεθόδου και σκέψης». Η παρατήρηση αποτελεί μέρος της ζωής των παιδιών, που λαμβάνουν ερεθίσματα τόσο εντός του σπιτιού τους και του στενού κοινωνικού τους περίγυρου όσο και εκτός του οικογενειακού τους πλαισίου, στην παιδική χαρά, στο χώρο του σχολείου, στην αυλή. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο οι μαθητές μυούνται από πολύ νωρίς στην επιστημονική παρατήρηση. Κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος, οι μαθητές παρατηρούν τόσο με τις αισθήσεις τους (δράση 1 & 4) όσο και με τη χρήση απλών οργάνων όπως οι μεγεθυντικοί φακοί (δράση 2). Η παρατήρηση, όπως και η επικοινωνία παρουσιάζει συσχέτιση με τις υπόλοιπες διαδικασίες. Σε μεγαλύτερο βαθμό συσχετίζεται με την επικοινωνία καθώς με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές μοιράζονται τις παρατηρήσεις τους. Συσχέτιση φαίνεται ωστόσο να παρουσιάζει και με τις προβλέψεις – υποθέσεις καθώς οι μαθητές στηρίζονται σε προγενέστερες ή τρέχουσες παρατηρήσεις τους για να τις διατυπώσουν, με τη διεξαγωγή πειραμάτων εφόσον περιγράφουν την πειραματική διαδικασία και βάσει αυτής επιδίδονται σε νέους πειραματισμούς και τέλος, με την ερμηνεία η οποία επίσης συνδέεται άρρηκτα με την πειραματική διαδικασία.

Στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος οι μαθητές διατύπωσαν προβλέψεις και υποθέσεις. Στις διαδικασίες αυτές αποδίδεται η εξέλιξη της επιστήμης καθώς αποτελούν την αιτία για περαιτέρω διερεύνηση μέσα από τον έλεγχο των υποθέσεων. Δεν έχει μεγάλη σημασία αν θα είναι αληθείς ή ψευδείς, μεγαλύτερη σημασία έχει οι μαθητές να διατυπώνουν υποθέσεις που να μπορούν να ελεγχθούν (Πλακίτση, 2008). Οι μαθητές διατύπωσαν προβλέψεις και υποθέσεις κατά βάση μετά από παρότρυνση της εμπυχώτριας αλλά κατά τη διάρκεια των πειραματισμών έλεγξαν και υποθέσεις οι οποίες προέκυψαν από την επαφή των μαθητών με τα εργαλεία και τα υλικά της δράσης. Είναι σημαντικό το ότι οι μαθητές ενέπλεξαν μέσα από τη διαδικασία των προβλέψεων και υποθέσεων, το κοινωνικο-πολιτισμικό τους υπόβαθρο καθώς στηρίχτηκαν σε προηγούμενες γνώσεις τους και συνέδεσαν τη διαδικασία αυτή με εμπειρίες, παρατηρήσεις και μοτίβα από την καθημερινότητά τους. Και αυτή η διαδικασία δεν φαίνεται να είναι ανεξάρτητη καθώς εμφανίζει συσχετίσεις με τις άλλες διαδικασίες. Οι μαθητές χρησιμοποιούσαν την επικοινωνία για να διατυπώσουν προβλέψεις και υποθέσεις, στηρίζονταν σε παρατηρήσεις, έλεγχαν τις υποθέσεις τους και ερμήνευαν τα φαινόμενα.

Η διαδικασία της διεξαγωγής πειραμάτων αποτέλεσε την πιο ευχάριστη για τους μαθητές ενασχόληση κατά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος κρίνοντας από τις αντιδράσεις τους αλλά ταυτόχρονα και τη δυσκολία της επιβολής των κανόνων της κοινότητας μάθησης. Αυτό

ευθύνεται στο γεγονός ότι οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους υλικά να τα περιεργαστούν, να τα χρησιμοποιήσουν, να τα δοκιμάσουν. Η επαφή των μαθητών με υλικά, ακόμα κι αν αυτά είναι απλά, τους οδηγεί σε δρόμους διερεύνησης και υποστηρίζει την επαφή τους με την επιστημονική γνώση και συλλογισμό. Αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι όσο οι μαθητές πειραματίζονταν με τα υλικά που διέθεταν, ανακάλυπταν νέους τρόπους χρήσης τους και διαφορετικά πειράματα από τα προβλεπόμενα, τόσο πριν όσο και μετά την παρότρυνση της εμψυχώτριας να διεξάγουν τα προγραμματισμένα πειράματα. Το πιο συχνό ήταν οι μαθητές να χρησιμοποιούν τα καλαμάκια και τις σύριγγες για να κάνουν αέρα στα πρόσωπα των συμμαθητών τους και της εμψυχώτριας.

Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί η προσπάθεια πολλών μαθητών να φουσκώσουν το μπαλόνι που ήταν τοποθετημένο μέσα στο μπουκάλι χρησιμοποιώντας το καλαμάκι. Παρατηρώντας ότι αυτό δεν ήταν εφικτό διότι το στόμιο του μπουκαλιού ήταν πολύ μεγάλο σε σχέση με τη διάμετρο που είχε το καλαμάκι, δοκίμασαν να βγάλουν τα μπαλόνια από τα μπουκάλια και να τα φουσκώσουν χρησιμοποιώντας το καλαμάκι, ενώ ταυτόχρονα κρατούσαν το στόμιο του μπαλονιού για να μικρύνουν το άνοιγμά του προκειμένου να εφαρμόζει στο άνοιγμα που είχε το καλαμάκι. Το τελευταίο αποδείχτηκε περισσότερο αποτελεσματικό.

Άλλο παράδειγμα ήταν η προσπάθειά τους να χρησιμοποιήσουν τις σύριγγες ως τρόμπες για να φουσκώσουν τα μπαλόνια μέσα στα μπουκάλια. Όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα, η προσπάθεια αυτή δεν στέφθηκε με επιτυχία οπότε και πάλι προσπάθησαν να φουσκώσουν μεμονωμένα τα μπαλόνια βγάζοντάς τα από τα μπουκάλια στα οποία ήταν τοποθετημένα. Σε αυτόν τον πειραματισμό παρατήρησαν ότι το μπαλόνι φουσκώνει λίγο πιέζοντας το έμβολο της σύριγγας αλλά όταν προσπαθούσαν να τραβήξουν το έμβολο για να γεμίσει πάλι με αέρα, αυτό που συνέβαινε ήταν να τραβάει τον ίδιο αέρα με τον οποίο είχε φουσκώσει το μπαλόνι. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το μπαλόνι να φουσκώνει τόσο όσος ο αέρας που είχε μέσα η σύριγγα.

Άλλο πείραμα που πραγματοποίησαν οι μαθητές κατά βούληση ήταν να δοκιμάσουν αντί να φυσήξουν για να φουσκώσουν τα μπαλόνια μέσα στα μπουκάλια, να πιέσουν τα μπουκάλια. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να πεταχτούν τα μπαλόνια έξω από τα μπουκάλια, το οποίο στους μαθητές φάνηκε αστείο και θέλησαν να το μοιραστούν τόσο με την εμψυχώτρια όσο και με τους εκπαιδευτικούς τους. Παρόμοιο πειραματισμό επιδίωξαν οι μαθητές που κρατούσαν μπουκάλια με τρύπα, οι οποίοι θέλησαν να δουν τι θα συμβεί αν τοποθετήσουν το καλαμάκι ή τη σύριγγα στην τρύπα του μπουκαλιού. Το καλαμάκι και η σύριγγα εμφάνιζαν καλύτερα στην τρύπα του μπουκαλιού από ότι στο στόμιό του όπως στις προηγούμενες περιπτώσεις. Αυτό που κατάφεραν, ήταν και πάλι να βγάλουν το μπαλόνι έξω από το μπουκάλι.

Τέλος, ένας εναλλακτικός πειραματισμός αφορούσε τις σύριγγες. Αφότου η εμψυχώτρια παρότρυνε τους μαθητές να δοκιμάσουν να πιέσουν το έμβολο της σύριγγας έχοντας κλειστή την τρύπα που έχει με το δάχτυλό τους, εκείνοι θέλησαν να δοκιμάσουν και το αντίστροφο. Έχοντας κλειστή την τρύπα της σύριγγας και πιεσμένο το έμβολο, να το τραβήξουν πάλι προς τα έξω. Παρατήρησαν έτσι, ότι όταν η τρύπα είναι καλά κλεισμένη, όχι μόνο δεν πιέζεται προς τα κάτω το έμβολο αλλά δεν τραβιέται ούτε προς τα πάνω.

Η σημασία των ελεύθερων πειραματισμών των μαθητών και ο έλεγχος των υποθέσεών τους αποτυπώνεται και στα σχέδιά τους. Οι μαθητές φαίνεται ότι θεώρησαν τους πειραματισμούς πολύ

σημαντικούς και άξιους αναφοράς και αποτύπωσης στις ζωγραφιές τους. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Δανάης (Εικόνα 6.2 Κεφ. 6) όπως και το παράδειγμα της Νεφέλης παρακάτω (Εικόνα 7.1)



Εικόνα 7.1 Ο ελεύθερος πειραματισμός της Νεφέλης κατά τη διάρκεια των πειραμάτων του εκπαιδευτικού προγράμματος

Είναι απαραίτητο να επισημανθεί ότι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα ήταν σχεδιασμένο με σκοπό να εξασκήσει διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου βάσει των στόχων που θέτει και των δράσεων που εφαρμόζει. Όπως αναφέρεται και παραπάνω, οι διαδικασίες που αναμένονταν να παρατηρηθούν βάσει σχεδιασμού ήταν η επικοινωνία, η παρατήρηση, οι προβλέψεις – υποθέσεις, η διεξαγωγή πειραμάτων και η ερμηνεία. Μέσα στις βιντεοσκοπήσεις των εφαρμογών του προγράμματος παρουσιάστηκαν εντούτοις κάποιες επιπλέον διαδικασίες, οι λειτουργικοί ορισμοί και η μέτρηση όπως προκύπτουν από το γράφημα tree map (Γράφημα 6.11, Κεφ 6). Όπως εξηγείται στο κεφάλαιο, η συχνότητα εμφάνισης των διαδικασιών αυτών στους διαλόγους των μαθητών ήταν πολύ μικρή, παρουσιάζουν ωστόσο μεγάλο ενδιαφέρον.

Οι λειτουργικοί ορισμοί, ως αφηγήσεις των μαθητών για να περιγράψουν τον κόσμο γύρω τους με δικά τους λόγια (Πλακίτση, 2008) συμβάλλουν στη διαμόρφωση του εαυτού και κατ' επέκταση αποτελούν προδρόμους της διαμόρφωσης των εννοιών. Έτσι, οι μαθητές προσπαθούν να δώσουν τους δικούς τους ορισμούς για τον αέρα προσδίδοντάς του χαρακτηριστικά και συνδέοντάς τον με άλλα φαινόμενα και με προσωπικές τους εμπειρίες. Κάποια παραδείγματα λειτουργικών ορισμών για τον αέρα στους διαλόγους των μαθητών παρατίθενται παρακάτω:

- Ο αέρας είναι τα σύννεφα. (Ερσα)
- Στα σύννεφα είναι ένας κεραυνός. (Ελλη)

- Κι όταν βρέχει, πριν βρέξει φυσάει. (Κωνσταντίνος)
- Οι κεραυνοί πέφτουν μόνο όταν έχει καταιγίδες. (Γιώργος)

Όλες οι παραπάνω αναφορές των μαθητών προέρχονται από τον ίδιο διάλογο μεταξύ μαθητών β' δημοτικού στην προσπάθειά τους να προσδιορίσουν την έννοια του αέρα. Είναι φανερό το πόσο οι εμπειρίες των μαθητών και τα βιώματά τους επηρεάζουν την επαφή τους με έννοιες των φυσικών επιστημών. Αξιοσημείωτος ακόμα είναι ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές αλληλεπιδρούν στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης και συμπληρώνουν ο ένας τον άλλο αλλά και το πώς συνδέουν διαφορετικές έννοιες μεταξύ τους. Άλλος μαθητής διαφορετικής τάξης δίνει τη δική του εξήγηση για τον αέρα:

- Όπου είναι αέρας εκεί είναι κι η βροχή, όπου είναι βροχή εκεί είναι και κεραυνός. (Βασίλης)

Σε άλλη πάλι εφαρμογή του προγράμματος μαθητής, β' τάξης δημοτικού, παρεμβαίνει όταν η εμψυχώτρια ενημερώνει τους μαθητές ότι θα ακολουθήσουν πειράματα προκειμένου να την ενημερώσει σχετικά με την προσωπική του ανάμειξη με πειράματα:

- Κυρία είμαι χημικός, έχω πάρει εκατό χιλιάδες καρπούζια σάπια και τα έχω μελετήσει δέκα μέρες. (Αλέξανδρος)

Ο Αλέξανδρος προσδίδει έτσι στον εαυτό του, μέσα από την προσωπική του εμπειρία, μια ιδιότητα, αυτή του χημικού.

Σε διαφορετική εφαρμογή του προγράμματος μαθητές α' δημοτικού προσπαθούν όπως φαίνεται παρακάτω, να προσδιορίσουν την έννοια του αέρα:

- Κι όταν λέω αέρα τι σας έρχεται στο μυαλό; Τι νομίζετε ότι είναι ο αέρας; (Εμψυχώτρια)
- Φυσάει. (πολλοί μαζί)
- Ο αέρας είναι, όταν κάνει πολύ κρύο φυσάει. (Ιωνας)
- Όταν κάνει πολύ κρύο και φυσάει, πολύ ωραία. Άλλος; (Εμψυχώτρια)
- Παίρνει τα φύλλα. (Νικόλας)
- Παίρνει τα φύλλα, πολύ ωραία. Ναι; (Εμψυχώτρια)
- Στον ουρανό. (Βένια)
- Στον ουρανό, πολύ ωραία. Πες μου. (Εμψυχώτρια)
- Τόσο ο αέρας φυσάει τόσο δυναμώνει. (Αχιλλέας)
- Μπρουμ (Θωμάς)

Στο παραπάνω απόσπασμα διαλόγου παρατηρείται και πάλι η αλληλεπίδραση των μαθητών και η συνέργειά τους στον προσδιορισμό της έννοιας, μέσα βέβαια από καθημερινά τους βιώματα και μοτίβα.

Όπως αναφέρεται παραπάνω η διαδικασία της μέτρησης επίσης προέκυψε κατά την εργασία των μαθητών σε ομάδες. Στην δεύτερη δράση όπου οι μαθητές αναζητούν τα εκθέματα στη συλλογή του μουσείου παρατηρήθηκε η διαδικασία της μέτρησης. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε από δυο ομάδες μαθητών διαφορετικών τμημάτων, του ίδιου σχολείου, γ' δημοτικού οι οποίοι αποφάσισαν να ανακαλύψουν αν το μέγεθος του εκθέματος στην προθήκη ήταν ίδιο με το μέγεθος του

εκθέματος στην κάρτα που κρατούσαν όπως αποτυπώνεται στη φωτογραφία παρακάτω (Εικόνα 7.2).



Εικόνα 7.2 Η ομάδα των κεραυνόν μετράει με τον χάρακα το έκθεμα.

Η μια ομάδα μάλιστα αναδεικνύει τη δυσκολία που είχαν καθώς η απόσταση του εκθέματος από το τζάμι της προθήκης δεν βοηθούσε ώστε να έχουν ακρίβεια στη μέτρησή του:

- Ήταν λίγο δύσκολο να το μετρήσουμε. (Μαρίνα)
- Μμμ ήταν δύσκολο να μετρήσετε ε; (Εμψυχώτρια)
- Ήταν μέσα από το τζάμι. (Μαρίνα)

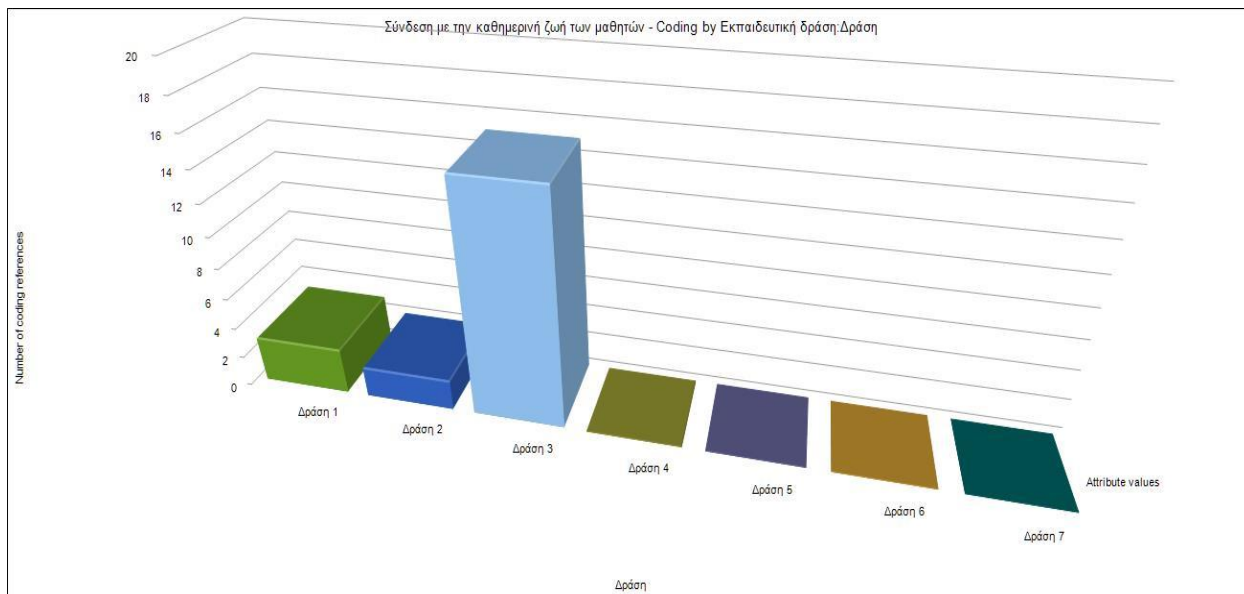
Η άλλη ομάδα που προσπάθησε να πραγματοποιήσει την ίδια μέτρηση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το έκθεμα που απεικονιζόταν στην κάρτα της ομάδας ήταν μικρότερο σε μέγεθος από αυτό που βρισκόταν στην προθήκη:

- Εμάς το έκθεμά μας ήταν πάνω στη ζώνη εκεί που βάζουν τα όπλα κι από δίπλα είχε ένα παρόμοιο αλλά ήταν διαφορετικό και είδαμε ότι ήταν πιο μικρό από δω. (Μαρία)
- Μμμ ήταν πιο μικρό στη φωτογραφία. (Εμψυχώτρια)

Όλες οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου είναι καλό να καλλιεργούνται από μικρή κιόλας ηλικία, όχι με την στενή έννοια του όρου αλλά ως προέκταση της καθημερινότητας των μαθητών (Tu 2006; Πλακίτση, 2008; Fleeer, 2009; Papadopoulos & Seroglou, 2012; Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, 2014; Plakitsi, 2013; Roth et al., 2013; Ravanis, 2017; Πλακίτση et al., 2018). Κι οι ίδιοι οι μαθητές κατά την εκπαίδευσή τους στις Φυσικές Επιστήμες ανακαλούν προσωπικές τους εμπειρίες για να εξηγήσουν τα φαινόμενα ή να αντιπαραβάλουν μια κατάσταση με μια γνώριμη σε αυτούς (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009; Gutwill & Allen, 2012). Τέτοια παραδείγματα παρατηρήθηκαν στους διαλόγους των μαθητών. Παρόλο που δεν είχε ληφθεί υπόψη κατά τον σχεδιασμό της έρευνας, η παρουσία αυτού του χαρακτηριστικού ήταν

αισθητή. Ως εκ τούτου, χρειάστηκε να πραγματοποιηθεί περαιτέρω μελέτη πάνω σε αυτή την παρατήρηση.

Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ένας επιπλέον κόμβος (node), μέσα στον οποίο κωδικοποιήθηκαν αποσπάσματα διαλόγων όπου οι μαθητές συνδέουν έννοιες και φαινόμενα του προγράμματος με την καθημερινότητά τους (Διάγραμμα 7.1). Τέτοια παραδείγματα εξάλλου αποτελούν οι διάλογοι των μαθητών που συνδέονται με τον προσδιορισμό της έννοιας του αέρα παραπάνω.



Διάγραμμα 7.1 Ο κόμβος σύνδεση με την καθημερινή ζωή των μαθητών σε σχέση με τις δράσεις στις οποίες εμφανίζεται

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 7.1, οι μαθητές αξιοποιούν τις εμπειρίες περισσότερο στην τρίτη δράση όπου οι μαθητές διατυπώνουν κατά κύριο λόγο προβλέψεις και υποθέσεις. Όταν η εμψυχώτρια ρωτά του μαθητές αν ξέρουν τι είναι το μαντείο σε κάποιο τμήμα μαθητών α' δημοτικού παίρνει τις εξής απαντήσεις:

- Ξέρετε τι είναι το μαντείο; (Εμψυχώτρια)
- Μας λένε το μέλλον (Βασίλης)
- Εκκλησία (Οδυσσέας)

Στο παραπάνω απόσπασμα ο Οδυσσέας αντιπαραβάλλει το μαντείο με την εκκλησία κρίνοντας από την τοιχογραφία του μαντείου στο χώρο του μουσείου. Αυτό δείχνει ότι εντοπίζει κάποια χαρακτηριστικά της εκκλησίας στην εικονογραφία που παρατηρεί.

Όταν η εμψυχώτρια προκαλεί τους μαθητές να κάνουν προβλέψεις και υποθέσεις για τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να παγιδεύσουν τον αέρα ο Γιώργος, μαθητής β' δημοτικού, μοιράζεται με τους συμμαθητές του ένα προσωπικό του περιστατικό:

- Εγώ να σας πω τι έκανα; πήγαινε καπνός, εγώ τον έκλεινα σε ένα μπουκάλι και τον άφηνα κι όταν έμπαινα μέσα στο σπίτι τον άφηνα μες στο σπίτι. (Γιώργος)
- Αλήθεια; Άρα μπορούσες να τον παγιδεύσεις ε; (Εμψυχώτρια)
- Ναι! (Γιώργος)
- Τον παγίδευες μέσα στο μπουκάλι. (Εμψυχώτρια)
- Ναι (Γιώργος)
- Μμμ ενδιαφέρον. (Εμψυχώτρια)
- Μες στο σπίτι τον άφηνα. (Γιώργος)

Το παραπάνω απόσπασμα αποτελεί απόδειξη ότι το πείραμα είναι μέρος της ζωής των μαθητών, επομένως δεν αποτελεί «ξένη» διαδικασία.

Ένα ακόμα παράδειγμα ότι η εκπαίδευση των μαθητών συνδέεται με την καθημερινότητά τους και τις εμπειρίες τους και είναι φορτισμένη με κοινωνικο-πολιτισμικά χαρακτηριστικά, είναι το παρακάτω:

- Ξέρω πώς θα το στείλουμε στον Όλυμπο. Θα κάνουμε μια προσευχή στο Χριστό κι ο Χριστός θα πάρει τον κεραυνό και θα τον στείλει στο Δία. (Βαγγέλης)

Ο Βαγγέλης, μαθητής α΄ δημοτικού, φαίνεται να επικαλείται τη θρησκεία προκειμένου να βοηθήσει τον Δία να λάβει τον κεραυνό που έχει χάσει.

Η σύνδεση των εννοιών με την καθημερινότητα των μαθητών αποτελεί χαρακτηριστικό που αξιοποιεί και η ίδια η εμψυχώτρια στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα προκειμένου να βοηθήσει τους μαθητές να εμπλακούν πιο εύκολα και ομαλά στις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος (Mujtaba, Lawrence, Oliver & Reiss, 2018). Πολλές φορές χρησιμοποιούνταν από την εμψυχώτρια για να «σπάσει τον πάγο» και να προκαλέσει γέλιο στους μαθητές. Όταν παραδείγματος χάριν ζητούσε από τους μαθητές να μαντέψουν πού μπορούμε να βρούμε τα αντικείμενα που απεικονίζονται στις κάρτες των ομάδων, για να βοηθήσει τους μαθητές να εκφράσουν ελεύθερα τις ιδέες τους, έφερνε το εξής παράδειγμα:

- Τι είναι αυτά; Αυτά απεικονίζουν αλλά τι είναι ξέρετε; Μπορείτε να φανταστείτε; Τι πράγματα είναι αυτά που έχει πάνω η φωτογραφία σας; (Εμψυχώτρια)
- Για κοιτάξτε τη φωτογραφία σας. (Δασκάλα)
- Τι νομίζετε ότι είναι, τα βρίσκουμε στο σούπερ μάρκετ, τα βρίσκουμε... (Εμψυχώτρια)
- Όχι γελώντας. Όχι, όχι. (πολλοί μαθητές μαζί)
- ... στη θάλασσα, που τα βρίσκουμε; (Εμψυχώτρια)

Χρησιμοποιώντας το σούπερ μάρκετ ως μέρος οικείο στους μαθητές από τα ψώνια των γονιών τους, προσπαθεί να τους βοηθήσει να «λυθούν» όταν παρατηρεί ότι είναι σφιγμένοι. Με τον ίδιο τρόπο βοηθά τους μαθητές να διατυπώσουν τις προβλέψεις και υποθέσεις τους σχετικά με τον τρόπο που μπορούμε να παγιδεύσουμε αέρα. Αφού οι μαθητές εκφράσουν τις ιδέες τους, φέρνει ως παράδειγμα μια συνήθεια των μαθητών στο σχολείο, να κλείνουν το καπάκι του άδειου πλαστικού μπουκαλιού και να προσπαθούν να το πιέσουν. Αφού καταφέρουν να το πιέσουν, ανοίγουν το καπάκι κι αυτό εκτοξεύεται.

Συνοψίζοντας, προκύπτει ότι η καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου σε μικρές ιδίως ηλικίες και η συγκρότηση εννοιών και φαινομένων του κόσμου που τα περιβάλλει επιτυγχάνεται μέσω της αλληλεπίδρασής τους με το κοινωνικο-πολιτισμικό τους περιβάλλον, το οποίο συνδιαμορφώνεται τόσο από την κοινότητα μάθησης όσο και από την καθημερινή πραγματικότητα των μαθητών.

7.2 Τι είδους αλληλεπιδράσεις παρατηρούνται μεταξύ των μαθητών, του εκπαιδευτικού και της εμψυχώτριας κατά τη διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος «το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων;

Η καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου και σκέψης από τους μαθητές αποτελεί συλλογική διαδικασία (Vygotsky, 1978) όπως και όλες οι ανώτερες ψυχολογικές διεργασίες που είναι αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων με άλλους (Vygotsky, 2000). Οι αλληλεπιδράσεις προδίδουν τον κοινωνικό χαρακτήρα των διεργασιών ο οποίος συνεπάγεται επιρροή από εξωτερικούς παράγοντες. Οι τελευταίοι οφείλονται στα εμπλεκόμενα αλληλεπιδρώντα υποκείμενα, τα οποία φέρουν στοιχεία από το κοινωνικο-πολιτισμικό τους περιβάλλον. Στην περίπτωση του εκπαιδευτικού προγράμματος η καλλιέργεια των μαθητών σε διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασής τους με την εμψυχώτρια μέσα στην κοινότητα μάθησης. Επομένως, είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας τους με την εμψυχώτρια αλλά και με τους συμμαθητές τους σε επίπεδο ομάδας.

Η ενεργός συμμετοχή των μαθητών στις δράσεις αλλά και η συνεργασία τους με συμμαθητές αποτελούν βασικές προϋποθέσεις προκειμένου οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις τους εντός της κοινότητας μάθησης να οδηγήσουν σε διαμόρφωση δομών προκειμένου να αναπτυχθούν ή να εμπλουτιστούν οι επιστημονικές έννοιες (Roth, 2011). Στα αποτελέσματα που προηγήθηκαν και αφορούν την μελέτη των αλληλεπιδράσεων των μαθητών κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος, «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού», είναι έκδηλη η κεντρική θέση που καταλαμβάνουν οι μαθητές στις δράσεις του προγράμματος. Αυτό υποστηρίζεται από την ανάλυση των απομαγνητοφωνημένων διαλόγων αλλά και των συμπληρωματικών σημειώσεων πεδίου που ξεκάθαρα προσδίδουν στους μαθητές ενεργητικό ρόλο μέσα στο πρόγραμμα. Οι μαθητές παρατηρούν, μοιράζονται εμπειρίες, αυτό-οργανώνονται, δοκιμάζουν, δίνουν συμβουλές, περιεργάζονται εργαλεία, συζητούν, συναρμολογούν, συνεργάζονται, συστήνονται, χωρίζονται σε ομάδες, ανακαλύπτουν, εκφράζουν τις ιδέες τους, ενθουσιάζονται, ζωγραφίζουν, φυσάνε τους ανέμους, βάζουν τα δυνατά τους, αποχαιρετούν την εμψυχώτρια. Παρά το γεγονός ότι η εμψυχώτρια είναι εκείνη που κατευθύνει τις δράσεις αναλαμβάνοντας τη μετάβαση από τη μια στην άλλη και δίνοντας οδηγίες για καθεμιά και η ίδια πραγματοποιεί τον πρωτογενή καταμερισμό εργασίας, τα παραπάνω εκδηλώνουν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών αλλά και την ανάληψη του καταμερισμού εργασίας εντός των ομάδων τους.

Σε επίπεδο ομάδας δεν φαίνεται οι μαθητές να είναι εξοικειωμένοι με τον συγκεκριμένο τρόπο εργασίας, για αυτό το λόγο η εμψυχώτρια καλείται να το υπενθυμίσει στους μαθητές αρκετές φορές κατά την εφαρμογή των δράσεων. Στον τρόπο εργασίας των ομάδων ωστόσο, οφείλεται η επιτυχία του προγράμματος καθώς οι αλληλεπιδράσεις των μαθητών βοηθούν να προσεγγίσουν καλύτερα τα φαινόμενα και τις έννοιες. Οι μαθητές αφορμώμενοι από τις ιδέες που εκφράζουν οι συμμαθητές τους, χτίζουν πάνω σε αυτές προσθέτοντας επιπλέον στοιχεία και βοηθώντας τους να αποκτήσουν πιο ολοκληρωμένες ιδέες για τις παρατηρήσεις τους και τις ερμηνείες τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα παρουσιάζεται παρακάτω:

- Γιατί το μπουκάλι έχει, δεν έχει τρύπα και δε φεύγει το... ο αέρας. Και δε μπορώ να φουσκώσω γιατί έχει πιάσει το χώρο ο αέρας. (Έκτορας)
- Α μπράβο, ακούσατε τι λέει; Ότι έχει αέρα μέσα το μπουκάλι, γι' αυτό δε φουσκώνει το μπαλόνι. Περίμενε τη σειρά σου, ο Βασίλης θα μας πει τώρα. (Εμψυχώτρια)
- Αν είναι το μπαλόνι και δεν έχει τρύπα, δε μπορεί να φύγει ο αέρας, αν δεν .. αν έχει τρύπα, θα φύγει ο αέρας. (Βασίλης)
- Μμμ όταν έχει τρύπα λοιπόν φεύγει ο αέρας κι έτσι... (Εμψυχώτρια)
- άμα δεν έχει δεν φεύγει (Κατερίνα)
- άμα δεν έχει δεν φεύγει. Οδυσσέα τι ήθελες να πεις. (Εμψυχώτρια)
- Όταν προσπαθούμε να το φουσκώσουμε, δε φουσκώνει, άμα έχει τρύπα το φουσκώνουμε και μπορεί να κατέβει κάτω γιατί ο αέρας φεύγει από την τρύπα. (Οδυσσέας)

Παρατηρείται ότι οι μαθητές που παίρνουν το λόγο μετά τον Έκτορα προσπαθούν να διατυπώσουν τις παρατηρήσεις τους με μεγαλύτερη σαφήνεια και προσπαθώντας να συμπεριλάβουν διαφορετικές παραμέτρους και περιπτώσεις που αφορούν το πείραμα με το μπουκάλι και το μπαλόνι. Μέσω των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων, οι μαθητές διατυπώνουν τις ιδέες τους προσπαθώντας να χρησιμοποιήσουν το καταλληλότερο λεξιλόγιο και να επιτύχουν μεγαλύτερη σαφήνεια στην επικοινωνία τους. Το παραπάνω αποδεικνύει το συλλογικό χαρακτήρα της μάθησης σε ένα πλαίσιο αλληλεπιδράσεων εντός της κοινότητας όπου οι μαθητές ανταλλάσσουν τις ιδέες τους και διευρύνοντάς τες εμπλουτίζουν τις γνώσεις τους. Επομένως, η συμβολή της εμψυχώτριας αφενός στην ενίσχυση των ανταλλαγών των ιδεών μεταξύ των μαθητών κι αφετέρου στην ενθάρρυνση των αλληλεπιδράσεων, της επικοινωνίας και της συνεργασίας τόσο μεταξύ των μαθητών όσο και εντός των ομάδων κρίθηκε σημαντική.

Η εμψυχώτρια σε ρόλο διαμεσολαβητή απηύθυνε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου στους μαθητές προκειμένου να τους βοηθήσει να κάνουν συνδέσεις με βιώματα από την καθημερινότητά τους (*ο αέρας είναι, όταν κάνει πολύ κρύο φυσάει, Τόσο ο αέρας φυσάει τόσο δυναμώνει, Όπου είναι αέρας εκεί είναι κι η βροχή, όπου είναι βροχή εκεί είναι και κεραυνός*) όπως εξάλλου έκανε κι η ίδια σε κάποιες περιπτώσεις για να τους βοηθήσει να το επιτύχουν (*...έχετε δοκιμάσει ποτέ να πάρετε ένα μπουκάλι με κλειστό καπάκι και να προσπαθήσετε να το πιέσετε;*). Όπως αναφέρεται και παραπάνω η εμψυχώτρια παρότρυνε τους μαθητές να αλληλεπιδρούν με τους συμμαθητές τους (*Ναι ή όχι; Για πείτε μου τι πιστεύετε;*, *Θα τον έχουμε παγιδέψει λέει ο Πέτρος. Οι υπόλοιποι τι λέτε;*) καθώς και να τεκμηριώνουν τις ιδέες τους (*Δεν έχει καθόλου αέρα, ποιό έχει αέρα δηλαδή για εξήγησέ το μου λίγο παραπάνω*). Κατά αυτόν τον τρόπο η εμψυχώτρια λειτούργησε μέσα στο πρόγραμμα κι η ίδια ως πολιτισμικό εργαλείο το οποίο διαμεσολάβησε τη διαδικασία καλλιέργειας και μάθησης των μαθητών (Fleer, 2010) κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Η Rogoff (1998) αναλύει σε τρία επίπεδα την ενσωμάτωση της νέας γνώσης στην παιδική σκέψη, ως διαδικασία η οποία διαμεσολαβείται από πολιτισμικά στοιχεία τα οποία σχετίζονται με τις αλληλεπιδράσεις των παιδιών με το περιβάλλον τους.

Σύμφωνα λοιπόν με τη Rogoff, το πρώτο επίπεδο είναι το προσωπικό και αφορά τη σκέψη και τη δράση του μαθητή με τα ατομικά του εργαλεία. Σε αυτό το επίπεδο ανήκουν παρατηρήσεις που σχετίζονται με τη δράση του μαθητή σε συνθήκες επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης. Τέτοιες πληροφορίες αντλούνται από τους διαλόγους των μαθητών, τις σημειώσεις της εμψυχώτριας –

ερευνήτριας για τη στάση τους και τη συμμετοχή τους στις δράσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος μέσω λεκτικών και μη λεκτικών συμβόλων καθώς και από τα σχέδια των μαθητών.

Το δεύτερο εστιάζει στο διαπροσωπικό επίπεδο, το οποίο αφορά τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών με τους συμμαθητές τους αλλά και με την εμπυχώτρια. Σε αυτό το επίπεδο παρατηρούνται οι ανταλλαγές ιδεών μεταξύ των μαθητών, οι συνθήκες επικοινωνίας τους, ο βαθμός συνεργασίας τους και ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας εντός των ομάδων. Επιπλέον, αντλούνται πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές συνδιαμορφώνουν τη γνώση εντός της κοινότητας μάθησης, μέσω των ανταλλαγών των ιδεών τους, των συμφωνιών και διαφωνιών που αναδύονται, της επιχειρηματολογίας που διατυπώνεται και της εξαγωγής συμπερασμάτων.

Τέλος, το τρίτο επίπεδο αφορά το ευρύτερο πλαίσιο των μαθητών. Αυτό συνδέεται με τα κοινωνικο-πολιτισμικά και ιστορικά στοιχεία που οι μαθητές φέρουν από το περιβάλλον τους. Τα τελευταία σχετίζονται και συνδέονται με τον τρόπο που οι μαθητές χειρίζονται τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους, αλλά και με τις συνδέσεις που πραγματοποιούν με τα καθημερινά τους βιώματα. Τα παραπάνω στοιχεία συνδιαμορφώνουν τις ιδέες των μαθητών για τον φυσικό κόσμο και συμβάλλουν στη διατύπωση ερμηνειών συνυφασμένων με την προϋπάρχουσα γνώση τους.

Σύμφωνα με την Stetsenko (2005) «η ανθρώπινη κοινωνική πρακτική αποκαλύπτει την αρχή της ενότητας του ατόμου και του κοινωνικού ως στοιχεία που μοιράζονται την ίδια οντολογική βάση. Αυτό με τη σειρά του αποκαλύπτει τη διαλεκτική ενότητα και αμοιβαιότητα μεταξύ των συλλογικών πρακτικών παραγωγής υλικών εργαλείων και των διαφορετικών μηχανισμών που οργανώνουν αυτές τις πρακτικές.» Αναπαριστά δηλαδή τη συλλογική παραγωγή υλικών εργαλείων ως ένα διαλεκτικό σύστημα αλληλεπιδράσεων στο οποίο λαμβάνουν χώρα τόσο διαπροσωπικές όσο και ενδοπροσωπικές διαδικασίες στο πλαίσιο μιας κοινότητας που χαρακτηρίζεται από ανταλλαγές μεταξύ των ατόμων και ψυχολογικές διαδικασίες που επιτρέπουν σε κάθε άτομο την αποτελεσματική συμμετοχή στις συλλογικές πρακτικές. Το σύστημα αυτό μετασχηματίζεται από τις παραπάνω διαδικασίες ενώ ταυτόχρονα μετασχηματίζει τα άτομα της κοινότητας (Stetsenko, 2005). Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να αναπαρασταθεί το σύστημα Δραστηριότητας στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων ως κοινότητα μάθησης. Το σύστημα της Δραστηριότητας μετασχηματίζει μέσω ψυχολογικών διαδικασιών και ανταλλαγών μεταξύ των υποκειμένων τα υποκείμενα ενώ ταυτόχρονα τα υποκείμενα, δηλαδή οι μαθητές, μετασχηματίζουν μέσω των ανταλλαγών τους καθώς και των διαπροσωπικών και ενδοπροσωπικών διαδικασιών τους το σύστημα της Δραστηριότητας.

Στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας, εν γένει εργαλείο ανάλυσης των αλληλεπιδράσεων αποτελεί το εκτεταμένο τριγωνικό μοντέλο του Engeström (1999) ως μετεξέλιξη του τριγωνικού μοντέλου του Vygotsky (1978). Σύμφωνα με τον Engeström (1999), οι πόλοι του τριγώνου αποτελούν τα δομικά στοιχεία του συστήματος Δραστηριότητας που μελετάται, τα οποία βρίσκονται σε συνεχείς αλληλεπιδράσεις και αλληλεξαρτήσεις. Κατά αυτόν τον τρόπο τα υποκείμενα του συστήματος αλληλεπιδρούν με τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους, τα οποία μάλιστα διαμεσολαβούν το αντικείμενο της Δραστηριότητας. Όλα αυτά λαμβάνουν χώρα εντός μιας κοινότητας μάθησης που διέπεται από κανόνες. Μέσα στην κοινότητα μάθησης πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας. Στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα

κεντρική θέση έχουν οι πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπιδράσεις μεταξύ των υποκειμένων. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές αφορούν κατά περίπτωση την τήρηση των κανόνων της κοινότητας μάθησης, τη διαχείριση των εργαλείων για την επίτευξη του στόχου αλλά και τον καταμερισμό εργασίας τόσο από την εμπυχώτρια όσο και μεταξύ των μαθητών σε επίπεδο ομάδας. Επομένως, η αξιοποίηση των εργαλείων, η συνεργασία των μαθητών, η διατύπωση προβλέψεων και υποθέσεων, ο έλεγχος των παραπάνω με πειράματα, οι παρατηρήσεις, οι ερμηνείες που διατυπώθηκαν, ο καταμερισμός εργασίας, η επίτευξη του στόχου, ήταν όλα αποτέλεσμα των αλληλεπιδράσεων που έλαβαν χώρα εντός της κοινότητας μάθησης.

7.3 Με ποιον τρόπο η θεωρία της Δραστηριότητας αξιοποιήθηκε στην ανάλυση του εκπαιδευτικού προγράμματος;

Η συγκεκριμένη έρευνα τόσο στην εφαρμογή της όσο και στην ανάλυσή της αποτελεί αντιπροσωπευτικό παράδειγμα της σύζευξης της θεωρίας με την πράξη σε ότι αφορά το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας. Η ανάλυση των δομικών στοιχείων του συστήματος της δραστηριότητας στα αποτελέσματα της έρευνας αποτυπώνουν ξεκάθαρα τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές λειτουργούν ως κινητήριος δύναμη για την εξέλιξη της δραστηριότητας και των υποκειμένων. Οι πολλαπλές αλληλεπιδράσεις αφενός μεταξύ των δομικών στοιχείων του συστήματος και αφετέρου μεταξύ των υποκειμένων που δραστηριοποιούνται μέσα σε αυτό ενισχύουν την πεποίθηση ότι η μάθηση συνιστά συλλογική διαδικασία. Το Αρχαιολογικό Μουσείο ως εν γένει χώρος κοινωνικο-πολιτισμικών και ιστορικών πτυχών της εξέλιξης της ανθρώπινης δραστηριότητας καθίσταται υπό το πρίσμα της θεωρίας ιδανικό σημείο συνάντησης των μαθητών με το κοινωνικο-πολιτισμικό τους πλαίσιο.

Παρόλο που στην εφαρμογή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων εμπλέκονται δύο αλληλεπιδρώντα συστήματα δραστηριότητας, η παρούσα έρευνα εστίασε το ενδιαφέρον της σε ένα από αυτά. Τα αλληλεπιδρώντα συστήματα που προκύπτουν, είναι από τη μια πλευρά η σχολική τάξη κι από την άλλη το μουσείο. Το ενδιαφέρον λοιπόν επικεντρώθηκε στο σύστημα του οποίου κοινότητα μάθησης νοείται ο χώρος του μουσείου. Το παραπάνω επιλέχθηκε σκόπιμα προκειμένου να μελετηθεί η εφαρμογή της θεωρίας στο πλαίσιο της μη τυπικής εκπαίδευσης. Η ίδια η θεωρία αξιοποιήθηκε ως εργαλείο ανάλυσης των αλληλεπιδράσεων μέσα στην κοινότητα μάθησης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι αναφορές που συνδέονται με την κοινότητα μάθησης υπήρξαν συχνότερες μέσα στους διαλόγους. Έτσι, η κοινότητα μάθησης αναδείχθηκε ως χώρος μέσα στον οποίο ο μαθητής εμπλέκεται σε πλήθος κοινωνικών αλληλεπιδράσεων τόσο με τον ίδιο τον χώρο όσο και με εργαλεία που διαμεσολαβούν και υποκείμενα που αλληλεπιδρούν μέσα σε αυτόν. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές που λαμβάνουν χώρα, έχουν τη δυνατότητα να μετασχηματίσουν τη σκέψη του μαθητή ως αποτέλεσμα εστιασμένης αλληλεπίδρασης και όχι απλής παρατήρησης των όσων διαδραματίζονται εντός της κοινότητας (Κολοκούρη, 2015).

Οι συσχετίσεις των λέξεων και οι συστάδες που δημιουργούνται (Γραφήματα 6.19, 6.20, 6.21, 6.22) προβάλλουν όχι μόνο την κοινότητα μάθησης ως κυρίαρχο δομικό στοιχείο του συστήματος της Δραστηριότητας, αλλά εκθέτουν τον κεντρικό ρόλο των εργαλείων, του καταμερισμού εργασίας, του αντικειμένου και των κανόνων μέσα σε αυτό. Τα υποκείμενα σε αυτό το σύστημα αξιοποιούν εργαλεία, τα οποία διαμεσολαβούν την επίτευξη του αντικειμένου. Η κοινότητα μάθησης ωστόσο διέπεται από κανόνες που τα υποκείμενα καλούνται να τηρούν στη διαδικασία αυτή κι οι οποίοι με τη σειρά τους επηρεάζουν τη χρήση των εργαλείων και διαμεσολαβούν το αντικείμενο. Τέλος, εντός της κοινότητας μάθησης πραγματοποιείται ορισμένος καταμερισμός εργασίας μεταξύ των υποκειμένων που ορίζει τους ρόλους των υποκειμένων και τις ενέργειές τους προς την επίτευξη του αντικειμένου. Παρακάτω, στο ίδιο κεφάλαιο, παρατίθενται τα συμπεράσματα σε σχέση με κάθε υπο-ερώτημα του ερευνητικού ερωτήματος ξεχωριστά.

7.3.1 Πώς τα εργαλεία του εκπαιδευτικού προγράμματος (μουσειακά και εξω-μουσειακά) αξιοποιούνται από τους μαθητές και διαμεσολαβούν το αντικείμενό του;

Το ενδιαφέρον στη μελέτη των εργαλείων έγκειται στο ότι ενσωματώνουν την ιστορική εμπειρία του ανθρώπου και ταυτόχρονα ενσωματώνουν τις διανοητικές ικανότητες που διαμορφώνονται σε αυτή την εμπειρία (Leontyev, 2009). Η μελέτη των εργαλείων στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων, αποκάλυψε καταρχήν τα είδη των εργαλείων που αξιοποιήθηκαν. Εντοπίστηκαν έτσι, δυο ευρύτερες κατηγορίες εργαλείων, η μια με βάση τον διαχωρισμό των εργαλείων κατά τον Vygotsky (1930) σε σχέση με τη φύση τους και μια δεύτερη η οποία σχετίζεται με τον προσδιορισμό των εργαλείων σε σχέση με την κοινότητα μάθησης. Ως εκ τούτου, τα εργαλεία διακρίνονται σε χειραπτικά και ψυχολογικά (Vygotsky, 1930) και σε μουσειακά και εξω-μουσειακά. Μια συνολική κατηγοριοποίηση των εργαλείων που αξιοποιήθηκαν στο πρόγραμμα παρουσιάζεται στον πίνακα παρακάτω (Πίνακας 7.1).

Πίνακας 7.1 Κατηγοριοποίηση των εργαλείων που αξιοποιεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού»

Εργαλεία		
	Χειραπτικά	Συμβολικά/Ψυχολογικά
Μουσειακά	Εκθέματα	Πληροφορίες για εκθέματα
	Τοιχογραφία της Δωδώνης	Πληροφορίες για τη Δωδώνη
		Επικοινωνία
Εξω-μουσειακά	Εργαλεία παρατήρησης εκθεμάτων	Ιστορία
	Υλικά πειραμάτων	Εκπαιδευτικό δράμα
	Παζλ	Επικοινωνία
	Το τσουβάλι ως ασκός του Αιόλου	

Ο κεραυνός εμφανίζεται στο πρόγραμμα ως «υπερ-εργαλείο» καθώς διαδραματίζει πολλαπλούς ρόλους και εντάσσεται στο σύνολο των δράσεων σε όλες τις παραπάνω κατηγορίες εργαλείων. Έτσι ο κεραυνός εντοπίζεται στα εκθέματα του μουσείου (χειραπτικό – μουσειακό), αποτελεί θέμα συζήτησης μεταξύ των μαθητών οι οποίοι παρατηρούν τα εκθέματα αλλά και της εμψυχώτριας η οποία παρακινεί τους μαθητές να προσδιορίσουν το κοινό στοιχείο των εκθεμάτων (συμβολικό – μουσειακό). Αποτελεί ακόμα τον κεραυνό ο οποίος ανακαλύπτεται από τους μαθητές μέσω της συναρμολόγησης του παζλ (χειραπτικό – εξω-μουσειακό) και καταλαμβάνει κεντρική θέση τόσο στην ιστορία όσο και στην πέμπτη δράση που αξιοποιεί στοιχεία εκπαιδευτικού δράματος (ψυχολογικό – εξω-μουσειακό).

Οι περισσότερες αναφορές των μαθητών στους διαλόγους τους κατά τη διεξαγωγή του προγράμματος αφορούσαν σε υλικά που χρησιμοποίησαν στα πειράματα που υλοποίησαν. Το μπαλόνι και το μπουκάλι αναδείχθηκαν πρωταγωνιστές στους διαλόγους των μαθητών. Το τελευταίο οφείλεται αφενός στην ελεύθερη διάθεση των εργαλείων στους μαθητές και αφετέρου στην εστίαση της εμψυχώτριας σε αυτά με σκοπό να προσεγγίσουν αποτελεσματικότερα οι μαθητές την έννοια του αέρα και των ιδιοτήτων του. Έτσι, οι μαθητές χρησιμοποιώντας εργαλεία,

δοκίμασαν τις υποθέσεις τους υλοποιώντας πειράματα και δίνοντας τις δικές τους ερμηνείες για τις παρατηρήσεις τους ανακαλώντας προσωπικά τους βιώματα από την καθημερινότητά τους. Όλες οι παραπάνω διεργασίες εντάσσονται στο πλαίσιο της διαμεσολάβησης εργαλείων στη μάθηση και την εξέλιξη του ατόμου μέσω της διαμεσολάβησής τους με την κουλτούρα και τον πολιτισμό του (Cole, 1996; Plakitsi, 2013). Η ερμηνεία της διαμεσολάβησης του Vygotsky κατά τον Καρρον (2003) αποτελεί τη «διαδικασία εφοδιασμού των παιδιών με νοητικά εργαλεία, τα μέσα δηλαδή που θα χρειαστούν για την διαμεσολάβηση των νοητικών διεργασιών τους». Με άλλα λόγια, η συμμετοχή και η αλληλεπίδραση των μαθητών σε μια κοινότητα μάθησης και η διαμεσολάβηση εργαλείων εντός αυτής αποτελούν διαδικασίες που οδηγούν στη συγκρότηση της γνώσης (Πλακίτση et al., 2018).

Ο πρωταγωνιστικός ρόλος των εργαλείων στο πρόγραμμα αποτυπώθηκε και στα σχέδια των μαθητών. Όλοι οι μαθητές συμπεριέλαβαν εργαλεία κάποιας κατηγορίας ή συνδυασμό κατηγοριών εργαλείων στα σχέδιά τους. Οι ζωγραφιές των μαθητών συναποτελέσαν τα δεδομένα της έρευνας καθώς σε αυτά όπως και σε όλα τα ανθρώπινα τεχνουργήματα είναι συνυφασμένη η έννοια της κουλτούρας (Katz, 2017). Έτσι οι μαθητές μέσα από τη δημιουργία των δικών τους αναπαραστάσεων οργανώνουν τις γνώσεις τους, ενσωματώνουν τη νέα και την προϋπάρχουσα κατανόηση και μπορούν τελικά μέσα από αυτή τη διαδικασία να μετασχηματιστούν οι ίδιοι καταλήγοντας στη διατύπωση νέων ερμηνειών (Ainsworth, Prain & Tytler, 2011).

Στην περίπτωση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» οι μαθητές δεν κλήθηκαν να αναπαραστήσουν έννοιες ή φαινόμενα που βίωσαν κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων σε ένα αυστηρό πλαίσιο αποτύπωσης της εμπειρίας τους. Η δράση που ενέπλεξε στο πρόγραμμα τη διαδικασία της ζωγραφικής καλούσε τους μαθητές να δώσουν συμβουλές στον Αίολο για να τον βοηθήσουν να βρει τον χαμένο κεραυνό. Ως εκ τούτου, η αποτύπωση των εργαλείων από τους μαθητές στα σχέδιά τους υλοποιήθηκε με δική τους πρωτοβουλία και για αυτόν ακριβώς το λόγο η απεικόνιση αφενός των εργαλείων και αφετέρου της διεξαγωγής των πειραμάτων έχει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον. Δεν είναι τυχαίο που πολλοί μαθητές επέλεξαν να ζωγραφίσουν υλικά που αξιοποίησαν στα πειράματά τους όπως στις εικόνες 6.5, 6.6 (υποκεφ 6.5.1). Ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι περιπτώσεις των μαθητών που επέλεξαν να απεικονίσουν τη διεξαγωγή του πειράματός τους όπως στις εικόνες 6.1, 6.2, 6.3 (υποκεφ. 6.3) με αποκορύφωμα τους μαθητές που απεικόνισαν όχι μόνο τα υλικά και τη διεξαγωγή του πειράματος, αλλά και την ερμηνεία του όπως στην εικόνα 6.4 (υποκεφ. 6.3).

Αξιοσημείωτο επίσης αποτελεί το γεγονός ότι κάποιοι μαθητές δεν αποτύπωσαν στις ζωγραφιές τους τα σχεδιασμένα πειράματα που τους υπέδειξε η εμψυχώτρια αλλά τα πειράματα που διεξήγαγαν κατά τη διάρκεια της ελεύθερης ενασχόλησής τους με τα υλικά όπως στην εικόνα 6.5 (υποκεφ. 6.5.1). Το τελευταίο αποδεικνύει αφενός την έμφυτη ανάγκη του μαθητή για διερεύνηση προκειμένου να εξηγήσει τον κόσμο και τα φαινόμενα γύρω του και αφετέρου τις κοινωνικο-πολιτισμικές πτυχές της διαμεσολάβησης των εργαλείων.

Το ίδιο παρατηρήθηκε στη δεύτερη δράση όπου οι μαθητές αξιοποιούν τα εργαλεία παρατήρησης για να βρουν το έκθεμα της ομάδας τους στη συλλογή του μουσείου. Οι σημειώσεις πεδίου καθώς και τα στιγμιότυπα κατά τη διεξαγωγή της δράσης όπως φαίνεται στις εικόνες που ακολουθούν (Εικόνα 7.3, 7.4) καθώς και στις εικόνα 6.7 (υποκεφ. 6.5.1), οι μαθητές συνεργάζονται και βάζουν

τα δυνατά τους για να φέρουν εις πέρας την αποστολή που τους έχει ανατεθεί. Λόγω των κινήτρων που είχαν για να επιτύχουν την αποστολή προκύπτουν απορίες των μαθητών σχετικά με τη σωστή χρήση των εργαλείων τα οποία προσπαθούν να αξιοποιήσουν όσο πιο σωστά μπορούν στη διερεύνησή τους. Το παραπάνω παράδειγμα συνοψίζεται στην εξής παρατήρηση. Όταν στους μαθητές δίνονται κίνητρα και δράσεις στις οποίες βρίσκουν προσωπικό ενδιαφέρον, τείνουν να ταυτίζονται με τον ρόλο που τους δίνεται και να μετασχηματίζουν το παιχνίδι σε διερεύνηση.



Εικόνα 7.3 Τα μέλη της ομάδας συνεργάζονται και κρατούν σημειώσεις καθώς παρατηρούν το έκθεμα της ομάδας τους



Εικόνα 7.4 Τα μέλη της ομάδας συνεργάζονται καθώς παρατηρούν το έκθεμα της ομάδας τους

Όλα τα παραπάνω αποτελούν δείκτες ότι η διαμεσολάβηση εργαλείων εντός μιας κοινότητας μάθησης συμβάλλει στην οικειοποίηση «του κόσμου των ανθρώπινων αντικειμένων και φαινομένων γύρω από το άτομο» (Leontyev, 2009). Για αυτό το λόγο προτείνεται η ενασχόληση των μαθητών ήδη από μικρή ηλικία με τις Φυσικές Επιστήμες (Roth, Tobin & Ritchie, 2001; Tu, 2006; Πλακίτση, 2008; Roth & Tobin, 2010; Roth, 2011; Πλακίτση et al., 2018) σε ένα πλαίσιο που να υποστηρίζει μια πιο διαδραστική μάθηση που να βασίζεται στη διερεύνηση (Duschl & Grandy, 2008). Έτσι αναμένεται να ενισχυθούν η εμπλοκή και τα κίνητρα των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες (Ainsworth, Prain & Tytler, 2011).

Δεδομένου ότι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Φυσικών Επιστημών διεξήχθη σε ένα αντισυμβατικό περιβάλλον, σε αυτό του Αρχαιολογικού Μουσείου, το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε όχι μόνο στη χρήση των χειραπτικών – εξω-μουσειακών εργαλείων που αξιοποιήθηκαν για τα πειράματα της τέταρτης δράσης του προγράμματος αλλά και στα μουσειακά εργαλεία παρόλο που στους διαλόγους των μαθητών οι αναφορές σε αυτά εμφανίζονται λιγότερο συχνά. Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας, τα εκθέματα κατείχαν κεντρικό ρόλο σε σχέση με το αντικείμενο του προγράμματος. Αξιοποιήθηκαν κατά κύριο λόγο στη δεύτερη δράση, ο στόχος της οποίας ωστόσο, ήταν καταλυτικής σημασίας για την εξέλιξη του προγράμματος, καθώς ο εντοπισμός του κοινού στοιχείου των εκθεμάτων αποτελούσε το κλειδί για την τέταρτη δράση. Είναι αξιοπρόσεκτο ότι τα εκθέματα δεν συνέβαλαν μόνο στην εξέλιξη του προγράμματος, αλλά αποτέλεσαν αφορμή για την καλλιέργεια διαδικασιών επιστημονικής μεθόδου. Τα αποτελέσματα του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος (υποκεφ. 6.3) συνδέουν την χρήση των εκθεμάτων με διαδικασίες όπως η παρατήρηση, η επικοινωνία, οι προβλέψεις και υποθέσεις και άλλες διεργασίες όπως η σύνδεσή τους με την καθημερινότητα των μαθητών που ενέχει κοινωνικο-πολιτισμικά χαρακτηριστικά. Το παραπάνω αποδεικνύει λοιπόν ότι τα εκθέματα διαμεσολάβησαν το αντικείμενο της δραστηριότητας. Αξίζει ακόμα να αναφερθεί ότι τα εκθέματα εμφανίζονται στα σχέδια των μαθητών (Εικόνα 6.8, υποκεφ. 6.5.1), πράγμα που σημαίνει ότι για τους μαθητές υπήρξαν αξιοπρόσεκτα και αξιομνημόνευτα.

Τέλος, ένα ακόμα στοιχείο του εκπαιδευτικού προγράμματος που μελετήθηκε σε σχέση με τα εργαλεία ήταν η θέση και ο ρόλος της ιστορίας του Αιόλου. Η ιστορία στηρίχτηκε σε μυθοπλαστικά γεγονότα, μυθολογικά στοιχεία αλλά και στοιχεία που έχουν αντληθεί από ιστορικά κείμενα και αρχαιολογικά ευρήματα, καθιστώντας την ένα ισχυρό πολιτισμικό εργαλείο. Στόχος της χρήσης της ιστορίας η οποία διατρέχει όλο το πρόγραμμα ήταν κατά το σχεδιασμό η ομαλή μετάβαση από τη μια δράση στην άλλη. Ο πρακτικός στόχος της ήταν να ενισχύσει τα κίνητρα των μαθητών και να αποτελέσει τη γέφυρα τόσο μεταξύ των εκθεμάτων του μουσείου και των εννοιών που μελετήθηκαν όσο και μεταξύ των τελευταίων με την καθημερινή πραγματικότητα των μαθητών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας (υποκεφ. 6.5.1) φανερώνουν ότι οι μαθητές ταυτίστηκαν με τον Αίολο τον οποίο θέλησαν να βοηθήσουν. Ταυτόχρονα, η στάση τους απέναντι στον Δία ήταν ουδέτερη ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις υπήρξε εριστική. Οι διάλογοι των μαθητών αντανακλούν την επιρροή της ιστορίας στο πρόγραμμα μέσα από τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών με την εμπυχώτρια στην τρίτη δράση όπου αφηγείται την ιστορία στους μαθητές. Η διαδικασία της αφήγησης γίνεται με ερωταπαντήσεις ώστε οι μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να εκθέσουν τις

γνώσεις τους αν οι πληροφορίες της ιστορίας τους είναι ήδη γνωστές. Η διαδικασία αυτή γεννά στους μαθητές κι άλλες ερωτήσεις ώστε να μάθουν περισσότερες λεπτομέρειες και κάποιες φορές τους κάνει να προσπαθούν να προβλέψουν τη συνέχεια της ιστορίας. Η ιστορία εξυπηρέτησε τη σύνδεση με την προηγούμενη εμπειρία και γνώση των μαθητών εφόσον έγινε η αφορμή να διατυπώσουν προβλέψεις και να εκθέσουν προσωπικά τους βιώματα. Τα πολιτισμικά εργαλεία με τα οποία συνδέθηκε η ιστορία στις επιμέρους δράσεις (τα στοιχεία εκπαιδευτικού δράματος, το παιχνίδι με το παζλ, ο ρόλος στον τοίχο) προκάλεσαν το ενδιαφέρον των μαθητών και την ενεργό συμμετοχή τους σε όλες τις δράσεις. Όλα τα παραπάνω είχαν ως αποτέλεσμα οι μαθητές να προσεγγίσουν τις έννοιες του προγράμματος με νόημα για τους ίδιους.

7.3.2 Ποιο είναι το αντικείμενο της δραστηριότητας και πώς διαμεσολαβείται εντός της κοινότητας μάθησης;

Το αντικείμενο αποτελεί κεντρικό στοιχείο της θεωρίας, δεν μπορεί ωστόσο να μελετηθεί αποκομμένο από το σύστημα της δραστηριότητας. Η σπουδαιότητά του έγκειται στον ρόλο που κατέχει μέσα στο σύστημα. Επί της ουσίας, το αντικείμενο τροφοδοτεί τη δραστηριότητα με κίνητρα και στόχους και πρεσβεύει την ύπαρξή της (Leontiev, 1975/1978). Τα υποκείμενα δραστηριοποιούνται εντός της κοινότητας χρησιμοποιώντας εργαλεία και τηρώντας τους κανόνες που τη διέπουν με σκοπό να επιτύχουν το αντικείμενο (Engeström, 1987; 1999). Μέσα από αυτή τη διαδικασία τόσο το αντικείμενο όσο και τα υποκείμενα μετασχηματίζονται εκατέρωθεν και εξελίσσονται με τη διαμεσολάβηση εργαλείων. Στο παραπάνω οφείλεται η διαλεκτικότητα της σχέσης μεταξύ του υποκειμένου και του αντικειμένου όπως αρχικά αντικατοπτρίστηκε στη θεωρία του Vygotsky (1929).

Μέσα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων εντοπίζονται τόσο το εμφανές (υποκειμενικό) όσο και το συγκαλυμμένο (αντικειμενικό) αντικείμενο της δραστηριότητας (Hasan & Kazlauskas, 2014). Η συγκάλυψη του αντικειμένου όπως εξηγείται στο υποκεφάλαιο 6.5.2 είχε ως στόχο να διατηρήσει αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών, να ενισχύσει τη συμμετοχικότητά τους στις δράσεις και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις και να επιτύχει το στόχο με ελκυστικό για τους μαθητές τρόπο. Έτσι οι μαθητές μυήθηκαν στην ιστορία του προγράμματος ώστε να προσεγγίσουν τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών και να εμπλουτίσουν τις μαθησιακές τους εμπειρίες βοηθώντας τον Αίολο να βρει τον κεραυνό του Δία και να τον επιστρέψει σε αυτόν. Το περιβάλλον του μουσείου ως κοινότητα μάθησης προσφέρει ευκαιρίες προσέγγισης εννοιών και φαινομένων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών με τρόπο αβίαστο, ως λογική και φυσική διαδικασία (Plakitsi, 2013).

Η εξάρτηση του αντικειμένου με τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία του συστήματος και προπάντων με τα εργαλεία αποκαλύπτεται στο διάγραμμα 6.20 (υποκεφ. 6.5.2). Αποτυπώνεται δηλαδή η έντονη παρουσία αναφορών που σχετίζονται με το αντικείμενο στους διαλόγους των μαθητών, στις δράσεις που αξιοποιούν κατά κόρον εργαλεία. Ως εκ τούτου, παρατηρείται το αντικείμενο να παρουσιάζει συσχέτιση με τα εργαλεία στο πλαίσιο της διαδικασίας διαμεσολάβησης υπό το πρίσμα της θεωρίας της δραστηριότητας (Engeström, 1987; 1993; 1999; Basharina, 2007; Karpov, 2003). Στο πλαίσιο αυτό, το άτομο δεν νοείται χωρίς τα πολιτισμικά του σύμβολα ενώ ταυτόχρονα η κοινότητα δεν νοείται δίχως τη διαμεσολάβηση των ατόμων που αξιοποιούν και παράγουν τα σύμβολα εντός αυτής. Με αυτόν το τρόπο, η εξέλιξη της θεωρίας με την εισαγωγή των πολιτισμικών συμβόλων στην ανθρώπινη δράση, κατέστησε τα αντικείμενα πολιτισμικές οντότητες και η δράση, η προσανατολισμένη στα αντικείμενα, αποτέλεσε το κανάλι για την κατανόηση της ανθρώπινης ψυχής (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018).

Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού», από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων στέφθηκε με επιτυχία ως προς την επίτευξη του αντικειμένου. Όπως δείχνουν τα αποτελέσματα του κεφ. 6.3 καθώς και του κεφαλαίου 7.1 του παρόντος μέρους, οι μαθητές μέσα από τη διαμεσολάβηση των ενεργειών τους με τη χρήση συμβολικών ή/και τεχνητών εργαλείων (μουσειακών και εξω-μουσειακών) (Blunden, 2013) και την εργασία σε ομάδες (συνεργατική μάθηση) κατάφεραν να καλλιεργήσουν δεξιότητες

επιστημονικής μεθόδου και να αποκτήσουν εμπειρίες σε σχέση με την έννοια του αέρα και των ιδιοτήτων του μέσα στο Αρχαιολογικό Μουσείο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στο πλαίσιο της κοινωνικο-πολιτισμικής προσέγγισης η μάθηση διευρύνεται πέρα από τα όρια των νοητικών δομών και απεγκλωβίζεται από την εννοιολογική αλλαγή (Gutwill & Allen, 2012), η οποία αντικαθίσταται με την προώθηση της καλλιέργειας δεξιοτήτων επιστημονικής σκέψης που παρουσιάζει αξιόλογα πλεονεκτήματα για τον επιστημονικό και τεχνολογικό αλφαριθμητισμό (Plakitsi, 2013; Tytler, 2016). Η τελευταία επιτυγχάνεται μέσα από τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των μαθητών εντός της κοινότητας, οι οποίες ενισχύουν την ανάπτυξη ανώτερων νοητικών λειτουργιών (Vygotsky, 1979).

Ακόμα περισσότερες πληροφορίες σε σχέση με το αντικείμενο της δραστηριότητας μπορούν να αντληθούν από τα κεφάλαια της έρευνας που αφορούν τις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου που εντοπίστηκαν μέσα από τους απομαγνητοφωνημένους διαλόγους των μαθητών (κεφ. 6.3 και κεφ. 7.1).

7.3.3 Ποιος ο ρόλος του μουσείου ως κοινότητα μάθησης για τη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών;

Όπως δείχνουν τα αποτελέσματα της έρευνας, η κοινότητα μάθησης ξεχωρίζει μεταξύ των δομικών στοιχείων του συστήματος της δραστηριότητας. Αυτό βέβαια δεν είναι τυχαίο καθώς εντός αυτής εξελίσσεται η δραστηριότητα. Σε πολλά σημεία της έρευνας υπογραμμίζεται η ισχυρή αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση των δομικών στοιχείων μεταξύ τους (Engeström, 1987; 1993; 1999). Αν για οποιονδήποτε λόγο αλλάξει η κοινότητα μάθησης, αυτό θα έχει ως συνέπεια τη θεμελιώδη αλλαγή ολόκληρης της δραστηριότητας. Το παραπάνω οφείλεται στο κοινωνικο-πολιτισμικό φορτίο που φέρει η κοινότητα εντός του συστήματος. Επιπλέον, η κοινότητα συνοδεύεται από ορισμένους κανόνες που τη διέπουν και ορισμένο καταμερισμό εργασίας. Για όλους τους παραπάνω λόγους η κοινότητα επηρεάζει και μετασχηματίζει τα υποκείμενα που δραστηριοποιούνται μέσα σε αυτή, τη διαμεσολάβηση των εργαλείων, ακόμα και το ίδιο το αντικείμενο της δραστηριότητας. Επομένως, το αποτέλεσμα της έρευνας οφείλεται στα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της κοινότητας μάθησης.

Η κοινότητα μάθησης που μελετάται στην παρούσα έρευνα τοποθετείται στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων. Στο χώρο του μουσείου οι μαθητές γίνονται κοινωνοί της επιστημονικής γνώσης. Δημιουργούν συνδέσεις με την καθημερινή τους ζωή, έρχονται σε επαφή με αυθεντικά αντικείμενα, γνωρίζουν πτυχές του πολιτισμού τους, καλλιεργούν διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου και δουλεύουν ομαδο-συνεργατικά μέσα από τα εκπαιδευτικά προγράμματα, αποκτούν θετικές εμπειρίες και εμπλουτίζουν τις αναπαραστάσεις τους, ασκούν την κριτική τους σκέψη και διαμορφώνουν θετική στάση απέναντι στην επιστήμη και το μουσείο (Πλακίτση 2008; Plakitsi, 2013).

Πράγματι, οι μαθητές κατά τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» συνέδεσαν τα εκθέματα με αντικείμενα της καθημερινής τους ζωής εισάγοντας μέσα στην κοινότητα στοιχεία του κοινωνικο-πολιτισμικού τους περιβάλλοντος. Το παραπάνω αποτυπώνεται έντονα στις αναφορές του Βαγγέλη, μαθητή α΄ δημοτικού, του οποίου ο πατέρας είναι στρατιωτικός (Ξέρω εγώ, είναι η λαβή που είχαν για τα σπαθιά. (Βαγγέλης); Αν σας φέρω, αν σας φέρω ένα κομμένο ξίφος απ' το στρατό του μπαμπά μου; (Βαγγέλης); Είναι τσέπες που βάζανε τα όπλα. (Βαγγέλης)). Αλλά και σε άλλες περιπτώσεις οι μαθητές προβάλλουν συνειδητά ή ασυνείδητα στοιχεία του κοινωνικο-πολιτισμικού τους υποβάθρου (-Ξέρετε τι είναι το μαντείο; (Εμφυχώτρια) -Εκκλησία (Οδυσσέας); Ξέρω πώς θα το στείλουμε στον Όλυμπο. Θα κάνουμε μια προσευχή στο Χριστό κι ο Χριστός θα πάρει τον κεραυνό και θα τον στείλει στο Δία. (Βαγγέλης)). Το ίδιο παρατηρείται κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων όπου οι μαθητές εκθέτουν τις προσωπικές τους εμπειρίες σε σχέση με πειράματα που έχουν κάνει (Κυρία είμαι χημικός, έχω πάρει εκατό χιλιάδες καρπούζια σάπια και τα έχω μελετήσει δέκα μέρες. (Αλέξανδρος); Εγώ να σας πω τι έκανα; πήγαινε καπνός, εγώ τον έκλεινα σε ένα μπουκάλι και τον άφηνα κι όταν έμπαινα μέσα στο σπίτι τον άφηνα μες στο σπίτι. (Γιώργος)).

Το Αρχαιολογικό Μουσείο φαίνεται οι μαθητές να το συνδέουν (Γράφημα 6.36, Υποκεφ. 6.5.3) με τα εκθέματα που συντηρεί στις συλλογές του αλλά και με ανασκαφές των αρχαιολόγων για την εύρεση νέων εκθεμάτων. Ενδεχομένως αυτό να δικαιολογείται δεδομένου ότι συνήθως οι επισκέψεις των μαθητών σε μουσεία, όπως τα αρχαιολογικά, έχουν σκοπό την ξενάγηση στους

χώρους τους και την μελέτη ορισμένων εκθεμάτων σε σχέση με τα ιστορικά τους χαρακτηριστικά και τη χρηστικότητα τους στο παρελθόν. Αντιθέτως, «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» ενσωματώνει διαφορετικά χαρακτηριστικά από αυτά της παραδοσιακής ξενάγησης. Το τελευταίο γίνεται αμέσως αντιληπτό ακόμα και από τους ίδιους τους μαθητές στην πορεία του προγράμματος όπως εκδηλώνεται και μέσα από τις αναφορές τους (Εμείς την άλλη φορά είχαμε έρθει μόνο για τα εκθέματα, δεν είχαμε έρθει για να παίξουμε. (Γιάννης); Ουουου θα παίξουμε! Ναι! (πολλοί μαθητές μαζί); Κυρία, θα πάρουμε τις τσάντες; (Αντριάνα); Να σηκώσουμε τα μανίκια; (Αντριάνα); Κυρία θα πάρουμε μαζί μας αυτά τα πειράματα; (Ιωάννα); Παιδιά θα παίξουμε κι άλλο παιχνίδι!! (Γιώργος); Κυρία ωραίο το παιχνίδάκι. (Μάριος); Κυρία και τότε θα το ξαναπαίξουμε αυτό; (αναφερόμενος στη δεύτερη δράση (Μάριος)).

Παρά τους αυστηρούς κανόνες που διέπουν την συγκεκριμένη κοινότητα μάθησης, με τον κατάλληλο σχεδιασμό και διαχείριση του προγράμματος από την εμπυσχωτρία, το Αρχαιολογικό Μουσείο παρείχε ένα ευέλικτο μαθησιακό περιβάλλον για την καλλιέργεια των μαθητών σε διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου καθώς και την επαφή τους με αυθεντικά αντικείμενα της πολιτιστικής τους κληρονομιάς δίνοντας έτσι πολλαπλές δυνατότητες κατασκευής και ερμηνείας νοημάτων (Vygotsky, 1978). Οι πολλαπλές αναπαραστάσεις που ενσωματώνουν χώροι όπως τα μουσεία, καθιστούν την μάθηση, μάθηση για όλους, προσφέροντας ένα φιλόξενο περιβάλλον για τους διαφορετικούς μαθητές. Ενδεικτικό παράδειγμα, το οποίο προκύπτει από τις σημειώσεις πεδίου, αφορά τη συμμετοχικότητα και τις αλληλεπιδράσεις των «άτακτων» μαθητών. Φαίνεται ότι οι «άτακτοι» σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς τους, μαθητές ανταποκρίθηκαν πολύ καλά στις δράσεις του προγράμματος και εισήγαγαν έννοιες καθοριστικές για την πορεία του προγράμματος και την επίτευξη του αντικειμένου. Μαθητές όπως ο Βαγγέλης, η Ανδριάννα, (α΄ δημοτικού), ο Μάριος, ο Αλέξανδρος, ο Πέτρος (β΄ δημοτικού), η Κωνσταντίνα (γ΄ δημοτικού), οι οποίοι συμμετείχαν πολύ ενεργά στις δράσεις του προγράμματος θεωρούνταν από τους εκπαιδευτικούς τους «όχι καλοί μαθητές». Αυτό θα είχε ενδιαφέρον να μελετηθεί παραπάνω σε σχέση με το πλαίσιο του εκπαιδευτικού συστήματος και πώς αυτό ανταποκρίνεται στις ανάγκες των σημερινών μαθητών.

Τέλος, το Αρχαιολογικό Μουσείο μπορεί να θεωρηθεί ως ένα κατάλληλο και ελκυστικό πεδίο εξάσκησης δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου όταν εντοπίζονται γέφυρες μεταξύ των εκθεμάτων, ως μέρος της πολιτιστικής κληρονομιάς, και της επιστήμης. Όπως αναφέρεται και προηγουμένως, αυτή η έρευνα προτείνει μια προσέγγιση για την αλληλεπίδραση των μαθητών με το κοινωνικό, πολιτισμικό και ιστορικό τους περιβάλλον. Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε πολιτιστικούς χώρους, όπως μουσεία γενικού ενδιαφέροντος, αποδείχθηκε ένα κατάλληλο πεδίο εφαρμογής για την έρευνα.

7.3.4 Πώς οι κανόνες της κοινότητας του μουσείου επηρεάζουν το σύστημα Δραστηριότητας;

Όπως αναφέρεται σε πολλά σημεία της έρευνας, η κοινότητα μάθησης διέπεται από κανόνες τους οποίους τα υποκείμενα της δραστηριότητας καλούνται να τηρούν. Έτσι και στην περίπτωση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» που διεξήχθη στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων, τα υποκείμενα κλήθηκαν να συμμετάσχουν στις δράσεις υπακούοντας στους κανόνες του μουσείου. Ως γνωστόν μουσεία όπως τα αρχαιολογικά αλλά όχι μόνο, διακρίνονται για τους αυστηρούς κανονισμούς και τους κανόνες συμπεριφοράς στους χώρους τους. Αυτός ενδεχομένως αποτελεί τον κυριότερο λόγο που οι αρχαιολόγοι αποφεύγουν τα διαδραστικά εκπαιδευτικά προγράμματα και περιορίζονται κατά βάση στις παραδοσιακές ξεναγήσεις στις συλλογές του μουσείου, φυσικά με εξαιρέσεις στον παραπάνω κανόνα.

Οι κανόνες που εντοπίζονται στο Αρχαιολογικό Μουσείο είναι τόσο εμφανείς όσο και σιωπηροί. Όπως και στα περισσότερα μουσεία του Ελλαδικού χώρου δεν επιτρέπεται το άγγιγμα των εκθεμάτων, το τρέξιμο, το σπρώξιμο, οι δυνατές φωνές, οι φωτογραφίες, η κατανάλωση ποτών και φαγητού. Στο πλαίσιο της υλοποίησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων εντοπίζονται και άγραφοι κανόνες που αφορούν το σεβασμό των άλλων, την υπακοή σε οδηγίες της εμπυχωτριάς, την εργασία σε ομάδες. Ο ρόλος των κανόνων μέσα στο σύστημα δραστηριότητας είναι σημαντικός καθώς διαμορφώνει την κοινότητα μάθησης, συνδέεται με τον καταμερισμό εργασίας και προπάντων επηρεάζει τον τρόπο χρήσης των εργαλείων εντός της κοινότητας (Foot, 2014). Η μεταχείριση των εκθεμάτων για παράδειγμα συνοδεύεται από κανόνες την ίδια στιγμή που εντός της κοινότητας μάθησης τα εκθέματα αξιοποιούνται ως εργαλεία. Παρατηρείται δηλαδή μετατόπιση της λειτουργίας των εργαλείων (Engeström, 1990). Αυτό γίνεται εμφανές όταν η εμπυχωτρία ή κάποιος εκπαιδευτικός αποτρέπει τους μαθητές από το να αγγίζουν τις προθήκες όπου φυλάσσονται τα εκθέματα την ίδια στιγμή που οι μαθητές τα αξιοποιούν στη διαμεσολάβηση του στόχου. Τα εργαλεία ενδέχεται να συνοδεύονται επίσης από κανόνες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά του ενός υποκειμένου στο άλλο (Engeström, 1990). Τέτοιο παράδειγμα παρουσιάζεται στη δεύτερη δράση όπου οι μαθητές, μέσα στις ομάδες τους, αναλαμβάνουν το μοίρασμα των εργαλείων που παίρνουν από την εμπυχωτρία (-Δηλαδή κυρία δε θα είναι, δε θα κρατάει η Μάρα την τσάντα και θα τα έχει όλα δικά της (Αντριάνα) -Όχι βέβαια, αυτοί που θα κρατάνε την τσάντα θα μοιράζονται τα εργαλεία με την ομάδα τους (εμπυχωτρία)).

Αυτό που πρέπει να επισημανθεί βέβαια είναι ότι η αυστηρότητα του μουσείου ως χώρου που συντηρεί εκθέματα και υποδέχεται κοινό, οφείλεται στην προστασία και την ασφάλεια της πολιτιστικής κληρονομιάς του τόπου και επομένως σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί περιττή. Έχει ως συνέπεια ωστόσο, την επιβολή περιορισμών στο σχεδιασμό και την διεξαγωγή εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Αυτό αποτέλεσε την πρόκληση του σχεδιασμού και της υλοποίησης εκπαιδευτικού προγράμματος Φυσικών Επιστημών, όπως «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» σε αυτή την κοινότητα μάθησης. Όπως δείχνουν τα αποτελέσματα της έρευνας το πλήθος των αναφορών στους κανόνες είναι αρκετά μικρό σε σχέση με το αναμενόμενο, δεδομένων των περιορισμών. Παρόλο που υπάρχουν διαφοροποιήσεις από τμήμα σε τμήμα, καθώς κάθε τάξη έχει τη δική της δυναμική και είναι μοναδική, δεν φαίνεται οι κανόνες να αποτέλεσαν εμπόδιο στη διεξαγωγή του προγράμματος και στην επίτευξη του αντικειμένου. Αφενός ο μελετημένος σχεδιασμός κι αφετέρου η διαχείριση του εκπαιδευτικού προγράμματος από την εμπυχωτρία οδήγησαν στο να ξεπεραστούν τα εμπόδια που συνδέονταν με την τήρηση των κανόνων της

κοινότητας και να αποτελέσει το Αρχαιολογικό Μουσείο μια φιλική και ελκυστική κοινότητα μάθησης για την φιλοξενία εκπαιδευτικού προγράμματος Φυσικών Επιστημών.

Ήδη κατά τον σχεδιασμό του προγράμματος, έγινε προσπάθεια για την αποφυγή της σύνδεσης του ρόλου της εμψυχώτριας με την εξουσία, καθώς θεωρήθηκε ότι θα δημιουργήσει συστολή στους μαθητές. Έτσι ο ρόλος της εμψυχώτριας συνδέθηκε περισσότερο με τον συντονισμό των δράσεων, ο οποίος διαφέρει μεν κοινωνικο-ιστορικά από την αρχή της εξουσίας, αποτελεί δε εκδήλωση αυτής (Engeström, 2009). Η εμψυχώτρια έτσι συντόνιζε τις δράσεις παρέχοντας τις απαραίτητες οδηγίες και αναλαμβάνοντας τη μετάβαση από τη μια στην άλλη αφήνοντας τους μαθητές να αναπτύξουν οι ίδιοι τη μάθηση, κοινωνικές δεξιότητες, φαντασία, την εφαρμογή των κανόνων, στο βαθμό του εφικτού, αντιμετωπίζοντας και συμπεριλαμβάνοντας όλους τους μαθητές ως ίσους συμμετόχους. Πολλές από τις δράσεις επίσης ενσωματώνουν χαρακτηριστικά παιχνιδιού ώστε οι μαθητές να προσεγγίσουν την μάθηση ως λογική και φυσική διαδικασία (Plakitsi, 2013).

Με αυτόν τον τρόπο, προσεγγίζοντας τις Φυσικές Επιστήμες μέσα από έναν ελκυστικό τρόπο, που αξιοποιούσε λογίων εργαλεία και ένα εναλλακτικό περιβάλλον μάθησης. έγινε προσπάθεια να αποδυναμωθεί η ιεραρχία σε μια κατά τ' άλλα αυστηρά καθορισμένη κοινότητα μάθησης και να επιτευχθεί το αντικείμενο. Προσφέροντας έτσι μια θετική εμπειρία στους μαθητές, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα ενδεχομένως να συνέβαλε στην υιοθέτηση μιας θετικής προς το μουσείο και τις Φυσικές Επιστήμες στάσης που δυνητικά μπορεί να θεωρηθεί ως έκβαση της δραστηριότητας.

7.3.5 Πώς πραγματοποιείται ο καταμερισμός εργασίας μέσα στην κοινότητα μάθησης;

Ο καταμερισμός εργασίας άλλοτε εκδηλώνεται ρητά ενώ άλλοτε είναι πιο ευέλικτος και συνδιαμορφώνεται από όλα τα μέλη της κοινότητας μάθησης. Κρίνοντας από την κοινότητα μάθησης που μελετάται στη συγκεκριμένη έρευνα, ο καταμερισμός εργασίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους κανόνες που την διέπουν. Δεν μπορεί να αμφισβητηθεί το γεγονός ότι τον καταμερισμό εργασίας στην περίπτωση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» ανέλαβε κατά κύριο λόγο η εμψυχώτρια. Αυτό, όπως περιγράφεται παραπάνω στην επιρροή των κανόνων της κοινότητας μέσα στη δραστηριότητα (υποκεφ. 7.3.4), ήταν κάτι που απασχόλησε την εμψυχώτρια – ερευνήτρια ήδη από τον σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος εφόσον ο καταμερισμός εργασίας συνδέεται με τους κανόνες. Για την αποφυγή λοιπόν μιας αυστηρά ιεραρχημένης κοινότητας, η συμβολή της εμψυχώτριας στον καταμερισμό εργασίας επιχειρήθηκε να περιοριστεί μετατοπίζοντας μεγάλο μέρος του στους μαθητές που ανέλαβαν τον καταμερισμό εργασίας της ομάδας τους. Το τελευταίο αποτυπώνεται και στο γράφημα 6.41 (υποκεφ. 6.5.5) όπου η λέξη ομάδες εμφανίζεται συχνότερα σε σχέση με τη λέξη εμψυχώτρια. Έτσι ο καταμερισμός εργασίας στο πλαίσιο των εργασιών των μαθητών πραγματοποιήθηκε σε πολλαπλά επίπεδα.

Ως εκ τούτου, ο ρόλος της εμψυχώτριας ως διαμεσολαβητή, αφορούσε το συντονισμό των επιμέρους δράσεων, την τήρηση δηλαδή των προβλεπόμενων χρόνων, τη μετάβαση από τη μια δράση στην άλλη, την παροχή οδηγιών σε σχέση με την υλοποίησή τους, την παροχή πληροφοριών σχετικά με τα εκθέματα, τα εργαλεία και τα πειράματα, τη διατύπωση διερευνητικών ερωτημάτων, την επιβολή των κανόνων της κοινότητας όταν αυτό κρινόταν απαραίτητο, το συντονισμό των συζητήσεων. Οι μαθητές από την άλλη που δραστηριοποιούνταν εντός της κοινότητας, συνεργάστηκαν σε ομάδες, μεταξύ τους καθώς και με τις υπόλοιπες ομάδες προκειμένου να βρουν τον κεραυνό του Δία στο Αρχαιολογικό μουσείο, εφάρμοζαν κατά κύριο λόγο τους κανόνες της κοινότητας μάθησης, υπάκουαν στις οδηγίες της εμψυχώτριας, εξέφραζαν τις ιδέες τους, αναλάμβαναν τον καταμερισμό της εργασίας εντός των ομάδων τους όπως παρουσιάζεται στο στιγμιότυπο παρακάτω (Εικόνα 7.5).



Εικόνα 7.5 Οι μαθητές αναλαμβάνοντας τον καταμερισμό εργασίας εντός των ομάδων τους μοιράζονται τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους

Σύμφωνα με την Foot (2014), ο καταμερισμός εργασίας σε κάθε σύστημα δραστηριότητας εξαρτάται από κοινωνικο-ιστορικές πτυχές και αλληλεπιδράσεις εντός και εκτός της κοινότητας (Engeström, 2008). Πραγματοποιείται με συγκεκριμένο τρόπο και υποδηλώνει το ποιος κάνει τι σε σχέση με το αντικείμενο, δηλαδή ποια μέλη της κοινότητας εμπλέκονται σε ποιες ενέργειες χρησιμοποιώντας εργαλεία (Foot, 2014). Το παραπάνω απόσπασμα υπονοεί την αλληλοσυσχέτιση και αλληλεξάρτηση του καταμερισμού εργασίας με τα εργαλεία της κοινότητας. Αυτό εμφανίζεται ρητά στην παρούσα έρευνα στο διάγραμμα 6.23 (υποκεφ. 6.5.5) όπου οι αναφορές της εμπυχωτριάς, των μαθητών και των εκπαιδευτικών στο καταμερισμό εργασίας είναι ιδιαίτερα αυξημένες στις δράσεις που αξιοποιούν εργαλεία.

Αξίζει ακόμα να σημειωθεί ο ρόλος των εκπαιδευτικών σε σχέση με τον καταμερισμό εργασίας στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Όπως αναφέρεται και στα αποτελέσματα (υποκεφ. 6.5.4 & 6.5.5), υπήρξαν εκπαιδευτικοί που διατήρησαν επικουρικό ρόλο στο πρόγραμμα, εξυπηρετώντας την τήρηση των κανόνων της κοινότητας και την ενθάρρυνση των μαθητών υιοθετώντας ρόλο συμμετόχου στην επικοινωνία (Hedegaard & Fleer, 2008). Άλλοι εκπαιδευτικοί εμφανίζονται πιο παρεμβατικοί στο πρόγραμμα, αλληλοκαλύπτοντας σε κάποιες περιπτώσεις ακόμα και το ρόλο του εμπυχωτή προκειμένου να έχουν καλύτερο έλεγχο της τάξης τους, να μην υπάρξουν διαφωνίες μεταξύ των μαθητών ή να μην παραβούν τους κανόνες της κοινότητας. Με αυτόν τον τρόπο εισάγονται μέσα στο σύστημα δραστηριότητας νέες κοινωνικο-πολιτισμικές πτυχές που προέρχονται από τους εκπαιδευτικούς.

Ο εκπαιδευτικός αναμφισβήτητα ξέρει καλύτερα από τον καθένα την τάξη του, πολλές φορές όμως στην προσπάθειά του να αποφύγει την εμφάνιση κάποιου προβλήματος στο χώρο φιλοξενίας ή τη διατύπωση λάθος απαντήσεων από τους μαθητές, μεταφέρει στους μαθητές τις προσωπικές

του συστολές δημιουργώντας έτσι τείχη μεταξύ της κοινότητας μάθησης και των μαθητών. Θα ευνοούσε πολύ την συνεργασία μεταξύ τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης αν οι εκπαιδευτικοί απαγκιστρώνονταν από την αγωνία τους να ανταπεξέλθει με επιτυχία η τάξη τους στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα και να δώσει σωστές απαντήσεις κατά την επίσκεψη στο μουσείο. Αυτό που θα βοηθούσε ουσιαστικά θα ήταν να υιοθετούν στο μάθημά τους μεθόδους και στρατηγικές που να ευνοούν την εργασία σε ομάδες, την πρωτοβουλία των μαθητών και την μεταφορά της γνώσης σε διαφορετικά πλαίσια.

Συνοψίζοντας, ο σχεδιασμός και η διεξαγωγή του προγράμματος στο Αρχαιολογικό μουσείο σε ότι αφορά τον καταμερισμό εργασίας φαίνεται ότι ήταν αποτελεσματικός και δεν οδήγησε σε ένα πλήρως καθοδηγητικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Επομένως, το Αρχαιολογικό μουσείο παρά τους περιορισμούς που θέτει, μπορεί να λειτουργήσει ως ελκυστικό περιβάλλον για την εκπαίδευση των μαθητών σε διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου και έννοιες των Φυσικών Επιστημών, την επαφή τους με εκθέματα των συλλογών του μουσείου και κατ' επέκταση με την πολιτιστική τους κληρονομιά, την σύνδεση όλων των παραπάνω με την καθημερινή τους ζωή και τέλος, την απόκτηση θετικών εμπειριών που θα συμβάλει στην υιοθέτηση θετικής στάσης για τις Φυσικές Επιστήμες και το μουσείο (Πλακίτση, 2008; Plakitsi, 2013). Εν κατακλείδι, εφόσον το Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων ανταποκρίνεται αφενός στις αρχές της Μουσειοπαιδαγωγικής και αφετέρου στις Φυσικές Επιστήμες, ανοίγεται ένας νέος δρόμος συνάντησης των πεδίων αυτών με σκοπό την εκπαίδευση των μαθητών και την κάλυψη των αναγκών διαφορετικών μαθητών με διαφορετικές κοινωνικο-πολιτισμικές καταβολές.

7.4 Ποιες αντιφάσεις εμφανίζονται κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων και πώς αυτές αντιμετωπίζονται;

Η θεωρία της δραστηριότητας λαμβάνει υπόψιν ως μονάδα ανάλυσης την ίδια τη δραστηριότητα στο σύνολό της, ως όλον. Μέσα σε αυτό το σύστημα, η γνώση, η μάθηση είναι αποτελέσματα των αλληλεπιδράσεων που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των δομικών του στοιχείων που προέρχονται από τη συμμετοχή των υποκειμένων εντός μιας κοινότητας. Για ακόμα μια φορά λοιπόν υπογραμμίζεται ο θεμελιώδης ρόλος των συνεχών αλληλεπιδράσεων και αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των δομικών στοιχείων της δραστηριότητας. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε τριβή και να εκδηλωθούν ρίξεις ή ασυμφωνίες μέσα στα στοιχεία, μεταξύ τους, μεταξύ διαφορετικών δραστηριοτήτων ή μεταξύ διαφορετικών αναπτυξιακών φάσεων μιας ενιαίας δραστηριότητας (Kuuti, 1996).

Τα παραπάνω αποτελούν εκδηλώσεις των αντιφάσεων υπό το πρίσμα της θεωρίας της δραστηριότητας (Engeström, 1987). Οι αντιφάσεις στη θεωρία της δραστηριότητας δεν αποτελούν εμπόδια, συγκρούσεις, ταραχές αντιθέτως, αποτελούν τη κινητήρια δύναμη του συστήματος της δραστηριότητας, πηγή αλλαγής και ανάπτυξης και μπορούν να οδηγήσουν στο μετασχηματισμό της δραστηριότητας και όλων των δομικών της στοιχείων, στην διεύρυνση της δραστηριότητας, ακόμα και σε νέα συστήματα μέσω της αναγκαστικής χρήσης προηγμένων εργαλείων και την αναζήτηση τρόπων που ξεπερνούν τις εσωτερικές αντιφάσεις (Engeström, 1987; Engeström, 1987; Engeström, 2001; Thorne, 2003; Engeström & Sannino, 2010; Potari, 2013; Foot, 2014; Πλακίτση et al., 2018). Η Foot (2001), παρομοιάζει πολύ παραστατικά τις αντιφάσεις ως μεντεσέδες που ανοίγουν νέους δρόμους και όψεις κατανόησης. Αποδίδει την παρομοίωση αυτή στο τρόπο λειτουργίας του μεντεσέ, ο οποίος συνδέει μια σταθερή οντότητα, ενός πλαισίου πόρτας, με μια κινητή οντότητα, μια πόρτα (Foot, 2014). Ομοίως, οι αντιφάσεις συνδέουν την «σταθερή» οντότητα ενός επικρατούντος συστήματος δραστηριότητας, με τις κινητές οντότητες των πιθανών επεκτάσεων και αντφάσεών του (Foot, 2014).

Στην παρούσα έρευνα εντοπίστηκαν αντιφάσεις όλων των επιπέδων (Engeström, 1987). Οι αντιφάσεις αυτές εκδηλώθηκαν τόσο κατά το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» και της μελέτης του πλαισίου σχεδιασμού όσο και κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων, σε διαφορετικές δηλαδή αναπτυξιακές φάσεις του επεκτατικού κύκλου μάθησης. Η επεκτατική μάθηση περιγράφεται από τον Engeström (2003) ως διαδικασία αναζήτησης/παραγωγής και επίλυσης αντιφάσεων και εστιάζει στην κατασκευή ενός κοινού αντικειμένου και την πρόθεση για τη δημιουργία της γνώσης (Πλακίτση et al., 2018).

Παρατηρείται ότι οι πρωτογενείς αντιφάσεις εκδηλώνονται εξαιτίας του διττού ρόλου κάποιου δομικού στοιχείου της δραστηριότητας. Έτσι, παρουσιάζεται ο ρόλος του εμπνευστή αφενός ως αυθεντία που μεταφέρει στους μαθητές στείρα γνώση και πληροφορίες για τα εκθέματα και τις συλλογές του μουσείου και αφετέρου ως διαμεσολαβητής του αντικειμένου της δραστηριότητας

που συντονίζει τις δράσεις ενώ παράλληλα προκαλεί τη διερεύνηση στους μαθητές μέσω της συνεργατικής και βιωματικής μάθησης.

Δευτερεύουσες αντιφάσεις εκδηλώνονται όταν νέα στοιχεία εισάγονται στην επικρατούσα δραστηριότητα με αποτέλεσμα να δημιουργούν ρίξεις μεταξύ δυο δομικών στοιχείων. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί στην έρευνα η αξιοποίηση εξω-μουσειακών εργαλείων που υπόκεινται στους κανόνες της κοινότητας μεν, προσφέρουν μεγαλύτερη ελευθερία διάθεσής τους και δυνατότητες διερεύνησης στο χώρο του μουσείου δε.

Οι τριτογενείς αντιφάσεις οφείλονται στην παρουσία πολλαπλών αντικειμένων και αφορούν το μετασχηματισμό του αντικειμένου της δραστηριότητας με τη χρήση προηγμένων πολιτισμικά εργαλείων. Αυτό παρατηρείται όταν πολιτισμικοί εκπρόσωποι, στην περίπτωση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» η εμψυχώτρια – ερευνήτρια, εισάγει έναν νέο στόχο στην επικρατούσα δραστηριότητα προκαλώντας συγκρούσεις μεταξύ προϋπάρχοντος και νέου αντικειμένου (Engeström, 1987). Το παραπάνω παρατηρείται στο σχεδιασμό και την διεξαγωγή του προγράμματος στο Αρχαιολογικό μουσείο το οποίο χαρακτηρίζεται αντισυμβατικό δεδομένου ότι το πρόγραμμα είναι Φυσικών Επιστημών. Παρατηρείται επίσης, τόσο στο μετασχηματισμό του επικρατούντος αντικείμενου από την ενασχόληση με τα εκθέματα του μουσείου σε «παιχνίδι» για τους μαθητές όσο και στο διττό προφίλ του νέου αντικειμένου, το υποκειμενικό και το αντικειμενικό.

Τέλος, στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα εντοπίστηκαν τεταρτογενείς αντιφάσεις μεταξύ της κεντρικής δραστηριότητας και του γειτονικού συστήματος δραστηριότητας. Οι αντιφάσεις αυτές εμφανίστηκαν στην εφαρμογή του νέου μοντέλου, του εκπαιδευτικού προγράμματος και σχετίζονταν με το γειτονικό σύστημα δραστηριότητας, τη σχολική τάξη. Εκδηλώθηκαν έτσι συγκρούσεις μεταξύ των στοιχείων των κανόνων των δυο συστημάτων. Η πρώτη αντίφαση αφορούσε το νέο τρόπο εργασίας που εισήγαγε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Οι μαθητές κλήθηκαν να εργαστούν σε ομάδες κάτι που φαίνεται να ήρθε σε αντίθεση με τον τρόπο που έχουν συνηθίσει να δουλεύουν στη σχολική τάξη. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τις συχνές υπενθυμίσεις της εμψυχώτριας κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος ότι οι δράσεις γίνονται συνεργατικά και εντός των ομάδων. Η δεύτερη αντίφαση αφορούσε τον καταμερισμό εργασίας. Στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος ο καταμερισμός εργασίας δεν έγινε αποκλειστικά από την εμψυχώτρια αλλά συμμετείχαν σε αυτόν κι οι μαθητές συντονίζοντας τις ομάδες τους. Αυτό φαίνεται να ήρθε σε αντιπαράθεση με τον τρόπο που κάποιοι εκπαιδευτικοί πραγματοποιούν τον καταμερισμό εργασίας στις τάξεις τους με αποτέλεσμα να παρέμβουν στο πρόγραμμα επιβάλλοντας τον δικό τους καταμερισμό εργασίας προκειμένου να έχουν καλύτερο έλεγχο της τάξης τους, να μην υπάρξουν διαφωνίες μεταξύ των μαθητών ή να μην παραβούν τους κανόνες της κοινότητας.

8 Επιλογικά

8.1 Συζήτηση

Όταν τα μουσεία και άλλα μη τυπικά ιδρύματα συνεργάζονται με σχολεία κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς, μπορεί να υπάρξουν μακροπρόθεσμα οφέλη για τους μαθητές. Η έρευνα των Laursen, Liston, Thiry και Graf (2007) αποκάλυψε ότι ακόμη και μετά από μια σύντομη επιστημονική παρέμβαση, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι η συμμετοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών, καθώς και οι δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου και κριτικής σκέψης τους είχαν αυξηθεί τόσο στους προχωρημένους όσο και στους πιο αδύναμους μαθητές. Επιπλέον, παρουσιάστηκε αλλαγή στις στερεοτυπικές αντιλήψεις των μαθητών για την επιστήμη και τους επιστήμονες. Τέλος, η παρέμβαση ωφέλησε τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι κατανόησαν νέους τρόπους διδασκαλίας της επιστήμης στην τάξη (Laursen, Liston, Thiry & Graf, 2007).

Η εκπαιδευτική αξία των επισκέψεων και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε μουσεία έχει αναφερθεί ότι αντανακλάται στην αύξηση της απόδοσης των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες στην τάξη καθώς και στην ανάπτυξη πιο θετικών στάσεων απέναντι στην ιδέα σχετικής καριέρας και στην αύξηση του ενδιαφέροντος και της αυτοπεποίθησής τους (Braund, 2004a, 2004b; Murray & Reiss, 2005; Woods-McConney, Oliver, McConney, Maor, & Schibeci, 2011). Επομένως, είναι σημαντικό να δίνονται στους μαθητές ευκαιρίες εκπαίδευσης σε εναλλακτικά περιβάλλοντα μάθησης τα οποία ενσωματώνουν πολλαπλές αναπαραστάσεις (εικόνες, κείμενα, σύμβολα, νοητικούς χάρτες, σενάρια, κινούμενα σχέδια, νέες τεχνολογίες), καθιστώντας την μάθηση, μάθηση για όλους τους διαφορετικούς μαθητές.

Ένα χαρακτηριστικό που διακρίνουν οι Mujtaba, Lawrence, Oliver & Reiss (2018) στη βιβλιογραφία σχετικά με τις εμπειρίες που προσφέρουν τα μουσεία είναι ότι η αξιολόγηση της μάθησης των μαθητών στο μουσείο χρησιμοποιεί κατά κύριο λόγο βραχυπρόθεσμες μετρήσεις και επικεντρώνεται στην ανάκληση γεγονότων και εννοιών. Οι ίδιοι συγγραφείς επισημαίνουν ότι είναι πολύ πιθανό η ουσιαστική μάθηση στα μουσεία να γίνει εμφανής αργότερα, και ενδέχεται να προκύψει μερικές εβδομάδες έως μερικά χρόνια μετά από μία ή περισσότερες επισκέψεις (Dierking, Falk, & Abrams, 1996; Falk & Holland, 1994; Falk, Luke, & Abrams, 1996; McManus, 1993).

Για τον παραπάνω λόγο η ανάλυση και η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» στο Αρχαιολογικό μουσείο Ιωαννίνων εξέτασε δεδομένα από τη διάρκεια του προγράμματος μέσω της βιντεοσκόπησής του. Μελετήθηκαν έτσι οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου και οι αλληλεπιδράσεις των μαθητών τη στιγμή που βίωναν την μουσειακή εμπειρία. Αυτό πραγματοποιήθηκε μάλιστα με την αξιοποίηση μιας ισχυρής κοινωνικο-πολιτισμικής και ιστορικής θεωρίας, της θεωρίας της Δραστηριότητας, η οποία φαίνεται να ανταποκρίνεται απόλυτα σε περιβάλλοντα μάθησης που εν γένει ενσωματώνουν κοινωνικο-πολιτισμικά και ιστορικά χαρακτηριστικά.

Οι Collins και Lee (2006) μετά από έρευνα που διεξήγαγαν, κατέληξαν ότι τα μουσεία θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν ως εργαλείο τις συζητήσεις και την επιχειρηματολογία ως τρόπο

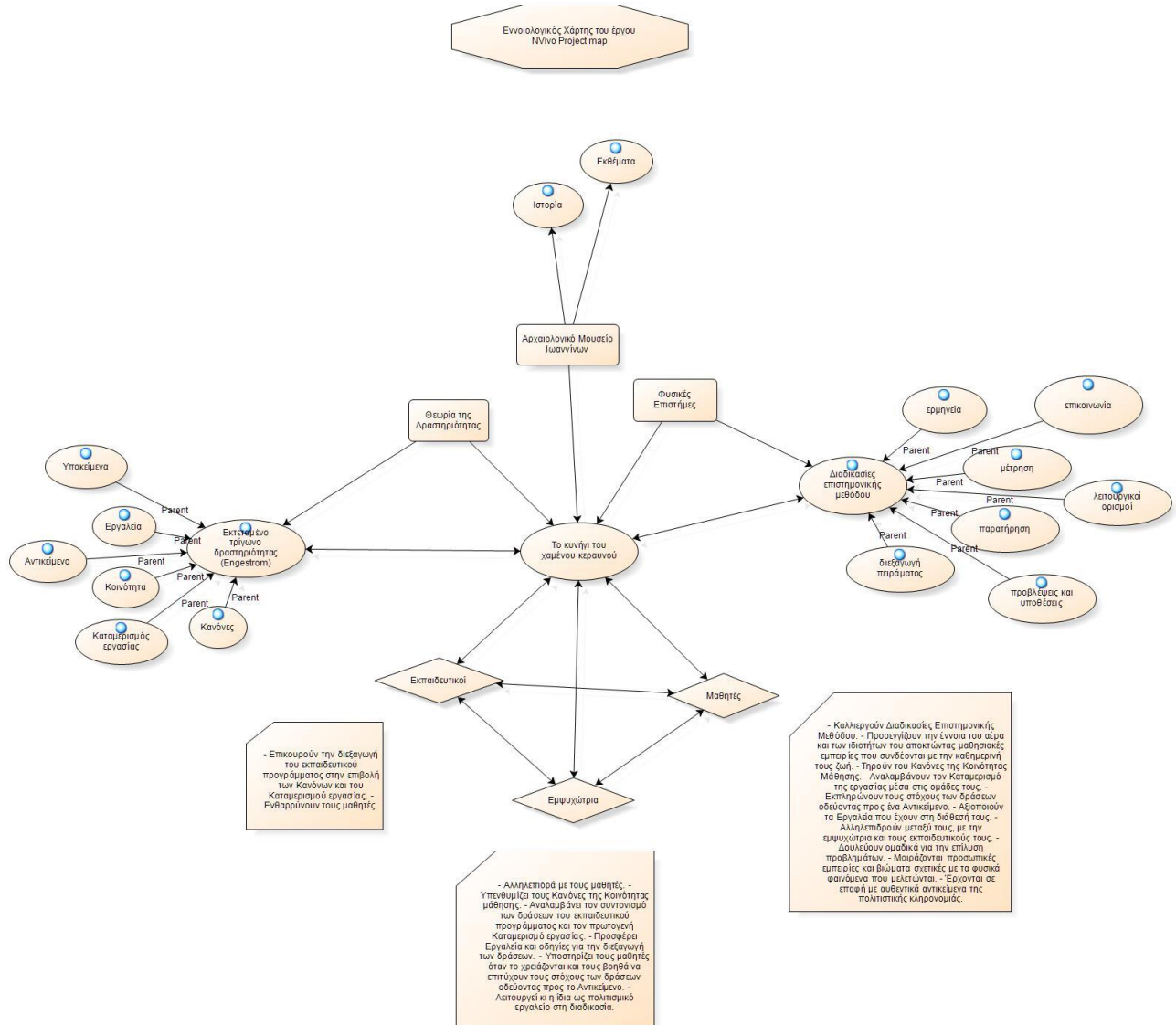
εμπλοκής των μαθητών στη μάθηση στο μουσείο. Τα μουσεία μπορούν να το εκμεταλλευτούν αυτό χρησιμοποιώντας διαδραστικά εκθέματα, ώστε να επιτρέψουν στους μαθητές να έχουν ευκαιρίες να συμμετέχουν σε «hands-on» δράσεις και περισσότερο «αυτο-κατευθυνόμενη» μάθηση. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» αξιοποίησε τη συζήτηση και την επιχειρηματολογία ως τεχνικές ενίσχυσης της εμπλοκής των μαθητών στις περισσότερες δράσεις του.

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα μουσεία προσπαθούν όλο και περισσότερο να είναι συναφή και να ωφελούν την κοινωνία πέρα από τις παραδοσιακές δράσεις συλλογής, διατήρησης και εκπαίδευσης (Silverman, 2010). Τα μουσεία αναπτύσσουν εκπαιδευτικά προγράμματα και εκθέματα που στοχεύουν στην αλλαγή της γνώσης, των στάσεων και των συμπεριφορών των επισκεπτών (Mujtaba, Lawrence, Oliver & Reiss, 2018).

Δεδομένης της εκτεταμένης έρευνας που δείχνει ότι οι πολιτισμικοί, εκπαιδευτικοί και γνωστικοί παράγοντες επηρεάζουν την κατανόηση της επιστήμης από τους μαθητές, πρέπει να δοθεί περισσότερη προσοχή στις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών και στις προκείμενες ερμηνευτικές θέσεις στο σχεδιασμό των συλλογών και στις σχετικές μαθησιακές εμπειρίες (Mujtaba, Lawrence, Oliver & Reiss, 2018). Σημαντικό είναι να διατυπώνονται προσεκτικά οι μαθησιακοί στόχοι των μουσειακών δράσεων. Ομοίως, η εξασφάλιση μιας κατάλληλης «σύνδεσης» με τη μάθηση που τροφοδοτεί τα ενδογενή κίνητρα των μαθητών θα ήταν πολύτιμη για την αύξηση της απόδοσης και αργότερα της μάθησης των μαθητών (Mujtaba, Lawrence, Oliver & Reiss, 2018). Προκειμένου οι μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών να είναι πιο αποτελεσματικές, είναι σημαντικό να έχουν την ευκαιρία να εξερευνούν τα εκθέματα αλληλεπιδραστικά και με άλλους καθώς και μόνοι τους (Andre, Durksen, & Volman, 2017) και την ευκαιρία να συζητούν τι μαθαίνουν με τους συνομηλίκους τους, εκπαιδευτές μουσείων και τους δασκάλους τους. Επιπλέον, προτείνεται να ενθαρρύνονται να δημιουργούν δεσμούς με τις γνώσεις που έχουν ήδη σχετικά με τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών.

Προκειμένου να επιτευχθούν όλα τα παραπάνω και μάλιστα σε ιδρύματα που δεν επικεντρώνονται στη διάδοση της επιστημονικής γνώσης, προτείνεται να πραγματοποιείται μελετημένος σχεδιασμός των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που θα λαμβάνει υπόψη πολλούς και διαφορετικούς παράγοντες για την εκπαίδευση των μαθητών (Delegkos & Koliopoulos, 2018). Το πλαίσιο σχεδιασμού που προτείνεται στην παρούσα διατριβή (SciEPIGI, υποκεφ. 5.1) επιχειρεί να λάβει υπόψη αφενός παράγοντες που σχετίζονται με την εκπαίδευση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες και τα πλεονεκτήματα της συλλογικής και αλληλεπιδραστικής μάθησης μέσα από τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας. Αφετέρου το πρόγραμμα συστήνει την αξιοποίηση των παραπάνω μέσα από την επαφή των μαθητών με στοιχεία της πολιτισμικής και πολιτιστικής τους κληρονομιάς, όπως είναι τα εκθέματα μουσείων γενικού ενδιαφέροντος.

Στον παρακάτω εννοιολογικό χάρτη που δημιουργήθηκε στο περιβάλλον του NVivo, αποτυπώνεται η γραφική αναπαράσταση και οι συνδέσεις των εννοιών και των στοιχείων που συνθέτουν την παρούσα διατριβή (Γράφημα 8.1)



Γράφημα 8.1 Εννοιολογικός χάρτης έργου - NVivo Project Map

8.2 Περιορισμοί της έρευνας

Ο βασικότερος περιορισμός της έρευνας έγκειται στην ιδιαίτερα περιορισμένη βιβλιογραφία (Georgoroulou & Koliopoulos, 2017) που αφορά τα υπο διαπραγμάτευση θέματα. Ενώ υπάρχει πληθώρα πηγών που αφορούν τη μουσειακή εκπαίδευση και την εκπαίδευση στις διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου, ο συνδυασμός των δύο απαντάται μόνο στα επιστημονικά μουσεία και μουσεία φυσικής που διαθέτουν τέτοιου είδους εκπαιδευτικά προγράμματα. Η έρευνα ωστόσο προτείνει την εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε μη τυπικά ιδρύματα γενικού ενδιαφέροντος. Συστήνεται μάλιστα ο σχεδιασμός, η ανάλυση και η αξιολόγησή τους υπό το πρίσμα της θεωρίας της Δραστηριότητας που επικεντρώνεται στην ενεργό συμμετοχή και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των υποκειμένων.

Η παρούσα διατριβή προτείνει ένα πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών για μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης γενικού ενδιαφέροντος (SciEPIGI) το οποίο θα μπορούσε να υποστηρίξει την ανάπτυξη αποτελεσματικών εκπαιδευτικών εμπειριών συνυφασμένες με την πολιτιστική κληρονομιά της χώρας. Η δομή του πλαισίου σχεδιασμού καθώς και οι αρχές που το διέπουν συζητούνται διεξοδικά στο κεφάλαιο πέντε και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα το «Κυνήγι του χαμένου κεραυνού» σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε αντικατοπτρίζοντας τη δομή του πλαισίου με στόχο τη δοκιμή της χρησιμότητας, της εφαρμοσιμότητας και της αποτελεσματικότητάς του.

Εκτός από το παραπάνω εκπαιδευτικό πρόγραμμα, σχεδιάστηκε ένα ακόμα με τίτλο «Ηχε ήχε είσαι εδώ; Στο μαντείο θα σε βρω;». Ενώ το πρώτο εκπαιδευτικό πρόγραμμα ενίσχυσε την αποτελεσματικότητα του πλαισίου σχεδιασμού, εφόσον υλοποιήθηκε με επιτυχία, το δεύτερο εκπαιδευτικό πρόγραμμα δεν δοκιμάστηκε λόγω των ειδικών συνθηκών και χρονικών περιορισμών του πλαισίου του Αρχαιολογικού μουσείου Ιωαννίνων, όπου το έργο διεξήχθη. Πρέπει, ωστόσο, να υπογραμμιστεί ότι το προτεινόμενο πλαίσιο σχεδιασμού έχει ως στόχο να διευκολύνει και να υποστηρίξει τη διαδικασία σχεδιασμού προκαλώντας τη συζήτηση. Δεν πρέπει να θεωρηθεί ως ένα συστηματικό εργαλείο το οποίο σε κάθε διαφορετική περίπτωση μπορεί να εφαρμοστεί πιστά, παρά μόνο λαμβάνοντας υπόψιν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κοινότητας μάθησης.

Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» επιβεβαιώνει ότι μια μεθοδολογία σχεδίασης με επίκεντρο τον μαθητή και τις αλληλεπιδράσεις του εντός της κοινότητας μάθησης, μπορεί να είναι μια αποτελεσματική στρατηγική σχεδίασης για τους εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να σχεδιάσουν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες των μαθητών τους. Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να αξιοποιηθεί από μουσειολόγους με ή χωρίς τη συνεργασία εκπαιδευτικών με σκοπό την επέκταση σε διαφορετικές θεματικές και κοινότητες μάθησης.

Ένα άλλο ερευνητικό όριο αφορά την αξιολόγηση του προτεινόμενου πλαισίου σχεδιασμού για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε άλλα θεσμικά πλαίσια, πέρα από το Αρχαιολογικό μουσείο. Συγκεκριμένα, αναφέρομαι σε αυτά τα μουσεία τέχνης και ιστορίας ή λαογραφίας που υιοθετούν σε μεγάλο βαθμό ένα γραμμικό μοντέλο μετάδοσης γνώσης

σύμφωνα με το μοντέλο του «παραδοσιακού» μουσείου (Anderson 2012), που αποτελούν μεγάλη πλειοψηφία στην Ελλάδα. Στην πραγματικότητα, κυρίως λόγω της ιστορίας αυτών των μουσείων και της φύσης των συλλογών τους - αντικειμένων και έργων τέχνης εξαιρετικής εγγενούς αξίας. Επιπλέον, αυτά τα μουσεία συχνά στερούνται μιας σαφούς και προσιτής επικοινωνιακής και εκπαιδευτικής στρατηγικής που να επιτρέπει την εμπλοκή μαθητών σε συλλογικές και βιωματικές δράσεις.

Αυτοί οι παράγοντες συμβάλουν σε μια ιδιόμορφη κατάσταση στην οποία, αν και τα ελληνικά μουσεία έχουν μια τεράστια κληρονομιά εξαιρετικής αξίας, πολλοί άνθρωποι δεν παρακολουθούν προγράμματα και εκθέσεις μουσείων επειδή θεωρούν τους εαυτούς τους εξωγενείς στην πολιτιστική προσφορά αυτών των ιδρυμάτων. Αυτά τα ιδρύματα συχνά θεωρούνται μη προσιτά καθώς δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τα κίνητρα των επισκεπτών τους για επίσκεψη.

Το παραπάνω βέβαια σε καμία περίπτωση δεν εξαιρεί τα ιδρύματα αυτά από τη δυνατότητα να μετασχηματιστούν σε δυναμικά περιβάλλοντα μάθησης για μαθητές αλλά και για ενήλικες. Είναι αναμενόμενο αυτές οι κοινότητες μάθησης να εισάγουν περιορισμούς κατά το σχεδιασμό μιας μουσειακής εμπειρίας. Πολλές φορές οι περιορισμοί αυτοί καθώς και οι νέοι τρόποι εργασίας που προτείνει το πλαίσιο σχεδιασμού μπορεί να δημιουργήσουν ασυμφωνίες που να εκδηλωθούν ως αντιφάσεις είτε εντός των δομικών στοιχείων του συστήματος είτε μεταξύ τους είτε από την εισαγωγή ενός πιο προηγμένου πολιτισμικά αντικειμένου είτε μεταξύ γειτονικών συστημάτων δραστηριότητας (Kuuti, 1996), όπως ακριβώς αναλύεται στο υποκεφάλαιο 6.6. Το σημαντικό είναι ότι αν υπάρχει εκατέρωθεν διάθεση συνεργασίας, οι αντιφάσεις αυτές μπορούν να αντιμετωπιστούν. Στη διαδικασία προσδιορισμού, ανάλυσης και επίλυσης των αντιφάσεων οφείλεται η εξέλιξη και διεύρυνση του συστήματος της δραστηριότητας (Engeström, 2001; Potari, 2013). Συνεπώς, οι αντιφάσεις δεν θεωρούνται εμπόδια αλλά ως «ενδείξεις πιθανών ευκαιριών για θετικές παρεμβάσεις/βελτιώσεις και συνεπώς ανάπτυξης της δραστηριότητας» (Πλακίτση et al., 2018).

Η βιβλιογραφία αναδεικνύει ότι όλο και περισσότερο τα μουσεία στρέφονται προς τις κοινωνικο-πολιτισμικές προσεγγίσεις της μάθησης και τη θεωρία της Δραστηριότητας (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009; Gutwill & Allen, 2012; Plakitsi, 2013; Mujtaba, Lawrence, Oliver, & Reiss, 2018) χωρίς ωστόσο να εντοπίζονται έρευνες στις οποίες η θεωρία να εφαρμόζεται πρακτικά. Η θεωρία της Δραστηριότητας προσφέρει ιδέες και εργαλεία για την κατανόηση της ανθρώπινης δραστηριότητας ως κατεξοχήν ψυχολογική θεωρία. Το τελευταίο έχει ως αποτέλεσμα να καθιστά πολλές φορές δύσκολη την πλήρη κατανόησή της. Για τον ίδιο λόγο ορισμένες αρχές της θεωρίας δεν βρίσκουν εύκολα εφαρμογή στην εκπαίδευση. Ως εκ τούτου μόνο ένα μέρος των διαδικασιών της θεωρίας αξιοποιείται. Παρόλες όμως τις δυσκολίες, η παρούσα έρευνα αποτελεί ενδεικτικό παράδειγμα της αποτελεσματικής αξιοποίησης της θεωρίας της Δραστηριότητας τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην ανάλυση και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

8.3 Ερευνητικές Προεκτάσεις

Ένας αποτελεσματικός τρόπος αξιοποίησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών σε μουσεία γενικού ενδιαφέροντος για τον εμπλουτισμό της διδασκαλίας και της εκμάθησης της επιστήμης στους μαθητές είναι η συνεργασία των μουσείων με την τυπική εκπαίδευση (Mujtaba, Lawrence, Oliver, & Reiss, 2018). Ο πιο εποικοδομητικός τρόπος εξασφάλισης της αλλαγής είναι η εφαρμογή μακροπρόθεσμων προγραμμάτων που προσφέρουν μαθησιακές εμπειρίες που τα σχολεία δεν είναι σε θέση να παρέχουν. Σύμφωνα με τους Mujtaba, Lawrence, Oliver και Reiss (2018), τα επιτυχημένα προγράμματα με σαφείς αξιολογήσεις (Fu, Peterson, Kannan, Shavelson, & Kurplus, 2015) αποτυπώνουν τον πλούτο της εμπειρίας στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας τόσο με γνωστικές όσο και με συναισθηματικές μετρήσεις καθώς τα ενδογενή κίνητρα των μαθητών (π.χ. εκδήλωση ενδιαφέροντος, ο ενθουσιασμός) είναι πιθανό να σχετίζονται στενά με την εμπλοκή τους στην επιστήμη στην τάξη.

Την εμπειρία του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας επιχειρεί να μεταφέρει η παρούσα έρευνα στα μουσεία γενικού ενδιαφέροντος όπως είναι τα αρχαιολογικά, τέχνης, ιστορίας, λαογραφικά κ.ά., μέσω του σχεδιασμού εκπαιδευτικών προγραμμάτων για μαθητές προσχολικής και πρωτο-σχολικής ηλικίας. Αναμένεται επομένως να αξιοποιηθεί το πλαίσιο σχεδιασμού τέτοιων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και να μελετηθεί η εφαρμοσιμότητά του σε μουσεία διαφορετικά από το Αρχαιολογικό.

Το πλαίσιο σχεδιασμού θα μπορούσε ακόμα να αποτελέσει αφορμή για έναν κύκλο επιμορφωτικών σεμιναρίων εκπαιδευτικών και μελλοντικών εκπαιδευτικών προσχολικής και πρωτο-σχολικής εκπαίδευσης, προκειμένου να κατανοήσουν το συλλογισμό του πλαισίου, να μυηθούν στη θεωρία της Δραστηριότητας ως εργαλείο σχεδιασμού και αξιολόγησης δράσεων από τον κόσμο των Φυσικών Επιστημών και να είναι σε θέση να εφαρμόσουν οι ίδιοι το πλαίσιο σχεδιασμού αναπτύσσοντας κάποιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα Φυσικών Επιστημών που θα υλοποιήσουν σε συνεργασία με κάποιο μουσείο της πόλης τους.

Σε ερευνητικό επίπεδο, θα μπορούσε το πλαίσιο σχεδιασμού να εξελιχθεί και να αναπτυχθεί μαζί με αυτό ένα ολοκληρωμένο εργαλείο αξιολόγησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Τα εργαλεία αυτά θα εξέταζε τόσο βραχυπρόθεσμες όσο και μακροπρόθεσμες προοπτικές και αποτελέσματα και θα ενσωμάτωνε τις αρχές της θεωρίας της Δραστηριότητας.

Ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η μετατόπιση από τη μη τυπική στην άτυπη εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Το κυνήγι του χαμένου κεραυνού» εφαρμόστηκε όχι μόνο σε σχολικές τάξεις μαθητών στο πλαίσιο της επίσκεψής τους στο μουσείο, αλλά διατέθηκε πειραματικά και κάποια Σάββατα του χειμώνα με ελεύθερη είσοδο για παιδιά ηλικίας 5 – 9 ετών. Δημιουργήθηκαν έτσι μεικτές ομάδες παιδιών οι οποίες υλοποίησαν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Αυτό πραγματοποιήθηκε μετά από έκκληση του Αρχαιολογικού Μουσείου Ιωαννίνων που δεν παρέχει εκπαιδευτικά προγράμματα τα Σαββατοκύριακα εξαιτίας του ότι αποτελεί δημόσια υπηρεσία και επομένως δεν απασχολεί εκπαιδευτικό προσωπικό τις ημέρες αυτές.

Μια απόδειξη της επιτυχίας του εκπαιδευτικού προγράμματος ήταν η επιρροή του στην τοπική κοινωνία της πόλης των Ιωαννίνων. Πολλοί γονείς της πόλης αγκάλιασαν το πρόγραμμα φέρνοντας τα παιδιά τους στο μουσείο το πρωί του Σαββάτου και εκδηλώνοντας το ενδιαφέρον



Εικόνα 8.1 Η αφίσα διάδοσης του εκπαιδευτικού προγράμματος "Το κυνήγι του χαμένου κερανού" στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων

της δραστηριότητας και μέσω αυτής προτείνεται να επιδιωχθεί η αλλαγή και η εξέλιξη της κοινωνίας (Stetsenko, 2017) η οποία το επιζητεί.

τους για περισσότερα εκπαιδευτικά προγράμματα. Η ενημέρωση προς τους γονείς πραγματοποιήθηκε μέσω της διεύθυνσης πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με αποστολή δελτίου τύπου, με έκδοση δελτίου τύπου από την Εφορεία Αρχαιοτήτων των Ιωαννίνων αλλά και με τη χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης όπως το Facebook. Πολύ γρήγορα η συγκεκριμένη είδηση έγινε αφορμή για να δοθεί σχετική συνέντευξη στο δημοτικό ραδιόφωνο της πόλης των Ιωαννίνων και να δημοσιευτεί σε τοπικές εφημερίδες της πόλης όπως οι Epirus TV news, ΒΗΜΑ, Tyros-i, Ηπειρωτικός Αγών.

Αυτό αποδεικνύει την ανάγκη και την ετοιμότητα της τοπικής κοινωνίας για τέτοιου είδους εκπαιδευτικές δράσεις και δίνει την ώθηση για την παραγωγή περισσότερων εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε περισσότερους χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης της πόλης.

Η κοινωνική αποδοχή της δράσης αυτής επιβεβαιώνει τον ισχυρό κοινωνικό χαρακτήρα που πρεσβεύει η κοινωνικο-πολιτισμική θεωρία

Ελληνική Βιβλιογραφία

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., Wood-Robinson, V. (2000). *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών. Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*. Εκδόσεις τυπωθήτω.

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2014). *ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών*. Retrieved (31-08-2018) from https://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/7058/1947_1%CE%BF%20%CE%BC%CE%AD%CF%81%CE%BF%CF%82%20%CE%A0%CE%A0%CE%A3%20%CE%BD%CE%B7%CF%80%CE%B9%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%BF%CF%85.pdf

Κόκκοτας, Π. (2002): *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών II. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. (3^η έκδ.), Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Κολοκούρη, Ε. (2015). *Η θεωρία της δραστηριότητας στις τυπικές και άτυπες μορφές διδασκαλίας εννοιών των Φυσικών Επιστημών για παιδιά ηλικίας 5-9 ετών: Η περίπτωση των κινουμένων σχεδίων*. Αδημοσίευτη Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Κορνελάκη, Α.Χ., Γούσιας, Β., & Πλακίτση, Κ. (2014). Οι Εικονικές Περιηγήσεις των Μουσείων ως Εργαλείο Διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο: Μια πιλοτική εφαρμογή με θέμα «Το Διάστημα». *Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών – Έρευνα & Πράξη*, 2014(48 – 49), 44 – 57.

Κορνελάκη, Α.Χ., Σπυρίδης, Π., Πλακίτση, Κ. (2016, Μάιος). *Πλανήτης Γη – Διάστημα. Προσέγγιση νέων Διαμεσολαβητικών Εργαλείων στο Νηπιαγωγείο*. Εργασία που παρουσιάστηκε στο 9ο Πανελλήνιο Συνέδριο, Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, Ρέθυμνο, Κρήτη

Ματσαγγούρας Η.Γ. (2011). *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας I: Θεωρία της Διδασκαλίας II. Στρατηγικές Διδασκαλίας*. Αθήνα: Gutenberg.

Όμηρος. (8^{ος} αι. π.Χ.). Ομήρου “Ιλιάς”. (Ι. Πολυλά μετ.) Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Γεωργ. Ι. Βασιλείου.

Πλακίτση, Κ. (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική και στην Πρώτη Σχολική Ηλικία. Σύγχρονες Τάσεις και Προοπτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Πλακίτση, Κ. (2012). Ο επιστημονικός εγγραμματισμός και οι σύγχρονες κοινωνικο-πολιτισμικές προσεγγίσεις στην εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες ως μοχλός ανάπτυξης νέων αναλυτικών προγραμμάτων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στο Κ. Πλακίτση (επιμ.), Κοινωνιογνωστικές και κοινωνικο-πολιτισμικές προσεγγίσεις στη διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία (Sociocognitive and sociocultural approaches in Science Education for early childhood). Αθήνα: Πατάκης.

Πλακίτση, Κ., Σταμούλης, Ε., Θεοδωράκη, Χ., Κολοκούρη, Ε., Νάννη, Ε., & Κορνελάκη, Α.Χ. (2018). *Η Θεωρία της Δραστηριότητας και οι Φυσικές Επιστήμες: Μια νέα διάσταση στην STEAM εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Gutenberg.

Σέρογλου, Φ., (2006), *Φυσικές επιστήμες για την εκπαίδευση του πολίτη*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.

Σκουμιός Μ. (2012). *Εφαρμοσμένη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (Σημειώσεις). Ρόδος: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Στύλος, Γ. & Κώτσης, Κ. (2016). Εμπιστοσύνη εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για τις γνώσεις περιεχομένου και της διδακτικής μεθοδολογίας των Φυσικών Επιστημών. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, 2016(56-57), 8-24.

Ξένη Βιβλιογραφία

Ainsworth, S. (2008). The Educational Value of Multiple-representations when Learning Complex Scientific Concepts. In J.K. Gilbert et al., (Eds.), *Visualization: Theory and Practice in Science Education*, Netherlands: Springer, 191–208.

Ainsworth, S., Prain, P., & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science*, 333, 1096–1097.

Ambrose, T. & Paine, C. (2012). *Museum Basics*. New York, NY: Routledge.

Anagnostopoulou, K., Hatzinikita, V. & Christidou, V. (2015). Comparing international and national science assessment: what we learn about the use of visual representations. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 2(1), 96-110.

Anderson, G. (2012). A Framework. Reinventing the Museum. In G. Anderson (Ed.) *Reinventing the Museum: The Evolving Conversation on the Paradigm Shift*, (2nd Ed) (pp 1–10). Plymouth: AltaMira Press.

Andre, L., Durksen, T., & Volman, M. L. (2017). Museums as avenues of learning for children: A decade of research. *Learning Environments Research*, 20, 47–76.

Alexander, E. P. & Alexander, M. (2008). *Museums in Motion: An Introduction to the History and Functions of Museums*. Plymouth: AltaMira Press.

Barab, S.A., & Kirshner, D. (2001). Guest Editors' Introduction: Rethinking Methodology in the Learning Sciences. *The journal of the learning sciences*, 10(1&2), 5–15.

Basharina, O. K. (2007). An activity theory perspective on student-reported contradictions in international telecollaboration. *Language Learning & Technology*, (11)2, 82–103. doi:10125/44105

Bazeley, P. (2007). *Qualitative data analysis with NVivo*. (p6-15) London: Sage Publications Ltd

Bedny, G.Z., Seglin, M.H., & Mesiter, D. (2000). Activity theory: History, research and application. *Theoretical Issues in Ergonomic Science*, 1(2), 158–206. DOI: 19:1234/12345678

Belcher, M. (1991). *Exhibitions in Museums*. Leicester: Leicester University Press.

Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A.W. & Feder, M.A. (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits*. Washington, DC: National Academies Press.

Bell, P., Zimmerman, H.T., Bricker, L.A., & Lee, T.R. (no date). *The everyday cultural foundations of children's biological understanding in an urban, high poverty community*. Everyday Science and Technology Group, University of Washington.

- Blackler, F., Crump, N., & McDonald, S. (1999). Managing experts and competing through innovation: an activity theoretical analysis. *Organization*, 6(1), 5-31. doi:10.1177/135050840072005
- Blackler, F. & Crump, N., & McDonald, S. (2000). Organizing Processes in Complex Activity Networks. *Organization*, 7(2), 277-300. doi:10.1177/135050840072005
- Blunden, A. (2013). *Cultural-Historical Activity Theory Glossary of Terms*. Retrieved from https://www.ethicalpolitics.org/ablunden/pdfs/Glossary_of_Cultural_Historical_Activity.pdf
- Braund, M. (2004a). Learning at museums and science centres. In M. Braund & M. Reiss (Eds.), *Learning science outside the classroom* (pp. 113–128). London: Routledge Falmer.
- Braund, M. (2004b). The nature of learning outside the classroom. In M. Braund & M. Reiss (Eds.), *Learning science outside the classroom* (pp. 1–12). London: Routledge Falmer.
- Braund M., & Reiss M. (2007). Towards a More Authentic Science Curriculum: The contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*. Routledge, 1375 – 1379, 1385 – 1386.
- Canary, H. (2007). *The communicative creation of policy knowledge: A structuring activity approach*. Unpublished doctoral dissertation, Arizona State University, Phoenix.
- Canary, H. (2010). Structuring activity theory: An integrative approach to policy knowledge. *Communication Theory*, 20(1), 21–49.
- Canary, H., & McPhee, R. (2008). *The mediation of policy knowledge: An interpretive analysis of intersecting activity systems*. Paper presented at the International Communication Association, Montreal.
- Christiansen, E. (1996). Tamed by a rose: Computers as tools in human activity. In B. A. Nardi (Ed.), *Context and consciousness* (pp. 175–198). Cambridge, MA: MIT Press.
- Christidou, V. (2011). Interest, attitudes and images related to science: Combining students’ voices with the voices of school Science, teachers, and popular science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6(2), 141-159.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research Methods in Education* (4th ed.). London: Routledge
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. R. B., (2011). *Research methods in education*. Oxon, UK: Routledge
- Cole, M. (1988). Cross-cultural research in the sociohistorical tradition. *Human Development*, 31(3), 137–151.
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Belknap Press.

- Cole, M. (2009) The Perils of Translation: A First Step in Reconsidering Vygotsky's Theory of Development in Relation to Formal Education. *Mind, Culture, and Activity*, 16(4), 291-295. DOI: [10.1080/10749030902795568](https://doi.org/10.1080/10749030902795568)
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Collins, S., & Lee, A. (2006). *How can natural history museums support secondary science teaching and learning?*. London: Natural History Museum/Real World Science Partnership.
- Corbin, J. M., & Strauss, A. L. (2008). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. London: Sage Publications, Inc.
- Creswell, J.W. (2015). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Daniels, H., & Johnson, P. (2014). Researching technologies for enhancing collective creativity. In Sannino, A. & Ellis, V (Eds.), *Learning and collectivity creativity: Activity theoretical and sociocultural studies*. (pp. 132 – 157). New York, NY: Routeledge.
- Delegkos, N., & Koliopoulos, D. (2018). Constructing the “Energy” Concept and Its Social Use by Students of Primary Education in Greece. *Research in Science Education*, 2018, 1-26. Doi:10.1007/s11165-018-9694-y
- Dewey, J. (1966). *John Dewey Selected Educational Writings* (F.W. Garforth Ed.). London: Heinemann.
- DeWitt, J., & Storcksdieck, M. (2008). A short review of school field trips: Key findings from the past and implications for the future. *Visitor Studies*, 11(2), 181–197.
- Dierking, L., Falk, J., & Abrams, C. (1996). Long-term museum learning: A pilot study. *Current Trends*, 10, 16–21.
- Dierking, L. D. & Pollock W. (1998). Front-End Studies: Where the Museum and the Community Meet. *ASTC Dimensions* (July/August). Retrieved from <http://www.astc.org/pubs/dimensions/1998/jul-aug/frontend.htm> .
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1994). Making sense of secondary science: Research into children’s ideas. London: Taylor & Francis Ltd.
- Duschl, R. & Grandy, R. (2008). *Teaching Scientific Inquiry Recommendations for Research and Implementation*. The Netherlands: Sense Publishers
- Edwards, K., & Loveridge, J. (2011). The inside Story: Looking into Early Childhood Teachers' Support of Children's Scientific Learning. *Australian Journal of Early Childhood*, 36(2), 28-35.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (1990). *Learning, working and imagining: Twelve studies in activity theory*. Helsinki, Finland: Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (1993). Developmental studies of work as a test bench of activity theory. In S. Chaiklin and J. Lave (Eds.), *Understanding practice: perspectives on activity and context*. Cambridge: Cambridge University Press, 64-103.

Engeström, Y. (1996). Developmental work research as educational research. *Nordisk Pedagogik: Journal of Nordic Educational Research*, 16(5), 131–143

Engeström, Y. (1999a). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen & R-L. Punamääki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (1999b). Communication, discourse, and activity. *Communication Review*, 3(1–2), 165–185.

Engeström, Y. (1999c). Expansive visibilization of work: An activity-theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work: The Journal of Collaborative Computing*, 9(1-2), 63-93.

Engeström, Y. (1999d). Innovative learning in work teams: Analyzing cycles of knowledge creation in practice. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamaki (Eds.), *Perspectives on activity theory* (pp. 377–406). New York, NY: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (2000). From individual action to collective activity and back: Developmental work research as an interventionist methodology. In P. Luff, J. Hindmarsh, & C. Heath (Eds.), *Workplace studies* (pp. 150–166). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity-theoretical perspective. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133–156.

Engeström, Y. (2007). Enriching the Theory of Expansive Learning: Lessons From Journeys Toward Coconfiguration, *Mind, Culture, and Activity*, 14(1-2), 23–39.

Engeström, Y. (2008). *From teams to knots: Activity-theoretical studies of collaboration and learning at work*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (2009). The Future of Activity Theory: A Rough Draft. In A. Sannino, H. Daniels, K.D. Getiérrez (Eds.) *Learning and Expanding with Activity Theory* (pp 303-328). New York NY: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (2015). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research* (2nd ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (2018). *Expertise in Transition Expansive Learning in Medical Work*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Engeström, Y., Virkkunen, J., Helle, M., Pihlaja, J., Poikela, R. (1996). The change laboratory as a tool for transforming work. *Lifelong Learning in Europe*, 1(2), 10-17

- European Commission. (2007). *Science education NOW: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Falk, J. H. (2009). *Identity and the Museum Visitor Experience*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2008). Re-envisioning success in the cultural sector. *Cultural Trends*, 17(4), 233–246. doi:10.1080/09548960802615372
- Falk, J., & Holland, D. (1994). *Summative evaluation of the National Museum of American History's American Encounters exhibition*. Annapolis, MD: Science Learning Inc.
- Falk, J., Luke, J., & Abrams, C. (1996). *Formative evaluation of the National Health Exhibit Consortium's Women's Health Exhibition*. Annapolis, MD: Science Learning Inc.
- Falk, J., Needham, M., Dierking, L., & Prendergast, L. (2014). *International science centre impact study: Final report*. Corvallis, OR: John H. Falk Research.
- Fjeld, M., Lauch, K., Bischel, M., Voororst, F., Krueger, H., & Rauterberg., M. (2002). Physical and virtual tools: Activity theory applied to the design of groupware. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 11(1–2), 153–80. doi: 10.1023/A:1015269228596
- Fleer, M. (2006). Understanding the dialectical relations between everyday concepts and scientific concepts within play-based programs. *Research in Science Education*, 39(2), 281-306. Doi: 10.1007/s11165-008-9085-x
- Fleer, M. (2009). The cultural construction of child development: Creating institutional and cultural intersubjectivity. *International Journal of Early Years Education*, 14(2), 127-140. Doi: 10.1080/09669760600661294
- Fleer, M. (2009a). Supporting scientific conceptual consciousness of learning in ‘a roundabout way’ in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1069–1089.
- Fleer, M. (2009b). Understanding the dialectical relations between everyday concepts and scientific concepts within play-based programs. *Research in Science Education*, 39(2), 281-306.
- Fleer, M., Gomes, J., March, S. (2014). Science learning affordances in preschool environments. *Australasian Journal of Early Childhood*, 36(1), 38-48.
- Foot, K. (2014). Cultural-historical activity theory: Exploring a theory to inform practice and research, *Journal of Human Behavior in Social Environments*, 12(3), 329-347. doi:10.1080/10911359.2013.831011
- Foot, K. A., & Groleau, C. (2011). Contradictions, Transitions, and Materiality in Organizing Processes: An Activity Theory Perspective,” *First Monday*, 16(6).
- Fu, A.C., Peterson, L., Kannan, A., Shavelson, R.J., & Kurplus, A. (2015). A framework for summative evaluation in informal science education. *Visitor Studies*, 18(1), 17–38.

- Georgopoulou, P., & Koliopoulos, D. (2017). Archaeological museums as environments of informal and non-formal science and technological education: The case of Educative Islets, *Edmuse Conference, Rome, Italy: Research Gate*, (100-103).
- Glickman, D., Gordon, P., & Ross-Gordon, M. (2007). *Supervision and instructional leadership*. Boston: Allyn & Bacon.
- Griffin, P., & Cole, M. (1984). Current activity for the future: the zo-ped, in: B. Rogoff & J.V. Wertsch (Eds.) *Children's Learning in the Zone of Proximal Development* (No. 23). San Francisco: Jossey-Bass.
- Grewcock, D. (2002). Before, During and After: Front-End, Formative and Summative Evaluation. In Lord, B. & Lord, G. D. (Eds.), *The Manual of Museum Exhibitions*, (pp 44–53). Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Groleau, C., Demers, C., Lalancette, M., & Barros, M. (2012). From Hand Drawings to Computer Visuals: Confronting Situated and Institutionalized Practices in an Architecture Firm. *Organization Science*, 23(3), 597-906. doi:10.2307/23252081
- Groleau, C., & Mayère, A. (2009). Médecins avec ou sans frontière: Contradiction et transformation des pratiques professionnelles. *Sciences de la Société*, 76(102–119).
- Gutwill, J. P., Allen, S. (2012). Deepening Students' Scientific Inquiry Skills During a Science Museum Field Trip. *Journal of the Learning Sciences*, 21(1), 130-181. doi: 10.1080/10508406.2011.555938
- Harlan, J. D., & Rivkin, M. S. (2000). *Science experiences for the early childhood years: An integrated approach* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Hasan, H., & Kazlauskas, A. (2014). Activity Theory: who is doing what, why and how. In H. Hasan (Eds.), *Being Practical with Theory: A Window into Business Research* (pp. 9-14). Wollongong, Australia: THEORI.
- Heath, S.B. (1983). *Ways with words: Language life and work in communities and classrooms*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Hedegaard, M., & Fleer, M. (2008). *Studying children. A cultural-historical approach*. New York: Open University Press.
- Hegel, G.W.F. (2010). *The Science of Logic*. (G. Di Giovanni Trans.). New York, NY: Cambridge University Press. (Original work published 1812-1816).
- Hein, G.E. (2004). The Role of Museums in Society: Education and Social Action. Essay published in *Curator: The Museum Journal*, 48(4), 357-363.
- Hilal, A.H. & Alabri, S.S. (2013). Using Nvivo for data analysis in qualitative research. *International interdisciplinary journal of education*. 2(2), 181-186.
- Holzkamp, K. (1983). *Grundlegung der Psychologie*. Frankfurt am Main/New York: Campus.

- Holzman, L. (2006). Activating Postmodernism. *Theory & Psychology*, 16(1), 109- 123.
- Holzman, L. (2010). Without creating ZPDs there is no creativity. *Vygotsky and Creativity: A cultural-historical approach to play, meaning making and the arts*. New York, NY: Peter Lang (27-39).
- Hult, M. and Lennung, S. (1980) Towards a definition of action-research: a note and bibliography. *Journal of Management Studies*, 17(2), 241–50.
- Ilyenkov, E. V. (1977). *Dialectical logic: Essays on its history and theory*. Moscow: Progress.
- Ilyenkov, E. V. (1982). *The dialectics of the abstract and the concrete in Marx's Capital*. Moscow: Progress.
- Ingram, N. (2013). *Reconciling working-class identity and educational success: developing a habitus typology for accounting for multiple field influences*. Paper presented at BSA Annual Conference - Engaging Sociology, 2013, London, UK United Kingdom.
- Irez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of preservice science teacher educators' beliefs about nature of science. *Science Teacher Education*, 90(6), 1113-1143. Doi: 10.1002/sce.20156
- Irvine, S., Davidson, C., Veresov, N., Adams, M., & Devi, A. (2015). Lenses and Lessons: Using three different research perspectives in early childhood education research. *Cultural- historical Psychology*, 11(3), 75.
- Jacobson, W. (2006). *Why we do what we do: A conceptual model for the work of teaching and learning centers*. Paper presented at the International Symposium on Excellence in Teaching and Learning (ISETL), National Taiwan University, November.
- Jessor, R. (1996). Ethnographic methods in contemporary perspective. In R. Jessor, A. Colby, & R.A. Shweder (Eds.), *Ethnography and human development*. Chicago: University of Chicago Press.
- John-Steiner, V., Connery, M.C. & Marjanovic-Shane, A. (2010). Dancing with the muses: A cultural-historical approach to play, meaning making and creativity. In M. C. Connery et al. (Eds), *Vygotsky and Creativity: A cultural-historical approach to play, meaning making and the arts*. New York, NY: Peter Lang (3-15).
- Jolly, E., Campbell, P., and Perlman, L. (2004). *Engagement, capacity, continuity: A trilogy for student success*. St. Paul: GE Foundation and Science Museum of Minnesota.
- Jonassen, D.H., & Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environment. *Educational Technology, Research and Development*, 47, 61-79. doi:10.1007/BF02299477
- Kallery, M., & Psillos, D. (2001). Pre-school Teachers' Content Knowledge in science: Their understanding of elementary science concepts and of issues raised by children's questions. *International Journal of Early Years Education*, 9(3), 165-179. Doi:10.1080/09669760120086929

- Kaptan, K. & Timurkenk, O. (2012). Challenges for science education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 51, 763-771. Doi: 10.1016/j.sbspro.2012.08.237
- Kaptelinin, V. (2005). The Object of Activity: Making Sense of the Sense-Maker. *Mind, Culture, and Activity*, 12(1), 4-18.
- Kaptelinin, V. & Nardi, B. (2006). *Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design*. Cambridge: MIT Press.
- Karpov, Y.V. (2003). Development through the lifespan: A neo-Vygotskian approach. In A. Kozulin, B. Gindis, V. S. Ageyev, & S. M. Miller (Eds.), *Learning in* (pp. 138-155). New York, NY, US: Cambridge University Press.
- Katz, P. (2017). *Drawing for Science Education: An International Perspective*. The Netherlands: Sense Publishers.
- Kelly, L. (2009). Exhibition Evaluation Explained. *Australian Museum*. Retrieved (31-0802918) from <http://australianmuseum.net.au/Exhibition-Evaluation/> .
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1992). *The Action Research Planner*. (3rd Ed.) Geelong, Vic.: Deakin University Press.
- Kisiel, J. F. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89(6), 936–955.
- Kisiel, J. F. (2010). Exploring a school-aquarium collaboration: An intersection of communities of practice. *Science Education*, 94(1), 95–121.
- Koliopoulos, D., Christidou, V., Symidala, I., Koutsiouba, M. (2009). Pre-energy reasoning in preschool children. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 3(1), 123-140.
- Kornelaki, A. C., Plakitsi, K. (2017, August). *New Mediated Tools for Teachers Training on Science Education in Early Grades*. Paper presented at the ESERA Conference, Dublin.
- Kornelaki, A.C., Plakitsi, K. (2018a). Identifying Contradictions in Science Education Activity Using the Change Laboratory Methodology. *World Journal of Education*, 8(2), 27-45. doi:10.5430/wje.v8n2p27
- Kornelaki, A.C., Plakitsi, K. (2018b). Thunderbolt hunt. Educational Program for Students from 5 to 9 Years Old in the Archaeological Museum of Ioannina. *World Journal of Education*, 8(4), 87 – 101.
- Kozulin, B. Gindis, V. S. Ageyev, & S. M. Miller (Eds.), *Learning in* (pp. 138-155). New York, NY, US: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511840975.009
- Kuutti, K. (1996). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. In B. Nardi (ed.). *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction* (pp.17-44), Cambridge: MIT Press.

- Labudde, P., Reif, F., & Quinn, L. (1988). Facilitation of scientific concept learning by interpretation procedures and diagnosis. *International Journal of Education*, 10(1), 81–98.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Laursen, S., Liston, C., Thiry, H., & Graf, J. (2007). What good is a scientist in the classroom? Participant outcomes and program design features for a short-duration science outreach intervention in K-12 classrooms. *CBE-Life Sciences Education*, 6, 49–64.
- Lawrence, M., & Tinkler, A. (2015). What can you learn about science in a natural history museum? *School Science Review*, 97(358), 61–66.
- Lee YJ. (2015) Activity Theory and Science Learning. In: Gunstone R. (eds) *Encyclopedia of Science Education*. Springer, Dordrecht.
- Lektorsky, V. A. (1984). *Subject, object, cognition*. Moscow: Progress.
- Lemke, J.L. (1992). *The missing context in science education: Science*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association Conference, San Francisco.
- Leontiev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. (Original work published 1975)
- Leontiev, A. N. (1981). *Problems of the development of the mind*. Moscow: Progress. (Original work published 1959).
- Leontyev, A. N. (2009a). *Activity and Consciousness*. Pacifica, CA 94044; USA: Marxists Internet Archive.
- Leontyev, A. N. (2009b). *The Development of Mind*. Printed by Bookmasters, Inc., Ohio: 2009 by Marxists Internet Archive, Erythros Press and Media.
- Lord, B. & Lord, G. D. (2002). *The Manual of Museum Exhibitions*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Mabejane, M.R., Nyabanyaba, T., Koliopoulos, D. & Ravanis, K. (2017). The probable causes for the espoused inadequacies in science student teachers' practice teaching in schools at the National University of Lesotho. *Journal of Subject Didactics*, 2(1), 1-19. DOI: 10.5281/zenodo.1238616
- Mack, N., Woodsong, C., MacQueen, K., Guest, G., & Namey, E. (2005). *Qualitative research methods: A data collector's field guide*. (p1) Research Triangle Park, NC: Family Health International.
- Malakolunthu, S. (2007). *Teacher learning in Malaysia: problems and possibilities of reform*. Kula Lumpur: University of Malaya Press.
- Marshall, C., & Rossman, G. (1990). *Designing qualitative research*. (p111) Newbury Park: Sage Publications.

- Mason, J. (2002). *Qualitative Researching*. (2nd Ed.), London: Sage Publications
- McKernan, J. (1991) *Curriculum Action Research*. London: Kogan Page.
- McLaughlin, M., Irby, M.A., & Langman, J. (2001). *Urban sanctuaries: Neighborhood organizations in the lives and futures of inner-city youth*. San Francisco: Jossey Bass.
- McLean, K. (1993). *Planning for People in Museum Exhibitions*. Washington, DC: Association of Science-Technology Centers.
- McManus, P. (1993). A study of visitors' memories of Gallery 33. In J. P. Jones (Ed.), *Gallery 33: A visitor study* (pp. 56–74). Birmingham: Birmingham City Council.
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis*. (p56) California: Sage Publications Inc.
- Mujtaba, T., Lawrence, M, Oliver, M., & Reiss, M.J. (2018). Learning and engagement through natural history museums. *Studies in Science Education*, 54(1), 41-67, Doi: 10.1080/03057267.2018.1442820
- Murray, I., & Reiss, M. J. (2005). The student review of the national curriculum. *School Science Review*, 87(318), 1–11.
- Museum Associations. (2013). *Museums Change Lives*. Retrieved from <http://www.museumsassociation.org/museums-change-lives/25062013-the-vision>
- Mwanza, D. (2013). Activity theory and educational technology design. In R. Luckin, P. Goodyear, B. Grabowski, N. Winters, J. Underwood & S. Puntambekar (Eds.) *Handbook of Design in Educational Technology* (pp. 176–188). Abingdon: Routledge.
- National Research Council. (2004). *Fairness and Effectiveness in Policing: The Evidence*. Washington, DC: The National Academies Press. Doi: 10.17226/10419.
- National Research Council. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Washington, DC: The National Academies Press. doi:10.17226/11625
- National Research Council. (2008). *Early Childhood Assessment: Why, What, and How*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/12446.
- Newton, P., Driver, R., and Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Nicks, J. (2002). Curatorship in the Exhibition Planning Process. In Lord, B. & Lord, G. D. (Eds.), *The Manual of Museum Exhibitions*, (pp 345–72). Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Noffke, S. E. and Zeichner, K. M. (1987) *Action research and teacher thinking*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Washington, DC.
- Nussbaumer, D. (2012) An overview of cultural historical activity theory (CHAT) use in classroom research 2000 to 2009, *Educational Review*, 64(1), 37-55 doi:10.1080/00131911.2011.553947

Organisation for Economic Co-operation and Development (2018). *PISA 2015 Results in Focus*, Volumes I-V. OECD.

Osborne, J., & Dillion, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflection*. Nuffield Foundation. Retrieved from <http://www.nuffieldfoundation.org/science-education-europe>

Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: the role of collaborative, critical discourse, *Science*, 328(5977), 463 – 466. DOI: 10.1126/science.1183944

Palincsar, A., & Brown, A. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117–175.

Pantazopoulou, A. & Skoumios, M. (2012). The Persistence of Students' Conceptions about Buoyancy in Gases. *The International Journal of Science in Society*, 4(3), 95-108.

Papadopoulou, P. & Seroglou, F. (2012). Developing Analysis Frameworks for Scientific Literacy Activities. *Science Education: Research & Praxis*, 2012(40-41), 5-29.

Papandreou, M. (2014). Communicating and thinking through drawing activity in early childhood. *Journal of Research in Childhood Education*, 28(1), 85-100.

Papantoniou, G., Moraitou, D., Kaldrimidou, M., Plakitsi, K., Filippidou, D., & Katsadima, E. (2012). Affect and Cognitive Interference: An Examination of Their Effect on Self-Regulated Learning. *Education Research International*, 2012(579590), 1-11.

Patton, M. (2002) *Qualitative Research and Evaluation Methods*, 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage.

Pintrich, P.R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686.

2003.

Plakitsi, K. (Ed.) (2013). *Activity Theory in Formal and Informal Science Education*. Series: Cultural perspectives in science education: research dialogs, Rotterdam: Sense Publishers.

Potari, D. (2013) The relationship of theory and practice in mathematics teacher professional development: an activity theory perspective. *ZDM*, 45(4), 507–519

Price, S., & Hein, G. (1991). More than a field trip: Science programmes for elementary school groups at museums. *International Journal of Science Education*, 13, 505–519.

Radice, Σ. (2014). Designing for Participation within Cultural Heritage: Participatory practices and audience engagement in heritage experience processes. Doctoral thesis, Politecnico di Milano, Design Department

Randol, S. (2005). *The nature of inquiry in science centers: Describing and assessing inquiry at exhibits*. Unpublished doctoral dissertation, University of California, Berkeley.

- Ravanis, K. (2017). Early Childhood Science Education: state of the art and perspectives. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 284-288.
- Ravanis, K., Christidou, V. & Hatzinikita, V. (2013). Enhancing Conceptual Change in Preschool Children's Representations of Light: A Sociocognitive Approach. *Research in Science Education*, 43(6), 2257-2276. DOI: 10.1007/s11165-013-9356-z
- Ravanis, K., Koliopoulos, D., & Boilevin, J.M. (2008). Construction of a precursor model for the concept of rolling friction in the thought of preschool age children: a socio-cognitive teaching intervention. *Research in Science Education*, 38, 421-434. Doi:10.1007/s11165-007-9056-7
- Rogoff, B. (1998). Cognition as a collaborative process. In W. Damon, D. Kuhn, & R. S. Siegler (Eds.), *Cognition, perceptions and language: Handbook of child philosophy* (pp. 679-744). New York: Wiley and Sons, Inc.
- Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. New York: Oxford University Press.
- Roth, W.M. (2004). Activity Theory and Education: An Introduction. *Mind, Culture, and Activity*, 11(1), 1-8.
- Roth, W.M. (2011). Science in/for early childhood: More than lip service. In K. Plakitsi (ed.), *Sociocultural and Sociocognitive Approaches in the Didactics of Natural Sciences in Early Childhood*. Athens: Patakis.
- Roth, W.M. (2013). *What more in/for science education: An ethnomethodological perspective*. The Netherlands: Sense Publishers.
- Roth, W.M., Goulart, M. I. M., & Plakitsi, K. (2013). *Science during early childhood: A Cultural-Historical Perspective*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Roth, W.M. & Lee, Y.J. (2007). 'Vygotsky's neglected legacy': Cultural historical activity theory, *Review of Educational Research*, 77, 186-232.
- Roth, W.M & Tobin, S. (2010). Solidarity and conflict: aligned and misaligned prosody as a transactional resource in intra- and intercultural communication involving power differences. *Cultural Studies of Science Education*, 5(4), 807–847.
- Roth, W., Tobin, K., & Ritchie, S. (2001). Chapter 1: Introduction. *Counterpoints*, 177, 1-14. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/42976620>
- Rudolph, J.L. (2002). *Scientists in the classroom: The cold war reconstruction of American science education*. New York: Pelgrave.
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., & Patrick, H. (2008). Learning science through inquiry in kindergarten. *Science Education*, 92, 868–908.
- Sannino, A., & Ellis, V. (2014). Activity-Theoretical and Sociocultural Approaches to Learning and Collective Creativity: An Introduction. In Sannino, A. & Ellis, V. (Eds.), *Learning and*

collectivity creativity: Activity theoretical and sociocultural studies. (pp. 1 – 15). New York, NY: Routledge.

Science Centre World Summit (SCWS2017). *Tokyo Protocol. On the Role of Science Centres and Science Museums Worldwide: In Support of the United Nations Sustainable Development Goals.* Retrieved from https://scws2017.org/tokyo_protocol/

Seroglou, F., Dossis, S., Kanderakis, N., Koliopoulos, D., Koulountzos, V., Papadopoulos, P., Paraskevopoulou, E., Piliouras, P., Tsagliotis, N. & Vleioras, G. (2011). Developing and using evaluation research tools for science teaching cases informed by the history and philosophy of science. In Seroglou, F., Koulountzos, V. & Siatras, A.(Eds.), *Science and culture: Promise, challenge and demand* . Proceedings of the 11th International IHPST and 6th Greek History, Philosophy and Science Teaching Joint Conference, Thessaloniki, Greece 1-5 July 2011 (pp. 687-676). Epikentro Publications.

Silverman, L.H. (2010). *The Social Work of Museums*. London and New York: Routledge.

Spasser, M.A. (2002). Realist activity theory for digital library evaluation: Conceptual framework and case study. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 11(1). 81–10. DOI: 10.1023/A::101528830539

Stetsenko, A. (2005). Activity as Object-Related: Resolving the Dichotomy of Individual and Collective Planes of Activity. *Mind, Culture, and Activity*, 12(1), 70-88.

Stetsenko, A. (2017). *The Transformative Mind. Expanding Vygotsky's Approach to Development and Education*. New York, NY: Cambridge University Press.

Sundet, R. (2010). Therapeutic collaboration and formalized feedback: Using perspectives from Vygotsky and Bakhtin to shed light on practices in a family therapy unit. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 15(1), 81–95.

Shweder, R.A. (1996). True ethnography: The lore, the law, and the lure. In R. Jessor, A. Colby, & R.A. Shweder (Eds.), *Ethnography and human development*. Chicago: University of Chicago Press.

Tal, R., Bamberger, Y., Morag, O. (2005). Guided school visits to natural history museums in Israel: Teachers' roles. *Science Education*, 89, 920–935.

Tal, T., & Steiner, L. (2006). Patterns of teacher-museum staff relationships: School visits to the educational centre of a science museum. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(1), 25–46.

Tewsbury, R., & Mustaine, E. E. (2003). College students' lifestyles and self protective behavior: Further consideration of the guardianship concept in routine activity theory. *Criminal Justice and Behavior*, 30(3), 302–27. DOI: 10.1177/0093854803252354

Thorne, S. (2003). Artefacts and cultures-of-use in intercultural communication. *Language Learning & Technology*, 7(2), 38–67.

- Tobin, K., Tippins, D., & Gallard, A.J. (1994). Research on using laboratory instructions in science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 45–93). New York, NY: National Science Teachers Association.
- Toomela, A., & Valsiner, J. (2010). *Methodological thinking in psychology: 60 years gone astray?*. IAP.
- Tran, L. U. (2007). Teaching science in museums: The pedagogy and goals of museum educators. *Science Education*, 91(2), 278–297.
- Tu, T., (2006). Preschool Science Environment: What Is Available in a Preschool Classroom? *Early Childhood Education Journal*, 33(4), 245–251. doi: 10.1007/s10643-005-0049-8
- Tunnicliffe, S.D. (1996). A comparison of conversations of primary school groups at animated, preserved, and live animal specimens. *Journal of Biological Education*, 30(3), 195-206.
- Tunnicliffe, S., Lucas, A.M., & Osborne, J. (1997). School visits to zoos and museums: A missed educational opportunity. *International Journal of Science Education*, 19, 1039–1056.
- Tytler, R. (2016). Session E: Drawing to learn in STEM. In R. Thorne (Ed.) *Improving STEM Learning: What will it take?* Paper presented at the Research Conference 2016, Brisbane Queensland Australia. 7-9 August (pp 45-50), Queensland: Australian Council for Educational Research (ACER).
- United Nations (UN), (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Retrieved from https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/Resolution_A_RES_70_1_EN.pdf
- Van de Pol J., Volman M., Beishuisen J. (2010). Scaffolding in Teacher–Student Interaction: A Decade of Research, *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296. Doi: 10.1007/s10648-010-9127-6
- Van Geert, P., Steenbeek, H. (2005). The dynamics of scaffolding. *New Ideas in Psychology*, 23(3), 115-128. Doi:10.1016/j.newideapsych.2006.05.003
- Verenikina, I. (2001). Cultural-Historical Psychology and Activity Theory in Everyday Practice. In H. Hasan, E. Gould, P. Larkin & L. Vrazalic (Eds.), *Information Systems and Activity Theory: Volume 2 Theory and Practice* (pp. 23-38). Wollongong: University of Wollongong Press.
- Veresov, N. (2010). Introducing cultural historical theory: main concepts and principles of genetic research methodology. *Cultural-historical psychology*, 4, 83-90.
- Virkkunen, J., & Newnham, D.S. (2013). *The Change Laboratory: A tool for collaborative development of work and education*. Rotterdam: Sense Publishers. doi: 10.1007/978-94-6209-326-3
- Vygotsky, L. S. (1929). Historical Meaning of the Crisis in Psychology, chapter 13, *LSVCW*, v.3, pp. 310 - 332. <http://www.marxists.org/archive/vygotsky/works/crisis/psycr13.htm>

Vygotsky, L. S. (1930). The Instrumental Method in Psychology, *LSVCW* v.3, pp. 85-89. <http://www.marxists.org/archive/vygotsky/works/1930/instrumental.htm>

Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. In M. Cole et al. (Eds.), Cambridge: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1997). *The collected works of L.S. Vygotsky (Vol. 4)*. New York: Plenum Press.

Welsh, E. (2002). Dealing with Data: Using NVivo in the Qualitative Data Analysis Process, *Forum: Qualitative Social Research*, 3(2), Art. 26 – May 2002

Wertsch, J. (1998). *Mind as action*. New York, NY: Oxford University Press.

White, B., & Frederiksen, J. (1998). Inquiry, modeling and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16, 3–118.

Whitehead, J. (1985) An analysis of an individual's educational development: the basis for personally oriented action research. In M. Shipman (ed.) *Educational Research: Principles, Policies and Practices*. Lewes: Falmer, 97–108.

Winter, R. (1996) Some principles and procedures for the conduct of action research. In O. Zuber-Skerritt (ed.) *New Directions in Action Research*. London: Falmer.

Wong, L. P. (2008). Data Analysis in Qualitative Research: a Brief Guide to Using Nvivo. *Malaysian Family Physician*, 3(1), 14-20.

Wood, D. (2001). Scaffolding, contingent tutoring and computer-supported learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 280–292.

Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Child Psychiatry*, 17, 89–100.

Wood, E. & Hall, E. (2011). Drawings as spaces for intellectual play. *International Journal of Early Years Education*, 19(3-4), 267-281.

Woods-McConney, A., Oliver, M. C., McConney, A., Maor, D., & Schibeci, R. (2011). Science engagement and literacy: A retrospective analysis for Indigenous and non-Indigenous students in Aotearoa New Zealand and Australia. *Research in Science Education*, 43(1), 233–252.

Yilmaz-tuzun, O. (2008). Pre-service Elementary Teachers' Beliefs About Science Teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 19(2), 183-204. Doi:10.1007/s10972-007-9084-1



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΣΙΑΓΩΓΩΝ

**Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων από τον κόσμο των Φυσικών
Επιστημών για μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης, υπό το πρίσμα της Θεωρίας
της Δραστηριότητας.**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΤΟΜΟΣ Β΄

ΑΘΗΝΑ – ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΚΟΡΝΕΛΑΚΗ
ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2018



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Copyright © Αθηνά Χ. Κορνελάκη, 2018.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διατριβής, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διατριβής για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση διδακτορικής διατριβής από το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων δε δηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.



Η Διδακτορική Διατριβή υλοποιήθηκε με υποτροφία του ΙΚΥ η οποία χρηματοδοτήθηκε από την πράξη «Πρόγραμμα χορήγησης υποτροφιών για μεταπτυχιακές σπουδές δεύτερου κύκλου σπουδών» από πόρους του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», 2014 – 2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου (Ε.Κ.Τ.) και του Ελληνικού Δημοσίου.

Παράρτημα

Περιεχόμενα

Παράρτημα	5
1. Απομαγνητοφωνήσεις (transcripts) των βίντεο	7
1.1 24 ^ο Δημοτικό – Α΄ Τάξη - 1 ^ο Τμήμα.....	7
1.2 24 ^ο Δημοτικό - Α΄ Τάξη - 2 ^ο Τμήμα	35
1.3 24 ^ο Δημοτικό - Β΄ Τάξη - 1 ^ο Τμήμα.....	66
1.4 24 ^ο Δημοτικό - Β΄ Τάξη - 2 ^ο Τμήμα.....	89
1.5 Αρσάκειο - Γ΄ Τάξη - 1 ^ο Τμήμα.....	113
1.6 Αρσάκειο - Γ΄ Τάξη - 2 ^ο Τμήμα.....	138
1.7 Εκπαιδευτήρια Ντότη Οικονόμου - Α΄ Τάξη.....	165
1.8 Δημοτικό Μπάφρας - Β΄ Τάξη.....	198
2. Ζωγραφιές Μαθητών	231
2.1 24 ^ο Δημοτικό Σχολείο Α΄ Δημοτικού – Α΄ Τμήμα.....	231
2.2 24 ^ο Δημοτικό Σχολείο Α΄ Δημοτικού – Β΄ Τμήμα.....	251
2.3 24 ^ο Δημοτικό Σχολείο Β΄ Δημοτικού – Α΄ Τμήμα.....	263
2.4 Ντότη Οικονόμου Α΄ Δημοτικού – Σάββατο.....	279
2.5 Δημοτικό Μπάφρας Β΄ Δημοτικού	294

1. Απομαγνητοφωνήσεις (transcripts) των βίντεο

1.1 24^ο Δημοτικό – Α΄ Τάξη - 1^ο Τμήμα

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:12.9	Λοιπόν, για ελάτε εδώ. Έχετε λοιπόν όλοι μια κάρτα στο χέρι σας ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:13.0 - 0:14.0	Ναι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
3	0:14.0 - 0:18.3	Και για πείτε μου τώρα βλέποντας την κάρτα που κρατάτε, τι νομίζετε ότι είναι αυτά που κρατάτε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
4	0:18.6 - 0:21.1	Αγάλματα	πολλοί μαζί	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητές - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
5	0:21.2 - 0:22.5	Πολύ ωραία, άλλος;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας

6	0:22.7 - 0:23.7	Αγάλματα	Νικόλας	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
7	0:23.5 - 0:27.3	Αγάλματα, ωραία. Και πού τα βρίσκουμε αυτά; Τα βρίσκουμε στο σούπερ μάρκετ;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, σύνδεση με την καθημερινή ζωή	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
8	0:27.4 - 0:28.4	Όχι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
9	0:28.4 - 0:29.4	Όχι βέβαια	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
10	0:29.3 - 0:30.3	Μέσα στο χώμα, στο μουσείο	Ιωάννα, Θωμάς	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητές - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
11	0:30.4 - 0:32.6	Μέσα στο χώμα, πολύ ωραία, πες μου το όνομά σου;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
12	0:32.7 - 0:33.7	Ιωάννα	Ιωάννα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
13	0:33.7 - 0:35.8	Μπράβο Ιωάννα. Μέσα στο χώμα λέει η Ιωάννα, άλλος;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
14	0:35.8 - 0:37.6	Μες στο μουσείο	Θωμάς	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
15	0:37.8 - 0:41.0	Στο μουσείο, πάρα πολύ ωραία. Λέτε να μπορούμε να τα βρούμε εδώ μέσα δηλαδή;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα

16	0:41.3 - 0:42.3	Ναι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
17	0:42.4 - 0:44.0	Μμμ μπορεί και να μπορούμε ε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
18	0:44.2 - 0:46.9	Α αυτό εκεί μέσα στο κουτί;	Δανάη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
19	0:47.0 - 1:06.8	Μέσα στο κουτί, το κουτί είναι για άλλο παιχνίδι, θα σας πω εγώ τι θα κάνουμε τώρα. Τώρα λοιπόν θέλω πρώτα από όλα να χωριστούμε σε ομάδες γιατί μια ομάδα δουλεύει καλύτερα από καθέναν μόνο του έτσι; Και άμα παρατηρήσετε κάποιες κάρτες από αυτές που κρατάτε είναι ίδιες, άλλες είναι διαφορετικές κι έτσι θα φτιάξουμε τις ομάδες μας.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
20	1:06.9 - 2:42.0	Οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες με τις κάρτες που έχουν δοθεί. Σχηματίζονται οι ομάδες και δίνονται ονόματα στις ομάδες.		Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1		Άντε πάρτε εργαλεία κι αρχίστε να ψάχνετε κι εσείς πάνθηρες. Α παιδιά κάτι βρήκα, παιδιά. (Θωμάς)		Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμπυχώτρια,	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα,

	<p>Για να κοιτάξουμε εδώ. (Εμμανουήλ) Δεν είναι. (Ιωάννα)</p> <p>Α να το! (Αχιλλέας) Δεν είναι εκεί, εμείς το βρήκαμε εδώ. (Νικία) Κεραυνοί, κεραυνοί ελάτε το βρήκαμε. (Θανάσης) Εσύ είσαι κεραυνός; (Αλέξης) Κεραυνοί το βρήκα! (Θανάσης) Για κοίτα. (Μάρκος) Το βρήκαμε σίγουρα. (Λυδία) Κεραυνοί! (Θανάσης) Το σήμα μας! Παιδιά το σήμα μας! (Αλέξης) Α για να δω κι εγώ τι βρήκατε εδώ; Το σήμα μας! (Αλέξης) Το σήμα σας είναι. Και τι είναι το σήμα σας; Ένας αετός με αγκάθια. (Θανάσης) Μμμ σαν τι μοιάζει τι βλέπετε; Κεραυνός. (Αχιλλέας) Κεραυνός, πάρα πολύ ωραία. Έχει και φτερά. (Νικία) Και φτερά έχει ο κεραυνός, πολύ ωραία.</p> <p>Άλεξ θες να πάρεις εσύ το φακό; (Νικόλας) Όχι (Αλέξης) Έλα... Κυρία, θέλω να πάρω ένα μεγεθυντικό φακό (Νικόλας) Ποιος έχει από την ομάδα σου να σου δώσει; Ο Άλεξ. Άλεξ δε θες να ανταλλάξουμε για λίγο; (Νικόλας)</p>			<p>Εμπυχώτρια - Μαθητής, Εμπυχώτρια - Ομάδα</p>	<p>Καταμερισμός εργασίας</p>
--	---	--	--	---	----------------------------------

2	0:00.5 - 0:15.9	<p>Τώρα λοιπόν θα κάνουμε το πρώτο παιχνίδι. Αφού μου είπατε ότι αυτά τα αντικείμενα απ' τις κάρτες μπορούμε να τα βρούμε στο μουσείο, θα σας δώσω εγώ κάποια εργαλεία και θα πάμε να τα βρούμε μέσα στο μουσείο, να τα εντοπίσουμε και να τα παρατηρήσουμε. Και για να σας βοηθήσω...</p> <p>Η εμπυχωτρία δίνει τις οδηγίες για την πρώτη δραστηριότητα και παρουσιάζει στις ομάδες τα εργαλεία που θα έχουν στη διάθεσή τους για να την φέρουν εις πέρας.</p>	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
3	0:16.1 - 0:17.2	Τα 'χετε κρύψει;	Χριστίνα		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
4	0:17.2 - 0:30.3	Δεν είναι κρυμμένα, όχι, είναι στη συλλογή του μουσείου. Απλά πρέπει να τα βρείτε, να τα εντοπίσετε. Και για να σας βοηθήσω, εγώ θα δώσω μια τσαντούλα σε κάθε ομάδα που έχει διάφορα εργαλεία για να σας βοηθήσουν. Να σας δείξω τι έχει μέσα..	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα
5	0:30.5 - 0:32.0	Αυτά θα τα πάρουμε μαζί μας;	Δανάη		Μαθητής - Εμπυχωτρία	Εργαλεία, Κοινότητα
6	0:32.2 - 1:06.6	Θα τα πάρετε για να τα χρησιμοποιήσετε και να βρείτε το αντικείμενο της κάρτας σας. Έχει μέσα μεγεθυντικούς φακούς για να δείτε το έκθεμα από κοντά, έχει μέσα χάρακες άμα θέλετε να	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Ομάδες	Εργαλεία, κοινότητα, Κανόνες

		συγκρίνετε τα μεγέθη για να δείτε αν είναι ίδιο το έκθεμά σας με αυτό της φωτογραφίας, έχει μέσα ένα σημειωματάριο, μολύβια κι έχει κάτι ακόμα, έχει ένα φακό. Το φακό μπορείτε να τον χρησιμοποιείτε όταν το μέρος είναι πιο σκοτεινό και δεν μπορείτε να δείτε καλά. Αυτά λοιπόν όλα θα τα δώσω στις ομάδες, θα δώσω μια τσαντούλα σε κάθε ομάδα αλλά τα πράγματα πρέπει να τα μοιράζεται η ομάδα.				
7	1:06.7 - 1:08.8	Δώστε σε εμένα, Κυρία εγώ...	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
8	1:08.9 - 1:15.8	Θα σας πω εγώ, θα δώσω εγώ μη μου λέτε, θα πω εγώ στον καθένα και κάθε φορά στις διαφορετικές δραστηριότητες θα αναλαμβάνει κάποιος άλλος, μην ανησυχείτε, έχουμε πολλές δραστηριότητες.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Κανόνες
9	1:15.9 - 1:16.9	Ένας αρχηγός κάθε φορά	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κοινότητα, Κανόνες
10	1:17.2 - 1:19.8	Το όνομά σου;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
11	1:19.9 - 1:20.5	Αχιλλέας	Αχιλλέας		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
12	1:20.5 - 1:21.5	Αχιλλέας. Ο Αχιλλέας θα το πάρει για την ομάδα του	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

13	1:22.5 - 1:22.7	Κυρία, μετά...	Θανάσης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
14	1:22.7 - 1:31.0	Μετά κι εσύ, ναι. Θα δώσω ένα στην, Ιωάννα μου είπες ότι σε λένε; Ιωάννα ωραία, θα δώσω και ένα στην;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
15	1:31.1 - 1:32.1	Νικία	Νικία		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
16	1:32.2 - 1:40.1	Στην Νικία, πάρα πολύ ωραία. Οπότε μοιράζετε τα εργαλεία της τσάντας με την ομάδα... με τους συμπαίκτες σας και ξεκινάμε να βρούμε τα εκθέματα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής, Εμψυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Εργαλεία
17	1:40.6 - 1:41.6	Κυρία την κάρτα πού να την αφήσουμε;	Δανάη		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
18	1:41.7 - 2:12.0	Την καρτούλα την κρατάτε γιατί θα σας χρειαστεί, πρέπει να βρείτε το έκθεμα της κάρτας. Και για να σας βοηθήσω ακόμα περισσότερο σας λέω ότι οι πάνθηρες κι οι κερανοί έχουν το αντικείμενό τους σε αυτή την αίθουσα, οι αετοί πρέπει να το βρουν σε άλλη αίθουσα. Και θα σας βοηθήσουν τα κορίτσια για να το βρείτε μαζί, ενώ οι πάνθηρες κι οι κερανοί θα μείνουν εδώ πέρα να ψάξουν τις συλλογές να βρουν το δικό τους αντικείμενο. Για ξεκινήστε να ψάχνετε.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
19	2:12.0 - 9:08.5	Αφού δοθούν όλες οι οδηγίες και διευκρινιστούν κάποιοι κανόνες, οι ομάδες ξεκινούν την				

		αναζήτηση των εκθεμάτων στο χώρο. Αφού βρουν τα εκθέματα, τα παρατηρούν.				
20	9:08.5 - 9:15.6	Τώρα θα ξεκινήσουμε να μαζεύουμε τα εργαλεία, οι αρχηγοί θα μαζέψουν σιγά σιγά τα εργαλεία της ομάδας τους.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Εργαλεία
21	9:16.0 - 9:21.5	Μαζέψτε τα εργαλεία της ομάδας σας τώρα	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα, Εργαλεία
22	9:21.7 - 9:23.0	Πάρα πολύ ωραία	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
23	9:23.2 - 9:51.9	Οι ομάδες συγκεντρώνουν τα εργαλεία τους και βρίσκουν τα μέλη των ομάδων τους για να μοιραστούν μεταξύ τους τις παρατηρήσεις τους για τα εκθέματά τους.		Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής	Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
24	9:52.2 - 9:55.8	Α να 'τοι, πώς τα πήγατε αετοί;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
25	9:55.9 - 9:56.9	Τον βρήκαμε	Μάρκος		Ομάδα - Εμπυχώτρια	
26	9:56.9 - 9:57.9	Τον βρήκατε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
27	9:58.1 - 9:59.1	Ναι	Μάρκος		Ομάδα - Εμπυχώτρια	
28	9:58.6 - 9:59.6	Για ελάτε να μας πείτε	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
29	9:59.4 - 10:00.4	Κι εμείς βρήκαμε το έκθεμα	Θωμάς		Ομάδα - Ομάδα	

30	10:00.5 - 10:10.4	Όλοι το βρήκαν, όλες οι ομάδες ήταν φοβερές. Για ελάτε τώρα, μπίτε πάλι στις ομάδες σας	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κανόνες, Κοινότητα
31	10:10.5 - 10:13.3	Η ομάδα μου να έρθει εδώ	Βαγγέλης		Μαθητής - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
32	10:13.4 - 10:16.2	Α μπράβο βρε Βαγγέλη, μάζεψε την ομάδα σου	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
33	10:16.4 - 10:17.6	Οι κερανοί εδώ	Θανάσης		Μαθητής - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
34	10:17.8 - 10:20.6	Λοιπόν, για να μας πουν τώρα οι αετοί...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
35	10:20.5 - 10:23.0	Σσς σας μιλάει	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
36	10:23.1 - 10:35.9	Για να μας πουν οι αετοί, που ήταν σε άλλη αίθουσα, για πείτε μας αετοί, τι βρήκατε στην άλλη αίθουσα. Για ακούστε όλοι. Τι βρήκατε στην άλλη αίθουσα για πείτε μας βρε αετοί.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Κανόνες
37	10:36.1 - 10:38.1	Αυτό (δείχνοντας την κάρτα)	Μάρκος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
38	10:38.2 - 10:43.1	Αυτό και τι είναι αυτό; Το παρατηρήσατε; Τι είδατε πάνω του;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα

39	10:43.4 - 10:46.2	Αετό	Τζίμης	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
40	10:46.1 - 10:48.2	Αετός, πάρα πολύ ωραία, πες μου το όνομά σου;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
41	10:48.2 - 10:49.8	Τζίμη	Τζίμης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
42	10:49.8 - 10:53.3	Τζίμης. Και τι κρατάει ο αετός σας;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα
43	10:53.3 - 10:55.3	Κεραυνό	Δανάη	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
44	10:55.4 - 10:57.5	Κεραυνό, πολύ ωραία, το όνομά σου;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
45	10:57.6 - 10:58.6	Δανάη	Δανάη		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
46	10:57.9 - 11:06.3	Δανάη, πολύ ωραία Δανάη. Αυτοί λοιπόν που λέτε είδαν έναν αετό να κρατάει έναν κεραυνό. Εσείς για πείτε μας τι βρήκατε;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
47	11:06.5 - 11:07.5	Αυτό; (δείχνοντας την κάρτα τους)	Γιάννης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
48	11:07.5 - 11:10.4	Οι κεραυνοί βρήκανε αυτό. Και τι είπαμε είναι αυτό;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα

49	11:10.3 - 11:12.3	Αστραπή	Γιάννης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
50	11:12.3 - 11:13.6	Αστραπή, και;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
51	11:13.8 - 11:14.9	Κεραυνό	Βαρβάρα	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
52	11:15.2 - 11:18.1	Και κεραυνός πολύ ωραία. Κι εσείς πάλι τι βρήκατε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
53	11:18.0 - 11:19.0	Αυτό (δείχνοντας την κάρτα τους)	Νικία	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
54	11:19.0 - 11:22.4	Εσείς βρήκατε αυτό, για πείτε στους αετούς και στους κεραυνούς, τι έχει αυτό πάνω;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
55	11:22.7 - 11:24.2	Αστραπές;	πολλοί μαζί	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητές - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
56	11:24.4 - 11:26.6	Μμμ αστραπές, ναι και...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
57	11:26.7 - 11:27.7	Βροχή	Ιωάννα	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
58	11:27.2 - 11:41.2	Και βροχή... τι άλλο; Μαζί με τις αστραπές; Ναι και και και τι ψάχνουμε είπαμε; τον..	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα

59	11:41.1 - 11:43.1	Πάνθηρα	Νικόλας	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
60	11:43.1 - 11:47.1	Πάνθηρας είναι, ναι, αλλά πάνω στον πάνθηρα τι άλλο έχει;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
61	11:47.0 - 11:49.0	Φτερά	πολλοί μαζί	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητές - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
62	11:49.2 - 11:54.4	Φτερά, και μέσα στα φτερά; Αφού το βρήκατε πριν...	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Εργαλεία
63	11:54.3 - 11:55.3	Αστραπές	Αχιλλέας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
64	11:56.4 - 12:00.6	Ναι, αστραπές, ναι... και; τι έχουμε μετά τις αστραπές;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Εργαλεία
65	12:00.7 - 12:04.7	ζώνη	Αλέξης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
66	12:05.0 - 12:13.0	ζώνη; έχουμε ζώνη μετά τις αστραπές; Τον κεραυνό δεν μου είπατε πριν; Και κεραυνό λοιπόν, πάρα πολύ ωραία	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδα	Αντικείμενο, Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 6:53.9	Η εμψυχώτρια λέει στους μαθητές την ιστορία για το πως χάθηκε ο κεραυνός και τι πρέπει θα		Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές,	Εργαλεία, Κοινότητα

		κάνουν στο χώρο του μουσείου προκειμένου να τον βρουν.			Μαθητές - Εμφυχώτρια	
2	6:55.4 - 7:11.5	Έτσι λοιπόν, αφού πολύ ωραία μου είπατε πριν ότι όλα τα εκθέματα που είχατε, ποιο είπαμε τι είχαν πάνω; ποιο ήταν το κοινό στοιχείο, ποιο ήταν το κοινό χαρακτηριστικό, ποιος θα μου πει; Τι είχαν όλα; κι ο πάνθηρας κι ο αετός και το άλλο εδώ πέρα, τι είχαν πάνω; Η εμφυχώτρια ρωτάει τους μαθητές, τι νομίζουν ότι είναι ο αέρας, πού βρίσκεται και πώς θα μπορούσαμε να τον παγιδεύσουμε. Οι μαθητές εκφράζουν τις απόψεις τους, κάνουν υποθέσεις.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
3	7:11.6 - 7:13.5	Η αστραπή	Νικία	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
4	7:13.7 - 7:20.6	Πολύ ωραία, η αστραπή κι ο κεραυνός ε; μαζί με την αστραπή, η αστραπή είναι το φως που βλέπουμε και η βροντή ο θόρυβος που κάνει, πολύ ωραία	Εμφυχώτρια	Επικοινωνία, Λειτουργικοί ορισμοί, σύνδεση με την καθημερινότητα των μαθητών	Εμφυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Κοινότητα
5	7:20.7 - 7:22.4	Μπρουμ	Θωμάς	Επικοινωνία, σύνδεση με την καθημερινότητα των μαθητών	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο
6	7:22.5 - 7:35.1	Τώρα λοιπόν πάλι στις ομάδες σας, θα κάνουμε το εξής, για να βοηθήσουμε τον Αίολο θα	Εμφυχώτρια	Επικοινωνία	Εμφυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα

		μάθουμε κάποια παραπάνω πράγματα για τον αέρα. Κι όταν λέω αέρα τι σας έρχεται στο μυαλό; Τι νομίζετε ότι είναι ο αέρας;				
7	7:35.1 - 7:36.5	Φυσάει	πολλοί μαζί	Επικοινωνία, Λειτουργικοί ορισμοί	Μαθητές - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
8	7:36.6 - 7:42.2	Ο αέρας είναι, όταν κάνει πολύ κρύο φυσάει	Ίωνας	Επικοινωνία, Παρατήρηση, σύνδεση με την καθημερινότητα	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
9	7:42.4 - 7:47.0	Όταν κάνει πολύ κρύο και φυσάει, πολύ ωραία. Άλλος; Πού είναι ο αέρας;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
10	7:47.2 - 7:48.5	Παίρνει τα φύλλα	Νικόλας	Επικοινωνία, Παρατήρηση, σύνδεση με την καθημερινότητα	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
11	7:48.7 - 7:51.6	Παίρνει τα φύλλα, πολύ ωραία. Ναι;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
12	7:51.7 - 7:52.7	Στον ουρανό	Βένια	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
13	7:52.4 - 7:55.9	Στον ουρανό, πολύ ωραία. Πες μου	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα

14	7:56.1 - 8:00.2	Τόσο ο αέρας φυσάει τόσο δυναμώνει	Αχιλλέας	Επικοινωνία, σύνδεση με την καθημερινότητα	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
15	8:00.3 - 8:04.0	Μμμ κι όσο φυσάει δυναμώνει ε;, πολύ ωραία. Και δε μου λέτε τώρα.. α πες μου κι εσύ			Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
16	8:05.4 - 8:08.1	Ο αέρας φυσάει τα φύλλα του δέντρου	Χριστίνα	Παρατήρηση, Επικοινωνία, σύνδεση με την καθημερινότητα	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
17	8:08.2 - 8:16.3	Μμμ πολύ σωστά. Και δε μου λέτε αν εγώ θέλω να παγιδεύσω λίγο αέρα και να τον πάρω να τον πάω κάπου αλλού, πώς μπορώ να το κάνω αυτό;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
18	8:16.2 - 8:17.2	Σε μπουκάλι	Αλέξης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
19	8:17.3 - 8:19.1	Σε μπουκάλι λες ε; Μμμ καλή ιδέα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
20	8:19.2 - 8:20.2	Αλλά θα φύγει	Βαγγέλης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
21	8:19.9 - 8:20.9	Και σε βαρέλι	Γιάννης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
22	8:20.8 - 8:21.9	Και σε βαρέλι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	

23	8:22.2 - 8:24.1	Και σε κουτί	Τζίμης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
24	8:24.0 - 8:25.0	Τι λες;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
25	8:25.1 - 8:26.5	Ότι θα φύγει ο αέρας	Βαγγέλης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
26	8:26.4 - 8:28.8	Θα φύγει ο αέρας άμα το βάλω σε μπουκάλι; Άμα το κλείσω το μπουκάλι;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
27	8:28.9 - 8:30.8	Όχι, δε θα φύγει	πολλοί μαζί	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
28	8:30.9 - 8:32.3	Δε θα φύγει, αλλά πρέπει να το κλείσω καλά ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
29	8:32.4 - 8:33.4	Ναι	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
30	8:32.9 - 8:34.5	Κι άμα του βάλεις και λίγο σελοτέιπ...	Αλέξης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
31	8:34.3 - 8:35.3	Μπορεί να πετάξεις μαζί με...	Νικία	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
32	8:35.5 - 8:36.5	Μμμ να το σφραγίσω καλύτερα...	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
33	8:36.8 - 8:38.5	Μπορεί να πετάξεις και μαζί με το μπουκάλι	Νικία	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο

34	8:38.7 - 8:39.7	Βάλ' του και κόλλα	Θανάσης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
35	8:39.5 - 8:42.4	Λες να πετάξω μαζί με το μπουκάλι; Και κόλλα θα βάλω, να το σφραγίσω ακόμα καλύτερα. Για να πάμε να δούμε λίγο. Τώρα θα κάνουμε μερικά πειράματα για να δούμε για τον αέρα για να βοηθήσουμε τον Αίολο γιατί μετά αφού κάνουμε τα πειράματα, πρέπει να του δώσουμε οδηγίες για να κατευθύνει τους ανέμους του σωστά για να τον βρούμε τον κεραυνό. Πες μου;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
36	8:58.1 - 9:01.0	Αυτά τα πειράματα θα τα πάρουμε μαζί μας;	Ιωάννα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
37	9:01.2 - 9:07.0	Δε θα τα πάρετε μαζί σας, θα τα κάνουμε εδώ τα πειράματα. Για να κάνουμε το επόμενο παιχνίδι μετά.			Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1		Για δοκιμάστε φουσκώνουν το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι; Κυρία δε φουσκώνει... (Αλέξης) Για προσπαθήστε Κυρία δεν έχει άλλο... (Βαγγέλης)		Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμπυχώτρια, Εμπυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

Δεν πειράζει πάρε μια σύριγγα εσύ, για
δοκίμασε αν κλείσεις την τρύπα μπροστά
μπορείς να πιέσεις το έμβολο;
Κυρία δε φουσκώνει. (Άννα)
Εγώ δεν έχω σύραγγα... (Μάρκος)
Δεν χρειάζεται να έχετε όλοι το ίδιο.
Ο Αλέξης το φούσκωσε ε; (Εμψυχώτρια)
Πρέπει να το φουσκώσω μέχρι κάτω κάτω;
(Αλέξης)
Όχι, και λίγο φτάνει.
Θέλω να μου πείτε φουσκώνουν όλα τα
μπαλόνια; Το δικό σου δε φουσκώνει με τίποτα
ε;
Με τίποτα. (Μάρκος)
Εγώ το φούσκωσα. Όχι τόσο πολύ όσο ο Αλέξης
όμως. (Βαγγέλης)
Κι εσύ το φούσκωσες Χριστίνα ε;
Εγώ δε μπορώ. (Άννα)

Να στο φουσκώσω; (Αλέξης)
Ευχαρίστως (Γιάννης)
Αλλά είναι απ' το στόμα σου δε μπορώ.
(Αλέξης)

Πώς το βάζεις μέσα; (το μπαλόνι) Κυρία δε
μπορώ να το βάλω (Αλέξης)
Εγώ μπορώ. (Γιάννης)
Έλα να το βάλουμε μέσα στο μπουκάλι.
(Εμψυχώτρια)

		Αυτό δε θα φουσκώσει αφού δεν έχει τρύπα Μπορώ να το φουσκώσω. (Νικόλας) Μπορείς; Έλα να βάλουμε ένα μπαλόني.				
2	0:01.1 - 11:33.9	Η εμψυχώτρια δίνει οδηγίες για να πάρουν όλες οι ομάδες από ένα κουτί με τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουν στα πειράματα. Οι ομάδες παίρνουν τα υλικά τους, τα περιεργάζονται, τα χρησιμοποιούν. Η εμψυχώτρια παρακινεί και προκαλεί τους μαθητές να δοκιμάσουν διαφορετικά πράγματα και να παρατηρήσουν τι συμβαίνει. Οι μαθητές ανακαλύπτουν νέους τρόπους χρήσης των εργαλείων.		Επικοινωνία, Παρατήρηση, Πείραμα	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής- Ομάδα, Εμψυχώτρια - Ομάδες, Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
3	3:49.9 - 4:00.2	Εσύ με τη σύριγγα μπορείς να δεις αν όταν την ανοίγουμε τη σύριγγα και κλείσουμε την τρύπα τι γίνεται; μπορώ να σπρώξω το έμβολο; Για δοκιμάστε κι αυτό.	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Πείραμα	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
4	4:00.4 - 4:02.1	Εγώ δεν έχω σύριγγα	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
5	4:04.2 - 4:05.2	Όχι, δε μπορούμε	Δανάη	Επικοινωνία, Πείραμα, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
6	4:04.6 - 4:05.6	Όταν τελειώσουν οι υπόλοιποι θα σου δώσουν	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα,

						Καταμερισμός εργασίας
7	4:04.9 - 4:06.5	Δε μπορείτε, γιατί δε μπορείτε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
8	4:06.4 - 4:07.5	Γιατί έχουμε το χέρι	Δανάη	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
9	4:07.7 - 4:09.4	Έχετε το χέρι και τι κάνει το χέρι;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
10	4:09.5 - 4:11.9	Εεε διπλώνει τον αέρα μέσα	Αλέξης	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
11	4:11.8 - 4:14.4	Μμμ παγιδεύετε τον αέρα ε; Μπράβο	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο, Κοινότητα
12	4:14.5 - 4:15.5	Το όνομά σου;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
13	4:15.4 - 4:16.4	Αλέξη	Αλέξης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
14	4:16.1 - 4:26.1	Αλέξης, μπράβο βρε Αλέξη. Είδατε τι είπε ο Αλέξης; Για δείτε το κι εσείς. Το ‘κανες; Οι μαθητές βάζουν τα δυνατά τους για να φουσκώσουν τα μπαλόνια	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής, Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
15	6:28.0 - 6:30.6	Για δείτε λίγο τα μπουκάλια, είναι όλα τα μπουκάλια ίδια;	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση	Εμψυχώτρια - Ομάδες	Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

16	6:30.5 - 6:31.5	Όχι	Αλέξης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
17	6:31.6 - 6:32.9	Δεν είναι ίδια	Εμπυχώτρια	Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Κοινότητα
18	6:33.0 - 6:34.5	Το δικό μου έχει τρύπα εδώ.	Χριστίνα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
19	6:34.6 - 6:37.4	Ααα της Χριστίνα έχει τρύπα είπε. Εσένα έχει τρύπα;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
20	6:37.3 - 6:38.4	Όχι	Άννα	Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
21	6:38.6 - 6:45.9	Όχι; Ααα και του Αλέξη έχει τρύπα. Εσένα έχει τρύπα;	Εμπυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
22	6:45.8 - 6:48.1	Α ωραία, φεύγει ο αέρας, πολύ έξυπνο	Αλέξης	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
23	6:48.0 - 6:53.7	Α μπράβο βρε Αλέξη. Εσένα έχει τρύπα; Του Αλέξη έχει τρύπα και φουσκώνει.	Εμπυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
24	7:02.6 - 7:03.9	Πάω να το πω στην κυρία	Αλέξης		Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Δασκάλα	Κοινότητα, Υποκείμενο
25	7:20.0 - 7:21.0	Ω καλά εντάξει, εσύ δεν έχεις αφήσει καθόλου, τον έδιωξες όλο τον αέρα από το μπουκάλι...	Εμπυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Κοινότητα
26	7:24.7 - 7:25.7	Ααα γιατί;	Χριστίνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια,	

27	7:25.9 - 7:30.8	Γιατί τι έγινε; Γέμισες με αέρα το μπαλόνι κι έδιωξες απ' το μπουκάλι τον αέρα. Έτσι δεν είπαμε πριν;	Εμφυχώτρια	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Εμφυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
28	11:18.4 - 11:22.7	Αυτό δε φουσκώνει καλέ	Αλέξης	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Μαθητής	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
29	11:22.6 - 11:23.6	Έεε δε σου 'πα εγώ; Γιατί δε φουσκώνει;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Κοινότητα
30	11:25.8 - 11:27.1	Γιατί θα του δείξω εγώ...	Αλέξης		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
31	11:27.0 - 11:28.8	Γιατί δε φουσκώνει βρε Αλέξη;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
32	11:28.9 - 11:29.9	Ωωω δεν έχει τρύπα	Αλέξης	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
33	11:29.6 - 11:30.9	Δεν έχει τρύπα.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
34	11:34.0 - 11:44.8	Είστε πάρα πολύ καλοί, τώρα θα μαζέψουμε σιγά σιγά τα υλικά, θα τα βάλουμε μέσα στα κουτιά για να κάνουμε το επόμενο παιχνίδι.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
35	11:44.7 - 13:26.0	Οι ομάδες μαζεύουν τα υλικά τους.			Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής,	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες

					Εμπυχώτρια - Ομάδες, Εμπυχώτρια - Μαθητές, Δασκάλα - Μαθητές	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 15:58.0	Οι ομάδες έχουν αλλάξει αίθουσα και ζωγραφίζουν για τον Αίολο, δίνοντάς του συμβουλές, τις οποίες θα λάβει υπόψη για να αναζητήσει και να βρει τον κεραυνό.		Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής, Δασκάλα - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυχώτρια, Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο, Κανόνες
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 0:09.0	Τώρα λοιπόν που μάθατε όλα αυτά τα πράγματα για τον αέρα και παίξατε με τα μπαλόνια και τα μπουκάλια, για ακούστε με	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
2	0:08.9 - 0:11.5	Κυρία, εγώ δεν έπαιξα με τα μπουκάλια και με τα μπαλόνια	Δανάη		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

3	0:11.6 - 0:42.9	Τώρα θα κάνουμε κι άλλες δραστηριότητες. Για ακούστε με. Επειδή όλα αυτά πρέπει να τα πούμε και στον Αίολο για να τον βοηθήσουμε να δώσει σωστές κατευθύνσεις στους ανέμους του, θα πάμε, θα πιαστούμε από το νήμα, την κλωστή της σκέψης του Αιόλου, για να πάμε για να του ζωγραφίσουμε, για να του πούμε τι πρέπει να κάνει και να του δώσουμε τις σωστές κατευθύνσεις.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
4	0:42.8 - 0:45.5	Εγώ δεν έχω κρατήσει	Αλέξης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κανόνες, Κοινότητα
5	0:45.7 - 0:56.0	Όλοι θα πιαστείτε. Ο Αίολος έχει πολύ μυαλό έχουμε πολύ μεγάλη κλωστή μην ανησυχείτε, θα πιαστείτε όλοι.	Εμπυώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κανόνες, Κοινότητα
6	0:55.9 - 7:54.0	Οι μαθητές πιάνονται από το νήμα της σκέψης του Αιόλου και αλλάζουν αίθουσα για να ζωγραφίσουν δίνοντάς του συμβουλές.			Εμπυχώτρια - Μαθητές, Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής, Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom

1	0:01.1 - 0:16.6	<p>Τώρα θα κάνουμε κάτι πάρα πολύ σημαντικό γιατί όσο κι αν δεν το πιστεύετε, ο Αίολος είναι πάρα πολύ γρήγορος και τις είδε ήδη τις ζωγραφιές σας.</p> <p>Οι μαθητές επιστρέφουν στην αίθουσα.</p>	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:16.8 - 0:18.2	Μέχρι τι ώρα θα κάτσουμε;	Εμμανουήλ			
3	0:18.2 - 0:48.4	<p>Τώρα σε λιγάκι θα φύγετε να φάτε. Θα σας πω όμως. Ακούστε με. Μου έφερε τον κεραυνό, τον βρήκε τον κεραυνό μετά από τις ζωγραφιές σας που είδε, μου έφερε τον κεραυνό. Αλλά ο κεραυνός έχει γίνει κομματάκια και θέλω να με βοηθήσετε να τον συναρμολογήσουμε. Για να σας δείξω τι μου έφερε εμένα ο Αίολος και να δούμε πώς θα τον φτιάξουμε. Θα δώσω ένα κομμάτι... Ομαδικά θα το κάνουμε πάλι αυτό, δε θέλω πάλι να τσακώνεστε ε...</p>	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές, Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
4	0:48.6 - 0:50.2	Κυρία μένα δε μου 'δωσες τίποτα	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
5	0:50.3 - 0:52.3	Εσένα δε σου έδωσα, τώρα θα σου δώσω το κομμάτι..	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
6	0:52.5 - 0:53.6	Ούτε εμένα	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα

7	0:53.6 - 1:15.6	Λοιπόν, μπίτε σε ομάδες καταρχήν, μπίτε στις ομάδες σας. Μπίτε στις ομάδες σας, θα το πιάσετε όλοι μαζί η ομάδα όλη μαζί και σιγά σιγά θα σας δώσω εγώ. Μπίτε στις ομάδες θα σας δώσω εγώ. Πού είναι οι ομάδες σας; Εγώ θα σας δώσω, θα σας δώσω εγώ κομμάτι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Εργαλεία
8	1:15.6 - 2:48.1	Δίνονται τα κομμάτια στις ομάδες και οι μαθητές συναρμολογούν το παζλ.			Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα, Ομάδα - Ομάδα, Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Εργαλεία
9	2:48.3 - 2:49.7	Το βρήκατε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα
10	2:49.9 - 2:51.8	Για κάντε πίσω να το δούμε τώρα	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
11	2:51.9 - 2:52.9	Για πατήστε το κάτω	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
12	2:52.4 - 2:54.7	Αααα το βρήκατε ε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα
13	2:54.9 - 2:55.9	Για να δούμε	Νικόλας		Μαθητής - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
14	2:55.6 - 2:58.5	Για κάντε πίσω να δούμε τι βγήκε τώρα.	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα

15	2:58.8 - 2:59.9	Ο κεραυνός!	Αχιλλέας	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
16	3:00.0 - 3:01.3	Ο κεραυνός.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
17	3:01.2 - 3:03.0	Αλλά δεν είναι αυτός	Δανάη		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
18	3:03.1 - 3:04.4	Τον βρήκαμε τον κεραυνό.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα
19	3:04.6 - 3:05.6	Το δικό μας είναι (αναφερόμενος στο έκθεμα)	Μάρκος		Μαθητής - Μαθητές	Κοινότητα
20	3:05.7 - 3:12.0	Μπράβο παιδιά, νομίζω ότι αξίζετε χειροκρότημα. Μπράβο.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:08.0	Πριν φύγετε και πάτε για φαγητό έχουμε κάτι τελευταίο, είναι το τελευταίο παιχνίδι μας.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:07.9 - 0:08.9	Να το μαζέψω;	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
3	0:09.0 - 0:21.6	Όχι, άφησέ το. Ο Αίολος, λοιπόν όταν μου έφερε τα κομμάτια μου είπε επίσης ότι τώρα που εγώ άφησα τους ανέμους μου για να πάνε να βρουν τον κεραυνό, πρέπει εσείς να τους βάλετε μέσα στον ασκό, μέσα στο τσουβάλι μου.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

4	0:21.5 - 0:22.5	Εμείς;	πολλοί μαζί			
5	0:23.2 - 1:08.1	Εμείς, ναι ναι ναι. Και μου άφησε εμένα το τσουβάλι του, για να μαζέψουμε... δε θα το δώσω σε κανέναν, θα το βάλουμε στο κέντρο για να μαζέψουμε όλους τους ανέμους. Για ελάτε από εδώ. Για κάντε έναν κύκλο μεγάλο και πιαστείτε χέρι χέρι. Κάντε κύκλο, μεγάλο κύκλο μεγάλο κύκλο, για ανοίξτε εδώ. Πιο μεγάλο, πιο μεγάλο κύκλο	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
6	1:08.0 - 4:49.0	Πιάνονται χέρι χέρι οι μαθητές και φυσάνε τους ανέμους μέσα στο τσουβάλι, μετά κλείνουν καλά το τσουβάλι κάνοντας γερό κόμπο για να μην βγουν πάλι οι άνεμοι από μέσα.		Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυχώτρια, Μαθητές - Μαθητές, Δασκάλα - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες

1.2 24^ο Δημοτικό - Α' Τάξη - 2^ο Τμήμα

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:01.1 - 0:21.8	Ουάαα	Πολλοί μαζί			
2	0:22.1 - 0:24.0	Εδώ λοιπόν θα κάνουμε το πρόγραμμά μας	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
3	0:24.0 - 0:25.5	Κυρία, αυτά είναι αληθινά;	Αντριάνα		Μαθητής - Δασκάλα	Κοινότητα
4	0:25.6 - 0:32.0	Λοιπόν, να σας πω τι θα κάνουμε	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
5	0:32.1 - 0:33.1	Τι θα κάνουμε;	Αντριάνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
6	0:33.0 - 0:37.2	Αρχικά θέλω να σας πω ότι ο καθένας από εσάς κρατάει μια κάρτα ε; Ξεκινά συζήτηση μεταξύ των μαθητών και της εμπυχώτριας σε σχέση με τις κάρτες που κρατούν οι μαθητές. Τι είναι, σαν τι μοιάζουν; πού μπορούμε να τα βρούμε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
7	0:37.3 - 0:38.3	Ναι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
8	0:38.1 - 0:40.6	Και τι νομίζετε ότι είναι αυτά που κρατάτε, σαν τι σας φαίνονται;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα

9	0:40.7 - 0:41.7	Εγώ έχω κεραυνό	Ηρακλής	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
10	0:41.5 - 0:42.5	Για πες μου	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
11	0:42.0 - 0:43.9	Τον φτερωτό κεραυνό	Ηρακλής	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
12	0:44.0 - 0:45.0	Για πες μου και το όνομά σου;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
13	0:45.0 - 0:46.0	Ηρακλής	Ηρακλής		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
14	0:46.0 - 0:47.0	Ηρακλής	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
15	0:46.9 - 0:48.6	Κυρία, έχω κι εγώ αυτό που φαίνεται σαν πούμα	Αντριάνα	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες
16	0:48.9 - 0:50.5	Σαν πούμα, πες μου το όνομά σου	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
17	0:50.6 - 0:51.6	Αντριάνα	Αντριάνα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
18	0:51.4 - 0:52.4	Αντριάνα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
19	0:52.4 - 0:54.0	Κυρία, βρήκα το φτερωτό κεραυνό!	Ηρακλής	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες

20	0:54.0 - 0:55.0	Περίμενε εσύ μη βιάζεσαι	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
21	0:55.0 - 0:56.7	Δε γίνεται να μιλάτε όλοι μαζί	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες
22	0:57.0 - 0:59.4	Ένας ένας χεράκια θέλω να βλέπω. Για πες μου	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
23	0:59.5 - 1:00.5	Ο κεραυνός	Κωνσταντίνα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
24	1:00.6 - 1:02.3	Ο κεραυνός, πολύ ωραία, πες μου και το όνομά σου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
25	1:02.4 - 1:03.4	Κωνσταντίνα	Κωνσταντίνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
26	1:03.2 - 1:04.6	Κωνσταντίνα. Για ελάτε εδώ	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
27	1:04.5 - 1:05.3	Κυρία, αυτό τι είναι;	Ηλίας		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
28	1:05.3 - 1:10.5	Θα σας πω τώρα εγώ άμα με αφήσετε. Λοιπόν, πες μου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
29	1:10.6 - 1:11.6	Κεραυνό	Νεφέλη	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα

30	1:11.0 - 1:12.0	Έχεις κι εσύ κεραυνό.	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
31	1:12.0 - 1:13.0	Κι εγώ	Μαρία	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες
32	1:13.2 - 1:15.4	Αυτό είναι σαν πουλί	Ιωάννα	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες
33	1:15.4 - 1:16.7	Σαν πουλί ε; Μμμ	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
34	1:16.8 - 1:17.8	Κι εγώ	Δημήτρης	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες
35	1:17.9 - 1:24.4	Λοιπόν, για πείτε μου τώρα, εσείς νομίζετε αυτά, τι νομίζετε ότι είναι αυτά; Μπορούμε να τα βρούμε στο σούπερ μάρκετ ας πούμε; Και να τα αγοράσουμε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Σύνδεση με την καθημερινή ζωή	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
36	1:24.5 - 1:25.5	Όχι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
37	1:25.0 - 1:26.0	Όχι	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
38	1:25.5 - 1:26.5	Είναι γύπας!	Γιώργος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες

39	1:26.0 - 1:28.2	Είναι γύπας. Πού μπορούμε όμως να τα βρούμε; Πες Αντριάνα	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
40	1:28.3 - 1:30.1	Στα αρχαία χρόνια	Αντριάνα	Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
41	1:30.2 - 1:35.6	Στα αρχαία χρόνια, πολύ ωραία. Και πού αλλού σε ποιο χώρο μπορεί να τα συναντήσουμε; Αντριάνα;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
42	1:35.6 - 1:36.6	Εδώ πέρα	Αντριάνα	Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
43	1:36.4 - 1:38.4	λέει η Αντριάνα, εσύ τι ήθελες να πεις;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
44	1:38.5 - 1:39.5	Και σε άλλα	Αντριάνα	Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες
45	1:39.8 - 1:44.6	Εδώ πέρα λοιπόν λέει η Αντριάνα μπορεί να τα βρούμε, για πες μου Ηρακλή	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
46	1:44.7 - 1:46.7	Και στις αποθήκες εδώ πέρα.	Ηρακλής	Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
47	1:46.8 - 1:47.8	Και στις αποθήκες εδώ πέρα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	

48	1:47.7 - 1:49.5	Κυρία και στο χόμα, κάπου αλλού	Ιάσυνας	Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες
49	1:49.7 - 1:53.7	Και στο χόμα, μπορεί να τα βρούμε από ανασκαφές ε, μέσα στο χόμα. Πες μου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
50	1:53.8 - 1:54.8	Και στο τζάμι	Νεφέλη	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
51	1:54.8 - 1:55.8	Πού;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
52	1:55.6 - 1:56.9	Και στο τζάμι.	Νεφέλη		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
53	1:57.0 - 2:00.6	Στο τζάμι, αα πίσω από το τζάμι ε; Πολύ σωστά, πες μου το όνομά σου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
54	2:00.7 - 2:01.7	Νεφέλη	Νεφέλη		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
55	2:01.5 - 2:03.0	Νεφέλη, πολύ σωστά Νεφέλη.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
56	2:03.1 - 2:04.1	Κυρία κι εκεί πέρα	Δημήτρης	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες
57	2:04.0 - 2:16.5	Κι εκεί πέρα, κάτι είδατε εσείς. Λοιπόν, για να σας πω, επειδή εσείς ξέρετε πολλά πράγματα, να σας πω τι θα κάνουμε να ξεκινήσουμε με τα παιχνίδια μας. Αυτές λοιπόν οι κάρτες που κρατάτε, είναι όντως αντικείμενα κι εκθέματα που μπορούμε να βρούμε σε αυτό το μουσείο	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

58	2:16.6 - 2:17.7	Εγώ το 'χω βρει ήδη, εκεί	Ηρακλής		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες
59	2:17.8 - 2:20.2	Κάποιοι το 'χετε βρει ήδη το ξέρω, είστε πολύ γρήγοροι εσείς.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
60	2:20.3 - 2:21.3	Κυρία κι εγώ	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Κανόνες
61	2:20.4 - 2:21.6	Εγώ το βρήκα ήδη	Ηρακλής		Μαθητής - Μαθητές	Κοινότητα, Κανόνες
62	2:21.7 - 2:42.2	Ωραία, να σας πω λοιπόν τι θα κάνουμε. Κρατώντας την κάρτα σας, κάποιες κάρτες είναι ίδιες και κάποιες διαφορετικές. Πρώτα θα φτιάξουμε τις ομάδες μας. Γι' αυτό θέλω, για να φτιάξουμε τις ομάδες μας, όλοι όσοι έχουν αυτή τη φωτογραφία να έρθουν εδώ, για ελάτε εδώ. Πολύ ωραία. Κι όσοι έχουν αυτή τη φωτογραφία να έρθουν από εδώ, άλλη μια ομάδα Γίνεται ο χωρισμός των ομάδων με την βοήθεια των καρτών και οι ομάδες μαθαίνουν το όνομα κάθε ομάδας.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
63	2:42.3 - 2:44.3	Αυτό έχεις κι εσύ. Ελάτε! Εγώ ήρθα	συνομιλούν πολλοί μαζί		Μαθητές - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
64	2:44.4 - 3:01.7	Κι η τελευταία φωτογραφία είναι αυτή. Έχουμε εδώ πέρα άλλη μια ομάδα. Πάρα πολύ ωραία. Έχουμε λοιπόν τρεις διαφορετικές ομάδες.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός

						εργασίας, Κανόνες
65	3:01.6 - 3:53.0	Ανακοινώνονται τα ονόματα των ομάδων και οι μαθητές ενθουσιάζονται.			Εμπυχώτρια - Ομάδες, Μαθητές - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:07.4	Αφού μου είπατε ότι είναι αντικείμενα που μπορούμε να βρούμε σε αυτό εδώ το μουσείο. Θέλω να τα βρείτε, κάποιοι τα 'χετε βρει ήδη, εντάξει. Τι;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:07.3 - 0:08.3	Έχει ένα εκεί κι ένα εκεί.	Αντριάνα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
3	0:08.5 - 0:18.1	Έχει κι ένα εκεί ναι, αυτό είναι το σήμα του μουσείου που σας έλεγα. Θα σας δώσω λοιπόν για να σας βοηθήσω, γιατί δε φτάνει μόνο να το βρείτε, θέλω να το παρατηρήσετε και πάρα πάρα πολύ προσεκτικά. Θα σας δώσω μερικά εργαλεία...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα
4	0:18.2 - 0:19.2	Μπορούμε να τα ακουμπήσουμε;	Αντριάνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
5	0:19.3 - 0:24.7	Δεν κάνει να τ' ακουμπήσετε. Θα το δείτε από μακριά και θα σας δώσω μερικά εργαλεία για να το δείτε και λίγο καλύτερα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες

6	0:24.9 - 8:39.8	<p>Η εμπυυχώτρια δίνει οδηγίες στις ομάδες για τη δραστηριότητα και τους παρουσιάζει τα εργαλεία που θα έχουν στη διάθεσή τους. Οι ομάδες παίρνουν τα εργαλεία τους, τα περιεργάζονται, τα χρησιμοποιούν. Αναζητούν τα εκθέματα στο χώρο και τα παρατηρούν χρησιμοποιώντας τα εργαλεία. Ζητούν τέλος οδηγίες για τη χρήση των εργαλείων.</p> <p>Οπότε θα δώσω εγώ σε κάθε ομάδα μια τσαντούλα, πού είναι οι ομάδες σας; (Εμπυυχώτρια)</p> <p>Κυρία να πάρω μια εγώ; (Γιώργος)</p> <p>Θα δώσω εγώ, για μπίτε στις ομάδες σας, να δω τις ομάδες σας.</p> <p>Αααα κυρία να σας ρωτήσω κάτι, εαν δεν καθόμαστε ήσυχα το σταματάμε το πρόγραμμα; (Δασκάλα)</p> <p>Ε πως θα γίνει, ναι (Εμπυυχώτρια)</p> <p>Ωραία γιατί βλέπω το Γιώργο που μιλάει όλη την ώρα, την Αντριάνα που μιλάει όλη την ώρα, σηκώνουμε χεράκια αν θέλουμε να πούμε κάτι. (Δασκάλα)</p> <p>Κυρία δεν πήρε τίποτα ο Γιώργος (Αντριάνα)</p> <p>Δεν πειράζει, Χρησιμοποιήστε εσείς αυτά που πήρατε και σε λίγο θα δώσετε και στον Γιώργο (Εμπυυχώτρια)</p>	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμπυυχώτρια - Ομάδες, Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα, Ομάδα - Εμπυυχώτρια, Μαθητής - Εμπυυχώτρια, Δασκάλα - Εμπυυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Αντικείμενο, Κανόνες
---	-----------------	--	---	---	--

	<p>Δηλαδή κυρία δε θα είναι, δε θα κρατάει η Μάρα την τσάντα και θα τα έχει όλα δικά της (Αντριάνα)</p> <p>Όχι βέβαια, αυτοί που θα κρατάνε την τσάντα θα μοιράζονται τα εργαλεία με την ομάδα τους (εμπυχωτρία)</p> <p>Κυρία να τα μοιράσουμε; (Αντριάνα)</p> <p>Να τα μοιράσετε ναι και μετά θα ξεκινήσετε να ψάχνετε το έκθεμά τους (Εμπυχωτρία)</p> <p>Δε φαίνεται καλά. (Λάμπρος)</p> <p>Για χρησιμοποιήστε τους μεγεθυντικούς φακούς να το δείτε καλύτερα. (Εμπυχωτρία)</p> <p>Είναι ακριβώς ίδια (Λάμπρος)</p> <p>Να το το βρήκα! (δείχνοντας το σήμα του μουσείου, τον φτερωτό κεραυνό στην τοιχογραφία) Ελάτε, ελάτε να το δείτε. Για να δούμε εδώ, ναι αυτό είναι ίδιο για δεξ το. Δες το λίγο με το φακό, δεξ το λίγο (Ηρακλής)</p> <p>Δε φαίνεται (Κων/να)</p> <p>Το βρήκαμε. Το έχουμε βρει εδώ (Ηρακλής)</p> <p>Το βρήκατε, το ξέρω, περιμένουμε τώρα και τους αετούς λίγο (Εμπυχωτρία)</p> <p>Το βρήκατε; (η εμπυχωτρία στους αετούς)</p> <p>Το βρήκαμε το βρήκαμε! (Λάμπρος)</p>				
--	--	--	--	--	--

7	8:39.8 - 9:11.3	Για ελάτε λίγο πάλι στις ομάδες σας, πού είναι οι αετοί; Για ελάτε εδώ. Οι αρχηγοί των ομάδων πρέπει να βάλουν τάξη στις ομάδες τους. Για ακούστε τώρα, θα μας πουν οι αετοί που ήταν σε άλλη αίθουσα, ακούστε να μας πουν οι αετοί που ήταν σε άλλη αίθουσα. Για πείτε μας αετοί, πώς το βρήκατε το έκθεμά σας;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες, Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
8	9:11.3 - 9:33.7	Θα τα δείτε αυτά μετά Νεφέλη, για ελάτε κι εσείς στην ομάδα σας. Για ελάτε στις ομάδες σας να προχωρήσουμε στο επόμενο παιχνίδι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
9	9:33.9 - 9:35.0	Ναι	Νεφέλη		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
10	9:35.0 - 9:41.6	Έλα κι εσύ Ιάσονα. Λοιπόν, για πείτε μου τώρα οι αετοί, τι βρήκατε στο δικό σας έκθεμα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές, Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
11	9:41.8 - 9:44.4	Εεε Αετό	Γιώργος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Ομάδα - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
12	9:44.4 - 9:45.1	Αετό και τι άλλο;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
13	9:45.0 - 9:46.0	Αετό	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
14	9:45.8 - 9:48.3	Εγώ βρήκα το σήμα του κεραυνού κιόλας.	Νεφέλη	Παρατήρηση, Επικοινωνία,	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα

				Προβλέψεις - υποθέσεις		
15	9:48.4 - 9:51.4	Αααα η Νεφέλη βρήκε και το σήμα του κεραυνού. Πολύ ωραία.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
16	9:51.6 - 9:53.0	Εγώ το βρήκα	Γιώργος		Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα	
17	9:53.0 - 9:54.7	Εσύ το βρήκες; Ποιο είναι το όνομά σου;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
18	9:54.7 - 9:55.2	Γιώργος	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
19	9:55.2 - 9:56.2	Ο Γιώργος	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	
20	9:56.2 - 9:57.4	Όχι εγώ το βρήκα.	Νεφέλη		Μαθητής - Μαθητής	
21	9:57.4 - 9:58.3	Όλοι μαζί, η ομάδα. Ωραία, κι οι πάνθηρες βρήκαν κεραυνό. Δε βρήκατε κεραυνό;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κανόνες, Κοινότητα
22	9:58.3 - 10:02.7	Ναι	όλοι μαζί		Ομάδα - Εμψυχώτρια	
23	10:02.9 - 10:06.1	Κι οι πάνθηρες βρήκαν κεραυνό. Κι οι κεραυνοί τι βρήκαν;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
24	10:06.2 - 10:07.7	Κυρία, βρήκαμε τον κεραυνό	Γιώργος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Ομάδα - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
25	10:07.8 - 10:11.0	Τον κεραυνό βρήκανε. Πολύ ωραία.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1		<p>Ξέρετε καθόλου τι είναι αυτό; (δείχνοντας την τοιχογραφία της Δωδώνης)</p> <p>Οι μαθητές λένε τις ιδέες τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Είναι από τα παλιά χρόνια (Νεφέλη) - Είναι απ' τα παλιά χρόνια, πολύ ωραία, πολύ σωστό αυτό, άλλος; - Στάδιο (Γιώργος) - Είναι μερικά σπίτια (Αντριάνα) - Είναι το μουσείο (Ηρακλής) - Τα παλιά τα χρόνια στους Ολυμπιακούς αγώνες (Ιάσοντας) - Εκεί πέρα που κάποιο παιδάκι το είπε στάδιο, δεν στάδιο μοιάζει με το θέατρο της Ρώμης εκεί που πολεμάγανε (Γιώργος) - Κυρία πόλη (Γιώργος) - Μήπως είναι χάρτης; (Γιώργος) <p>Ένας ένας για να σας ακούω. Ένας ένας σηκώνετε χεράκια</p> <p>...κι ενώ προχωρούσε ένιωσε κάπως ελαφρύς, κάτι σαν να του έλειπε... Τι λέτε να του έλειπε; Ο κεραυνός. (Λάμπρος)</p> <p>Πολύ σωστά, τον κεραυνό έχασε.</p>		Παρατήρηση, Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής Εμπυχώτρια, Εμπυχώτρια - Μαθητές/-ής	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα

		Α γι' αυτό λέγετε το κυνήγι του χαμένου κεραυνού, επειδή ο Δίας έχασε τον κεραυνό του γιατί τον παρέσυρε ο άνεμος προς άλλη κατεύθυνση. (Αντριάνα) Έτσι ακριβώς.				
2	0:01.0 - 0:28.4	Καθίστε τώρα κάτω στη μοκέτα, να σας πω τι θα κάνουμε τώρα, για μαζευτείτε να σας πω τι ήρθατε εδώ να κάνετε... Κάντε μόνο λίγη ησυχία να με ακούτε για να μη μας κάνουν και παρατήρηση οι φύλακες ε; γιατί κάνουμε πολλή φασαρία. Να σας πω λοιπόν μια ιστορία για το πώς καταλήξαμε εδώ και πώς χάθηκε ο κεραυνός.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κανόνες, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
3	0:28.5 - 12:02.9	Η εμπυχώτρια εξιστορεί στους μαθητές την ιστορία του πώς χάθηκε ο κεραυνός και γιατί πρέπει να βοηθήσουν τον Αίοιο.			Εμπυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
4	12:03.1 - 12:04.2	Πες μου Νεφέλη, τι θες;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
5	12:04.3 - 12:12.9	Ο Δίας, αν δεν έβρισκε τον κεραυνό δε θα είχε πολλή πολλή δύναμη	Νεφέλη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
6	12:13.2 - 12:15.1	Ε βέβαια χωρίς τον κεραυνό, τι είναι ο Δίας;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
7	12:15.3 - 12:16.3	Άχρηστος	Λάμπρος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

8	12:16.3 - 12:23.6	Δε θα μπορούσε ούτε να ρίξει κεραυνό	Νεφέλη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
9	12:23.8 - 12:30.0	Μμμ δε θα μπορούσε να τιμωρήσει κανέναν ε; Να σας πω τι θα κάνουμε τώρα. Πες μου Ιάσονα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
10	12:30.2 - 12:34.2	Αν δεν είχε τον κεραυνό απλά θα ήταν ημίθεος αλλά χωρίς τον κεραυνό	Ιάσοντας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
11	12:34.3 - 12:36.6	Μμμ κάπως έτσι θα 'ταν τα πράγματα, ναι	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
12	12:36.5 - 12:41.0	Απλά θα τον λέγαν Δία και θα λέγαν ότι ρίχνει κεραυνούς αλλά δεν θα είχε κεραυνούς	Αντριάνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
13	12:41.1 - 12:45.7	Μπορούμε να λέμε πολλά πράγματα αλλά ο χρόνος περνάει και πρέπει να βρούμε τον κεραυνό τώρα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα
14	12:45.6 - 12:46.8	Να έπαιρνε από τον Ήφαιστο	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες
15	12:46.9 - 12:48.5	Θα 'παιρνε απ' τον Ήφαιστο, θα 'παιρνε λίγη φωτιά.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
16	12:48.4 - 12:49.9	Τον βρήκαμε τον κεραυνό	Ηλίας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες

17	12:49.9 - 12:55.0	Δεν τον έχουμε βρει ακόμα, δεν είναι αυτός ο κεραυνός που ψάχνουμε, αυτόν τον κεραυνό τον βρήκατε πάνω στα εκθέματα, πρέπει να τον βρούμε όντως τον κεραυνό	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1		<p>Πάρε μια μεγάλη ανάσα και φύσα. Κυρία οι ενέσεις τι θα γίνουν; (Αντριάνα) Δοκιμάστε να τραβήξετε το έμβολο και αφού κλείσετε την τρυπούλα μπροστά θα μπορέσετε να το κλείσετε πάλι; Όχι (Ηλίας, Αντριάνα) Γιατί; Γιατί ο αέρας δε μπορεί να βγει. (Αντριάνα) Από πού δε μπορεί να βγει; Από εδώ! (Ηλίας)</p> <p>Ο Γιώργος βλέπω το φούσκωσε το μπαλόνι οι άλλοι το καταφέρατε; Όχι Γιατί τι συμβαίνει; Είναι διαφορετικά τα μπουκάλια; Αυτό έχει τρύπα (Γιώργος) Α έχει τρύπα ε; Εμένα δεν έχει (Μάρα)</p>		Παρατήρηση, Επικοινωνία, Ερμηνεία, Πείραμα, Ερμηνεία	Εμφυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμφυχώτρια, Μαθητής - ΜΑθητής	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

		<p>Θα προσπαθήσω να το φουσκώσω εγώ (Αντριάνα) Κωνσταντίνα το δικό σου μπουκάλι έχει τρύπα; Όχι (Κωνσταντίνα) Φουσκώνει; Όχι (Κωνσταντίνα) Α και τι συμβαίνει δηλαδή, άλλα φουσκώνουν και άλλα όχι; Το δικό μου έχει τρύπα (Γιώργος) Το δικό σου έχει τρύπα και γιατί φουσκώνει; Επειδή έχει τρύπα το μπουκάλι (Γιώργος) Και τι συμβαίνει που έχει τρύπα; Κυρία ο αέρας φεύγει (Αντριάνα) Α ο αέρας φεύγει από την τρύπα δηλαδή ε; Ενώ εδώ τον κρατάει μέσα και δεν μπορεί (Αντριάνα) Άρα δηλαδή ο αέρας πιάνει χώρο και δεν αφήνει το μπαλόνι να φουσκώσει; Ναι (Γιώργος, Κωνσταντίνα) Πρέπει να του κάνουμε μια τρύπα (Αντριάνα) Πρέπει να του κάνουμε τρύπα ε</p> <p>Η Σοφία προσπαθεί να φουσκώσει το μπαλόνι. Σοφία, το δικό σου δεν έχει τρύπα (Αντριάνα)</p>				
2	0:00.5 - 0:08.1	<p>Θα περάσουμε στην επόμενη δραστηριότητα και στις ομάδες σας, πολύ ήσυχα, θα σηκωθείτε..</p>	Εμπυχάτρια		Εμπυχάτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα

3	0:08.0 - 0:10.1	Κυρία, θα πάρουμε τις τσάντες;	Αντριάνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
4	0:10.3 - 0:22.0	Τώρα, όχι δε θα πάρετε τσάντες. Για ακούστε με λίγο. Τώρα θα κάνουμε μερικά πειράματα να μάθουμε κάποια πράγματα για τον αέρα γιατί πρέπει να βοηθήσουμε τον Αίολο	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα, Αντικείμενο
5	0:22.2 - 0:23.7	Να σηκώσουμε τα μανίκια;	Αντριάνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κανόνες
6	0:23.9 - 0:41.4	Δε θα χρειαστεί να σηκώσετε μανίκια, δε θα λερωθούμε. Θα μάθουμε λοιπόν κάποια πράγματα για τον αέρα να βοηθήσουμε τον Αίολο να πει στους ανέμους του πού να ψάξουν, γι' αυτό αφού πολύ ωραία μου είπατε πριν ότι στα εκθέματά σας και στα τρία είναι ο κεραυνός, θέλω να βρείτε μέσα στο χώρο, σε ομάδες όμως πάντα...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
7	0:41.5 - 0:42.5	Εδώ μέσα;	Αντριάνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κανόνες
8	0:42.2 - 0:46.9	Εδώ μέσα, κουτιά που έχουν το σήμα του κεραυνού για να πάρουμε τα υλικά μας για τα πειράματα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
9	0:47.0 - 0:48.0	Εντάξει	Αντριάνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κανόνες
10	0:47.7 - 0:51.1	Για δείτε, ένα κουτί κάθε ομάδα θα πάρει. Για βρείτε τα κουτιά	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας,

						Κανόνες, Κοινότητα
11	0:51.2 - 9:10.6	Οι ομάδες αναζητούν τα κουτιά στο χώρο και παίρνουν τα υλικά για τα πειράματα. Ανοίγουν τα κουτιά, περιεργάζονται τα υλικά, τα χρησιμοποιούν, δοκιμάζουν διαφορετικά πράγματα. Η εμπυχώτρια παρακινεί και προκαλεί τους μαθητές να δοκιμάσουν διαφορετικά πράγματα και να παρατηρήσουν τι συμβαίνει.			Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα, Μαθητής - Εμπυχώτρια, Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
12	9:10.7 - 9:15.1	Τώρα σιγά σιγά μαζέψτε τα εργαλεία σας πάλι μέσα, τα υλικά σας			Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Εργαλεία
13	9:15.3 - 9:45.7	Οι ομάδες μαζεύουν τα υλικά τους πάλι μέσα στα κουτιά.			Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα, Μαθητής - Εμπυχώτρια, Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Εργαλεία
14	9:45.8 - 10:07.0	Για καθίστε κάτω, για καθίστε. Για καθίστε κάτω να σας πω τι θα κάνουμε τώρα.			Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Κανόνες

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1		Εγώ φύσηξα πολύ δυνατά στο μπουκάλι και το μπαλόνι έγινε πολύ ψηλό. (Γιώργος) Πόσο; (Ιάσοντας) Τόσο (Γιώργος)				
2	0:01.1 - 0:17.9	Οι μαθητές συζητούν για τα κατορθώματά τους μεταξύ τους όσο η εμπυχώτρια προετοιμάζει την επόμενη δραστηριότητα.		Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα, Ερμηνεία	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα, Ομάδα - Ομάδα	Εργαλεία, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
3	0:18.1 - 0:21.9	Για δείτε τι έφερα. Θα σας πω τι είναι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
4	0:21.9 - 0:24.7	Ο Αίολος είναι αυτός ο Αίολος.	Ηρακλής	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα
5	0:24.8 - 0:35.2	Για καθίστε να σας πω, επειδή δε μπορώ να σας φέρω τον ίδιο τον Αίολο να σας μιλήσει, σας έφερε την εικόνα του Αιόλου. Για καθίστε κάτω, καθίστε κάτω		Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
6	0:35.4 - 0:37.5	Ποιον Αίολο;	Αντρέας		Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής	

7	0:37.7 - 1:04.7	Αυτός είναι ο Αίολος, δεν είπαμε για τον θεό των ανέμων; Για δείτε τον, θα το αφήσω εδώ τώρα πρόχειρα. Λοιπόν, για καθίστε για καθίστε να σας πω τι θα κάνουμε τώρα. Τώρα λοιπόν πρέπει να βοηθήσουμε τον Αίολο, να δώσει σωστές κατευθύνσεις στους ανέμους του κι αφού τώρα μάθατε για τον αέρα και είστε σωστοί επιστήμονες και κάναμε τα πειράματα...		Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
8	1:04.8 - 1:05.9	Δεν είμαστε επιστήμονες κυρία	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
9	1:06.0 - 1:09.4	Δεν είστε; Τι είστε; Ερευνητές; Εξερευνητές, τι είστε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα
10	1:09.6 - 1:11.2	Εξερευνητές	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
11	1:11.1 - 1:12.5	Εξερευνητές, ωραία	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
12	1:12.4 - 1:13.4	Εγώ επιστήμονας θέλω να είμαι	Αντρέας		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
13	1:13.1 - 1:25.4	Τώρα λοιπόν τι θέλω να κάνουμε, θέλω να πείτε ένας ένας τι θα λέγατε στον Αίολο για να τον βοηθήσετε ένας ένας θα σας πω εγώ πότε, θα σηκώνετε χεράκια και θα σας λέω εγώ. Η εμπυχώτρια ζητάει από τους μαθητές να δώσουν συμβουλές στον Αίολο για να βρει τον χαμένο κεραυνό. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τη φαντασία τους και προτείνουν λύσεις.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα

14	1:25.3 - 1:26.3	Τι θα κάνουμε;	Μάρα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
15	1:26.6 - 1:41.8	Τι συμβουλή θα του δίνετε του Αιόλου για να πει στους ανέμους του για να πάνε να βρουν τον κεραυνό. Κάτσε κάτω Αντρέα. Λοιπόν, να ξεκινήσω, να ξεκινήσω από τον Ιάσονα που είχε σηκώσει πρώτος χέρι, πες μου βρε Ιάσονα, αν τον είχαμε εδώ πέρα τον Αίολο τι θα του έλεγες, πώς θα τον βοηθήσουμε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα
16	1:41.9 - 1:54.1	Θα του έλεγα, εεεε πάρε ένα γερανό και σήκωσε όλες τις πέτρες να βρεις τον κεραυνό.	Ιάσοντας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
17	1:54.2 - 2:04.4	Σήκωσε όλες τις πέτρες να βρεις τον κεραυνό λέει ο Ιάσοντας, πολύ ωραία, πες μου Γιώργο. Σκεφτείτε λίγο, μπορείτε να του πείτε και μυστικά από αυτά που μάθατε από τα πειράματα.	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
18	2:04.6 - 2:13.8	Να πάει με τον Δία και θα φέρει και τον αέρα ο Αίολος και μετά θα χωριστούνε	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
19	2:13.9 - 2:14.9	Και μετά θα χωριστούνε και μετά τι θα γίνει; πώς θα βρουν τον κεραυνό;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
20	2:16.5 - 2:17.5	Θα ψάξουν	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	

21	2:17.5 - 2:20.5	Θα ψάξουν να τον βρουν μαζί, ωραία. Πες μου Γιώργο	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
22	2:20.4 - 2:23.0	Να χωριστούν σε ομάδες οι άνεμοι	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχωτρία	Εργαλεία, Κοινότητα
23	2:23.3 - 2:25.5	Να χωριστούν σε ομάδες για να ψάξουν σε διαφορετικές κατευθύνσεις ε;	Εμπυχωτρία	Επικοινωνία	Εμπυχωτρία - Μαθητής	Κοινότητα
24	2:25.4 - 2:25.8	Ναι	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
25	2:25.8 - 2:27.1	Ωραία, Ηρακλή	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
26	2:27.2 - 2:39.2	Ε να ρίχνει αέρα και για να τον πάρει ο αέρας πάνω τον κεραυνό και να τον δούνε να πετάει να σταματήσει τον αέρα και να τον βρουνε	Ηρακλής	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχωτρία	Εργαλεία, Κοινότητα
27	2:39.4 - 2:44.1	Να φυσήξει δηλαδή τόσο δυνατό αέρα για να σηκωθεί ο κεραυνός ε; ωραία, πες μου Νεφέλη	Εμπυχωτρία	Επικοινωνία	Εμπυχωτρία - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
28	2:44.0 - 2:52.0	Να χωριστούν και ο αέρας και οι κεραυνοί	Νεφέλη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχωτρία	Εργαλεία, Κοινότητα
29	2:52.6 - 2:53.6	Τι να κάνουν; να..	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	
30	2:53.7 - 2:55.7	και να χωριστούν	Νεφέλη		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
31	2:55.6 - 2:56.5	να χωριστούνε μμμ	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	
32	2:56.5 - 2:58.4	Αυτό το είπα κι εγώ	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας

33	2:58.6 - 3:03.9	και οι αέριδες και οι κεραυνοί	Νεφέλη	Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
34	3:04.0 - 3:05.6	Ωραία, Αντριάνα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
35	3:05.5 - 3:06.9	Ποιοι κεραυνοί καλέ; ο κεραυνοί, ένας κεραυνός υπάρχει	Ηρακλής	Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμψυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
36	3:09.9 - 3:11.3	Πες μου Αντριάνα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
37	3:11.2 - 3:17.2	Στον Αίολο θα του έλεγα	Αντριάνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
38	3:17.2 - 3:18.2	Μπορεί και να μας ακούει ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
39	3:18.6 - 3:34.0	έναν ανεμοστρόβιλο τόσο δυνατό που να σηκωνόντουσαν ακόμα και τα δέντρα και κάπως να σηκωνόταν και ο κεραυνός πιο ψηλά από όλους για να τον βρίσκαν	Αντριάνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
40	3:34.1 - 3:41.5	Μμμ πολύ ωραία, άλλος; Ποιος άλλος θέλει να πει; Τι θα λέγατε στον Αίολο;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
41	3:41.7 - 3:53.5	Να ψάχνουν και οι δύο και να στο δάσος να ψάχνουν για να τον βρουνε	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

42	3:53.4 - 3:54.4	Στο δάσος να ψάξουν για να τον βρουν. Πες μου Γιώργο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
43	3:56.1 - 3:58.6	Να ζητήσει από τον Ήφαιστο να φτιάξει καινούριο.	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
44	3:58.8 - 4:02.4	Να ζητήσει από τον Ήφαιστο να του φτιάξει καινούριο ε; ωραία, Ιάσωνα;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
45	4:02.5 - 4:21.6	Να κρατήσει τον... να φυσάει από μέσα του, να φυσήξει πάρα πολύ δυνατά και μετά να σηκώσει μια πολύ δυνατή θύελλα και να σηκωθούν όλα τα πράγματα και να πιάσει τον κεραυνό μόλις σηκωθούν όλα	Ιάσωνας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
46	4:21.7 - 4:26.0	Ωραία, οι υπόλοιποι; Γιώργο δε θέλεις να μας πεις καμιά ιδέα; Τι θα του έλεγες;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
47	4:26.0 - 4:27.4	Κυρία, εγώ έχω σκεφτεί κι άλλο	Αντριάνα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
48	4:27.6 - 4:28.6	Θα μου πεις τώρα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
49	4:28.6 - 4:30.0	Τίποτα, δεν ξέρω	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
50	4:30.1 - 4:38.5	Τίποτα, Θεοχάρη; Κι από αυτά που κάναμε απ' τα πειράματα, τι θα μπορούσατε να του πείτε; Πες μου Γιώργο	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα

51	4:38.8 - 4:49.0	Θα του έλεγα να αφήσει λίγο αέρα και να έκανε ανεμοστρόβιλο κι όταν είχε εμφανιστεί ο κεραυνός...	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
52	4:49.1 - 4:50.6	Θα τον έπαιρνε μέσα	Αντρέας	Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
53	4:50.7 - 4:58.5	Όχι, να τον είχε σταματήσει τον ανεμοστρόβιλο και να πήγε να τον πάρει	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
54	4:58.7 - 5:01.9	Μμμ για πες μου Αντριάνα εσύ	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
55	5:01.8 - 5:14.8	Εκεί κοντά που κρύφτηκε ο Δίας απ' τη θύελλα να πήγαιναν οι αέρες και...	Αντριάνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
56	5:14.8 - 5:16.7	Να ψάξουν εκεί ε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
57	5:16.6 - 5:22.2	Ναι και να ψάξουν κι εκεί που κρύφτηκε ο Δίας γιατί μπορεί να κρύφτηκε κι εκεί μέσα	Αντριάνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
58	5:22.4 - 5:24.4	Μμμ κάπου εκεί μπορεί να 'ναι, Νεφέλη;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
59	5:24.6 - 5:34.2	Αν το βρίσκει ο Δίας τότε να βρει και τον άνεμο	Νεφέλη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
60	5:34.4 - 5:36.3	Μμμ, Ηρακλή;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
61	5:36.4 - 5:44.8	Να έπαιρνε, να φύσαγε και να έσαχνε ο Δίας	Ηρακλής	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

62	5:44.7 - 5:52.3	Μμμ να έβαζε το Δία να ψάξει ε; Μάριε εσύ έχεις καμιά ιδέα; Όχι, Σοφία; Όχι, εντάξει. Πες μου Γιώργο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
63	5:52.5 - 5:54.3	Να αλλάξει δύναμη ο Δίας	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
64	5:54.7 - 5:55.9	Τι να έχει;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
65	5:55.9 - 5:56.9	Να αλλάξει δύναμη	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
66	5:56.5 - 5:59.6	Να αλλάξει δύναμη; Ααα να τον εγκαταλείψει τον κεραυνό τελείως λες ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
67	5:59.7 - 6:03.7	Ναι, να πάρει τη λάβα, τη φωτιά	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
68	6:03.7 - 6:05.9	Ναι αυτό, ή νερό	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
69	6:05.8 - 6:15.8	Να ψάξει και το σπίτι του μήπως να ‘ταν απ’ τον αέρα να ‘ταν, να να ‘ναι ψηλά στον ουρανό	Ευγένιος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
70	6:16.0 - 6:17.9	Μμμ να ψάξουν στον ουρανό εσύ Λάμπρο;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
71	6:18.1 - 6:19.4	Εεε τίποτα	Λάμπρος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
72	6:19.5 - 6:20.6	Τίποτα, πες Αντριάνα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας

73	6:20.7 - 6:22.7	Μπορεί κατά λάθος να τον πήραν οι άνεμοι	Αντριάνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
74	6:22.8 - 6:25.4	Μμμ μπορεί να τον πήραν οι άνεμοι και να μην το 'χουν πάρει χαμπάρι ε; Γιώργο;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
75	6:25.5 - 6:26.9	Και να τον έχει εκεί	Αντριάνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
76	6:27.1 - 6:29.9	Μπορεί να τον έχει στον Όλυμπο	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
77	6:29.9 - 6:35.0	Ή να 'ναι στον Όλυμπο ε, λες να 'χει φτάσει μέχρι τον Όλυμπο ε; Μπορεί. Πες Ηρακλή	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
78	6:35.0 - 6:40.8	Μπορεί έτσι όπως φύσαγε να πήγε κοντά στον Όλυμπο αλλά όχι μες στο δάσος	Ηρακλής	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
79	6:40.9 - 6:47.0	Μμμ κοντά στο Όλυμπο κι όχι μες στο δάσος. Για πείτε μου τώρα από τα πειράματα που κάνατε θα του δώσετε καμιά συμβουλή;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
80	6:47.1 - 6:48.1	Ναι	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
81	6:47.7 - 6:57.2	Ναι, πες μου Γιώργο. Από αυτά που μάθατε, τι μάθατε; Τι συνειδητοποιήσατε; τι ανακαλύψατε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
82	6:57.2 - 6:58.4	Ότι έχει τρύπα κάπου αλλού	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

83	6:58.6 - 6:59.8	Ότι έχει τρύπα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
84	6:59.9 - 7:00.3	Ναι	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
85	7:00.3 - 7:03.1	Έχει τρύπα κάπου αλλού το μπουκάλι, Νεφέλη;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, κοινότητα
86	7:03.3 - 7:20.0	Ότι αν φυσήξει πάρα πολύ από μέσα του που και να πάρει ένα μπουκάλι κι ένα μπουκαλάκι κι ένα μπαλόνι, θα φυσήξει πάρα πολύ ψηλά και με...	Νεφέλη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 0:05.5	και μετά θα πάνε όλα ψηλά	Νεφέλη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
2	0:05.7 - 0:15.1	Μμμμ θα πάνε όλα ψηλά. Γιώργο;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
3	0:15.6 - 0:23.7	Να ρουφήξει πολύ δυνατά... να ρουφήξει πολύ δυνατά, ώστε έτσι να έρθει κοντά του ο κεραυνός	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
4	0:31.1 - 0:38.9	Να ρουφήξει πάρα πολύ δυνατά, ώστε έτσι να πλησιάσει και μετά να τον βρει	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
5	0:39.0 - 0:43.8	Πες μου Ιάσωνα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας

6	0:43.9 - 0:58.6	Να πάρει μια πέτρα, μια μικρή πέτρα και να φυσήξει τόσο δυνατά που δεν έχει ξαναφυσήξει ποτέ και να 'ρθουν όλα τα πράγματα από πίσω	Ιάσοντας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
7	0:58.5 - 1:00.0	Να 'ρθουν όλα πάνω κάτω ε;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
8	1:00.0 - 1:02.3	Ναι, και να 'ρθει και μαζί του ο κεραυνός	Ιάσοντας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
9	1:02.5 - 1:04.6	Ωραία, πες μου κι εσύ Ηλία ένα τελευταίο τώρα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
10	1:04.8 - 1:17.6	Να φυσάει με όλη τη δύναμή του και ο Δίας να βοηθάει να κάνει μπρος πίσω τα χέρια, και να βρουν τον κεραυνό.	Ηλίας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
11	1:17.5 - 1:20.0	Και να βρουν τον κεραυνό, ωραία.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:43.4	Τώρα θα αλλάξουμε αίθουσα, έχω εδώ πέρα μια κλωστή αυτή θα την πιάσουμε, θα πιαστείτε όλοι από αυτή την κλωστή. Αυτή η κλωστή είναι το νήμα της σκέψης του Αιόλου. Θέλω να πιαστείτε λοιπόν όλοι από το νήμα και να πάμε δίπλα να δούμε τι μας περιμένει. Πιαστείτε όλοι γερά μην φυσήξει κανένας αέρας και μας πάρει. Έλα κι εσύ Σοφία., Έλα κι εσύ Μάρα, ελάτε κι εσείς πιαστείτε. Για πάμε, πιαστήκατε όλοι;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές, Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες

2	0:43.6 - 4:10.0	Οι μαθητές πιάνονται από το νήμα της σκέψης του Αιόλου και βρίσκουν τον κεραυνό, ο οποίος είναι κομματιασμένος και πρέπει να τον συναρμολογήσουν. Αυτό κάνουν μέσα στις ομάδες τους.		Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμπυχώτρια, Εμπυχώτρια - Ομάδες, Ομάδα - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:01.1 - 7:15.0	Τέλος, οι μαθητές πρέπει να συγκεντρώσουν τους ανέμους του Αιόλου μέσα στον ασκό του. Για να το κάνουν αυτό, φυσάνε τους ανέμους μέσα στον ασκό και τον κλείσουν καλά κάνοντας κόμπους ώστε να μην φύγουν οι άνεμοι από μέσα.		Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες

1.3 24^ο Δημοτικό - Β' Τάξη - 1^ο Τμήμα

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1		<p>Σαν τι σας μοιάζει αυτό (το έκθεμα του πάνθηρα); Πάνθηρας (Μάριος) Τι λέτε να ήταν αυτό το αντικείμενο πριν τα βάλουμε πίσω από τη βιτρίνα; Ζώο; (Γιάννης) Αγαλμα (Μάριος) Αγαλμα θα μπορούσε να είναι, τι άλλο; για σκεφτείτε</p> <p>Τι νομίζετε ότι είναι αυτό; Σαν τι μοιάζει (έκθεμα του κεραυνού); Ζώνη (Άννα) Ζώνη, πάρα πολύ ωραία και τι έχει πάνω η ζώνη; Κεραυνός (Ιωάννα & Λαμπρινή) Κεραυνός πάρα πολύ ωραία! Και τι άλλο έχει πάνω ο κεραυνός Έχει φτερά (δείχνοντας πάνω στο έκθεμα) (Εμμανουήλ) Έχει φτερά, είναι φτερωτός ο κεραυνός σας δηλαδή ε; Πολύ ωραία!</p>		Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμφυσώτρια - Ομάδα, Εμφυσώτρια - μαθητής, Μαθητής - Εμφυσώτρια, Ομάδα - Εμφυσώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα

		<p>Εσείς παρατηρήσατε τι έχει πάνω ο πάνθηρας; Για πείτε μου τι έχει πάνω; Μια αράχνη; (Μάριος) Φωτιά; (Ευάγγελος) Βέλος (Άγγελος) Μμμ μοιάζει με βέλος, τι άλλο; Φτερά; (Μάριος) Φτερά, πολύ ωραία. Και τι είναι αυτό που έχουν μέσα τα φτερά; τι λέτε; Ένα κύμα! (Μάριος) Μοιάζει με κύμα, τι λέτε να είναι αυτό το κυματιστό; Ήλιος (Ελγίν) Καράβι; (Μάριος) Ήλιος ε, είσαι κοντά. τι άλλο λέτε; Αέρας; (Μάριος) Σύννεφα (Θανάσης) Κεραυνός; (Αλέξανδρος) Μπράβο βρε Αλέξανδρε, κεραυνός είναι.</p>				
2	0:01.1 - 0:03.2	Σε ποιον την έδωσε η κυρία την τσάντα;	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
3	0:03.3 - 0:04.3	Στον Ελγίν	πολλοί μαζί		Μαθητές - Δασκάλα	
4	0:04.2 - 0:05.2	Δώσ' την γρήγορα. Δεν έχει σημασία η τσάντα, σημασία έχει το περιεχόμενο και για ποιο λόγο θα το χρησιμοποιήσουμε, αυτό πρέπει να ακούτε, όχι την τσάντα.	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες

5	0:17.6 - 0:29.5	Είπαμε τα εργαλεία θα τα μοιραστείτε όλοι, τώρα κρατάει ο Ελγίν την τσάντα μετά σε επόμενες δραστηριότητες θα πάρει κάποιος άλλος κάτι άλλο, μην ανησυχείτε όλοι θα κάνετε πράγματα, υπάρχουν πολλές δραστηριότητες στο πρόγραμμα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
6	0:29.4 - 0:30.4	Να πάρουμε;	Μάριος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
7	0:30.4 - 0:55.1	Να πάρετε και θα σας πω το εξής, οι πάνθηρες κι οι κερανοί θα βρείτε το έκθεμά σας σε αυτή την αίθουσα, ενώ οι αετοί θα βρείτε το έκθεμά σας σε διαφορετική αίθουσα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Εργαλεία
8	0:55.0 - 5:12.9	Οι ομάδες αναζητούν τα εκθέματα στο χώρο του μουσείου χρησιμοποιώντας τα εργαλεία κι η εμψυχώτρια τις παρακινεί να παρατηρήσουν προσεκτικά τα εκθέματα αφού τα βρουν.		Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής, Ομάδα - Εμψυχώτρια, Εμψυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
9	5:12.9 - 5:22.4	Τον βρήκαμε τον αετό!	Αχιλλέας	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Ομάδα - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα

10	5:22.6 - 5:33.0	Μπράβο βρε παιδιά, μπράβο! Τώρα θα σας πω τι θα κάνουμε. Για ακούστε με όλοι. Για βάλτε πάλι τα εργαλεία σας στις τσάντες σας.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες, Μαθητής - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
11	5:33.2 - 6:29.7	Η εμψυχώτρια ζητά από τις ομάδες να μαζέψουν τα εργαλεία τους μετά την εύρεση και παρατήρηση των εκθεμάτων.				
12	6:29.8 - 7:11.6	Λοιπόν για πείτε μου τώρα, επειδή κάθε ομάδα, καταρχήν πού είναι οι ομάδες σας; πώς είστε στις ομάδες σας; Για πείτε μου λοιπόν, για ακούστε με. Ακούστε με λιγάκι να σας πω τι θα κάνουμε μετά. Επειδή κάθε ομάδα είχε διαφορετικό έκθεμα, για ακούστε με, άμα δεν με ακούσετε πώς θα κάνουμε τις αποστολές βρε παιδιά γιατί δε γίνεται έτσι.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές, Εμψυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κονότητα
13	7:11.7 - 7:13.8	Με κανέναν τρόπο	Νικόλας		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
14	7:13.7 - 7:15.6	Με κανέναν τρόπο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
15	7:14.5 - 7:15.9	Κυρία ωραίο το παιχνιδάκι	Μάριος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
16	7:16.0 - 7:30.3	Έχουμε κι άλλα παιχνίδια περίμενε, θα σας πω τώρα τι θα κάνουμε. Λοιπόν, κάθε ομάδα είχε διαφορετικό έκθεμα και θέλω να μου πεις Μάριε κι Αλέξανδρε, εσείς για το δικό σας έκθεμα τι παρατηρήσατε; Να πείτε στις άλλες ομάδες που δεν είχαν το ίδιο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

17	7:30.5 - 7:33.0	Ότι έχει βέλη	Μάριος, Αλέξανδρος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητές - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
18	7:33.1 - 7:34.1	Έχει βέλη ναι...	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
19	7:34.2 - 7:35.2	κύμα	Μάριος, Αλέξανδρος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητές - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
20	7:35.2 - 7:36.8	και τι είπαμε ότι είναι αυτά;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
21	7:37.0 - 7:38.0	κεραυνός	Μάριος, Αλέξανδρος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητές - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
22	7:38.1 - 7:43.3	Ο κεραυνός, πάρα πολύ ωραία. Εσείς κεραυνοί τι είδατε στο δικό σας έκθεμα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
23	7:43.4 - 7:44.4	Έχει φτερά	Σεβαστή, Λαμπρινή	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητές - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
24	7:44.0 - 7:49.1	Έχει φτερά ο δικός σας κεραυνός ε, ωραία. Κι εσείς;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
25	7:49.1 - 7:52.0	Εμάς έχει φτερά κι είναι ο αετός	Αχιλλέας	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Ομάδα - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
26	7:52.1 - 7:56.3	Είναι ο αετός, πολύ ωραία, είδατε τι κρατάει ο αετός στα πόδια του;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα
27	7:56.4 - 8:01.1	Κρατάει τα κλαδάκια της ειρήνης νομίζω ή κάτι τέτοιο	Γιώργος	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα

28	8:01.2 - 8:04.3	αυτό που κρατάει θα μπορούσε να είναι ξύλο ε; και τι άλλο θα μπορούσε να είναι;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα
29	8:04.4 - 8:05.4	χόρτα	Αχιλλέας	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
30	8:05.1 - 8:25.3	και χόρτα θα μπορούσε να είναι. Άλλο; τι άλλο τι άλλο; τίποτα διαφορετικό; ποιανού θεού είναι αυτό το ζώο, ο αετός; ξέρετε; για ποιο θεό μιλάμε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα
31	8:25.5 - 8:26.5	Για τον Δία	Μάριος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Ομάδα	Κοινότητα
32	8:26.4 - 8:34.7	Για τον Δία, μπράβο βρε Μάριε που βοηθάς τους αετούς. Ο αετός λοιπόν είναι σύμβολο του Δία και τι άλλο κρατάει ο Δίας;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα
33	8:34.6 - 8:36.4	Τρίαίνα	πολλοί μαζί	Επικοινωνία	Ομάδα - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
34	8:36.4 - 8:37.6	Η τρίαίνα είναι του Ποσειδώνα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
35	8:37.7 - 8:38.7	Α ναι	πολλοί μαζί		Ομάδα - Εμψυχώτρια	
36	8:38.9 - 8:40.6	Δεν είναι του Δία, ο Δίας τι κρατάει;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
37	8:40.9 - 8:42.6	Κάποιος το είπε πριν	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Αντικείμενο

38	8:42.7 - 8:46.9	Το είπατε; Ποιος το είπε; ποιος το είπε; Ποιο είναι αυτό που κρατάει ο αετός;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	
39	8:47.0 - 8:54.0	ζιζάνιο; ξύλα;	Γιώργος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
40	8:54.4 - 8:57.3	άλλο άλλο άλλο. Ποιος το είπε;	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Αντικείμενο
41	8:57.8 - 8:58.8	ο κεραυνός;	Γιώργος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
42	8:58.4 - 9:02.6	πώς σε λένε εσένα;	Εμψυχώτρια			
43	9:02.7 - 9:03.7	Γιώργο	Γιώργος			
44	9:03.3 - 9:13.0	Γιώργο, μπράβο βρε Γιώργο. Άρα τι έχουμε; έχουν και τα τρία εκθέματα πάνω τον κεραυνό ε; τον φτερωτό κεραυνό. Ωραία	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 6:04.1	Η εμψυχώτρια εξιστορεί στους μαθητές πώς χάθηκε ο κεραυνός, γιατί βρίσκονται στο μουσείο και τι θα κάνουν.				

2	6:04.3 - 6:08.9	Εσείς λοιπόν βρήκατε τα εκθέματά σας και πάνω στα εκθέματα, μου είπατε τι έχουν όλα τα εκθέματα;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κποινότητα
3	6:09.1 - 6:10.1	τον κεραυνό	πολλοί μαζί	Επικοινωνία	Μαθητές - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κποινότητα
4	6:10.2 - 6:31.7	τον κεραυνό, πολύ ωραία. Τώρα λοιπόν θα περάσουμε στο επόμενο παιχνίδι. Θα σας πω τι ακριβώς θα κάνετε.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
5	6:31.8 - 6:33.1	Πάλι με τα ίδια;	Μάριος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία
6	6:33.3 - 6:40.4	Όχι διαφορετικό τώρα. Τώρα θα κάνουμε πειράματα. Ακούστε με πριν ξεκινήσουμε για να σας δώσω τις οδηγίες και μετά να ξεκινήσουμε.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
7	6:40.6 - 6:46.1	Κυρία είμαι χημικός έχω πάρει εκατό χιλιάδες καρπούζια σάπια και τα έχω μελετήσει δέκα μέρες.	Αλέξανδρος	Λειτουργικοί ορισμοί	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
8	6:46.3 - 6:50.3	Μπράβο. Λοιπόν για ακούστε με τώρα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - μαθητές	
9	6:50.4 - 6:51.8	Κυρία και πότε θα το ξαναπαίζουμε αυτό;	Μάριος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
10	6:51.9 - 7:14.9	Αυτό το ίδιο; Θα παίξουμε άλλο παιχνίδι, δε θα παίξουμε το ίδιο. Ακούστε τώρα τι πρέπει να κάνουμε. Καταρχήν θέλω να μου πείτε, μιας και θα μελετήσουμε τον αέρα, τι πιστεύετε ότι είναι ο αέρας;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας

		Η εμψυχώτρια ρωτάει τους μαθητές τι πιστεύουν ότι είναι ο αέρας, πού μπορούμε να τον βρούμε και πώς μπορούμε να τον παγιδεύσουμε. Οι μαθητές εκφράζουν τις εμπειρίες τους και κάνουν υποθέσεις.				
11	7:14.8 - 7:15.8	άνεμος	πολλοί μαζί	Επικοινωνία, Λειτουργικοί ορισμοί	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, κοινότητα
12	7:15.8 - 7:19.3	είναι άνεμος και πού τον βρίσκουμε; πού υπάρχει;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
13	7:19.5 - 7:20.5	στη φύση, στον ουρανό	Μάριος, Αλέξανδρος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
14	7:20.7 - 7:37.0	Στη φύση, στον ουρανό, Πολύ ωραία και για πείτε μου τώρα, για πες μου Αλέξανδρε, πώς μπορούμε να παγιδεύσουμε λίγο αέρα; πού μπορώ να κλείσω αέρα και να το πάρω μαζί μου;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
15	7:37.2 - 7:38.9	Σε ένα ποτήρι και να το κλείσεις	Γιώργος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
16	7:39.0 - 7:40.8	Σε ένα ποτήρι, πάρα πολύ ωραία. Πες μου το όνομά σου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
17	7:40.9 - 7:42.2	Γιώργος	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	

18	7:42.4 - 7:43.4	Πάρα πολύ ωραία Γιώργο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
19	7:43.1 - 7:44.1	Σε ένα βάζο	Χρήστος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
20	7:43.6 - 7:45.3	Και σε ένα βάζο, πες μου και το δικό σου όνομα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
21	7:45.3 - 7:46.3	Χρήστος	Χρήστος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
22	7:46.3 - 7:53.7	Κι ο Χρήστος, μπράβο Χρήστο. Πάρα πολύ ωραία. Άρα μπορώ εγώ παίρνοντας ένα μπουκάλι μου λέτε να κλείσω το καπάκι και θα τον έχω παγιδεύσει μέσα ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο
23	7:53.9 - 7:54.9	Δε γίνεται	Μάριος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
24	7:55.0 - 7:56.7	Δε γίνεται; Γιατί δε γίνεται;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - ΜΑθητές	
25	7:56.8 - 7:57.8	Γιατί θα φύγει	Μάριος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
26	7:57.9 - 7:58.9	Πώς θα φύγει;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια Μαθητής	
27	7:58.7 - 8:00.0	Αφού είναι αέρας	Μάριος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
28	8:00.1 - 8:01.3	Άμα κλείσω το καπάκι;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια Μαθητής	

29	8:01.3 - 8:02.4	Είναι διάφανος	Μάριος	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
30	8:02.6 - 8:03.6	Είναι διάφανος	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια Μαθητής	
31	8:03.7 - 8:04.7	Ε ναι	Μάριος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
32	8:04.8 - 8:06.0	Λες θα περάσει από το καπάκι ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια Μαθητής	
33	8:06.0 - 8:06.4	Ναι	Αλέξανδρος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
34	8:06.0 - 8:06.4	Για να δούμε, αυτά που θα κάνουμε τώρα...	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
35	8:06.4 - 8:18.9	Εγώ να σας πω τι έκανα; πήγαινε καπνός, εγώ τον έκλεινα σε ένα μπουκάλι και τον άφηνα κι όταν έμπαινα μέσα στο σπίτι τον άφηνα μες στο σπίτι	Γιώργος	Επικοινωνία, Παρατήρηση, Πείραμα, Σύνδεση με την καθημερινή ζωή	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
36	8:19.0 - 8:21.9	Αλήθεια; Άρα μπορούσες να τον παγιδεύσεις ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	
37	8:22.0 - 8:23.0	Ναι	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
38	8:23.0 - 8:24.0	Τον παγίδευες μέσα στο μπουκάλι	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
39	8:23.9 - 8:24.9	Ναι	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
40	8:24.4 - 8:25.4	Μμμ ενδιαφέρον	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	

41	8:24.9 - 8:28.0	Μες στο σπίτι τον άφηνα	Γιώργος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:02.7	Τώρα θα σας πω τι θα κάνουμε, τώρα θα κάνουμε πειράματα.	Εμφυχώτρια	Πείραμα	Εμφυχώτρια - Ομάδες	
2	0:02.8 - 0:05.1	Ναι κυρία μες στο σπίτι να κλείσω όλο το βράδυ;	Μάριος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
3	0:05.0 - 0:06.0	Ναι, και να μη βγει έξω	Λυδία		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
4	0:07.7 - 0:09.0	Μμμ να μη βγαίνει από πουθενά.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	
5	0:09.1 - 0:13.2	Ναι αλλά μετά θα χυθεί όλο στο σπίτι μέσα	Γιώργος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
6	0:13.5 - 0:30.7	Μετά θα χυθεί σε όλο το σπίτι. Για ακούστε λοιπόν τι θα κάνουμε, τώρα θα κάνουμε κάποια πειράματα. Ακούστε με ακούστε με ακούστε με, θα κάνουμε κάποια πειράματα για να δούμε αν υπάρχει ο αέρας, πού υπάρχει ο αέρα και πώς μπορούμε να τον παγιδεύσουμε και τι μπορούμε να κάνουμε κι όλα αυτά τα διάφορα πράγματα, οπότε θέλω το εξής...		Πείραμα	Εμφυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα
7	0:30.9 - 0:32.3	Ο καθένας με τη δική του ομάδα;	Μάριος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας,

						Κανόνες, Κοινότητα
8	0:32.4 - 0:33.4	Στην ομάδα, βέβαια.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κανόνες, Κοινότητα
9	0:33.5 - 0:34.5	Α εντάξει	Μάριος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
10	0:34.3 - 0:44.1	Οι ομάδες είναι ίδιες και στην ομάδα σας λοιπόν, κάθε ομάδα θέλω να σηκωθεί και θα βρείτε μέσα στο χώρο κουτιά που έχουν το σύμβολο του φτερωτού κεραυνού.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
11	0:44.2 - 0:45.2	Βρήκα!	Χρήστος		Μαθητής- Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδα	Κοινότητα
12	0:45.2 - 0:53.9	Μπράβο Χρήστο. Εκεί είναι ένα, έχει κι άλλα, για βρείτε, θα πάρει ένα κουτί κάθε ομάδα, όχι παραπάνω.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής, Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κανόνες, Κοινότητα
13	0:54.0 - 0:55.5	Να κι άλλο!	Μάριος		Μαθητής- Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδα	Κοινότητα
14	0:55.7 - 9:12.3	Οι ομάδες βρίσκουν και παίρνουν το κουτί της ομάδας τους. Ανοίγουν τα κουτιά, περιεργάζονται τα υλικά, τα χρησιμοποιούν. Η εμπυχώτρια παρακινεί τις ομάδες να δοκιμάσουν διάφορα πράγματα, να πειραματιστούν και να παρατηρήσουν τι συμβαίνει.		Παρατήρηση, Ερμηνεία, Πείραμα, Επικοινωνία	Μαθητής- Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδα, Μαθητής - Μαθητής, Εμπυχώτρια - Ομάδες,	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, καταμερισμός εργασίας, Κανόνες

					Εμπυχώτρια - Μαθητής	
15	9:12.4 - 9:19.2	Για βάλτε σιγά σιγά τα υλικά σας μέσα στο κουτί. Να μαζέψουμε τα υλικά μας	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
16	9:19.6 - 9:25.2	Κυρία, εμείς το κλείσαμε	Γιώργος		Ομάδα - Εμπυχώτρια	καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
17	9:25.3 - 9:26.6	Μπράβο ρε παιδιά	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
18	9:26.8 - 9:30.5	Πολύ ωραία, για δώστε το σε εμένα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
19	9:30.6 - 9:31.6	Εκεί που το βρήκαμε	Μάριος		Ομάδα - Εμπυχώτρια	
20	9:31.5 - 10:01.3	Οι ομάδες επιστρέφουν τα κουτιά με τα υλικά των πειραμάτων				
21	10:01.4 - 10:06.1	Για ελάτε τώρα από εδώ. Για ελάτε να σας πω τι θα κάνουμε τώρα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
22	10:06.2 - 10:08.3	Κυρία θα παίζουμε κι άλλα παιχνίδια;	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
23	10:08.4 - 10:09.5	Βέβαια, θα σας πω τώρα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
24	10:09.6 - 10:11.6	Παιδιά θα παίζουμε κι άλλο παιχνίδι!!	Γιώργος		Μαθητής - Μαθητές	

25	10:11.8 - 10:21.4	Πριν πάμε στην επόμενη δραστηριότητα. Για ακούστε, ακούστε λίγο για να περάσουμε στο επόμενο παιχνίδι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα
26	10:21.4 - 10:22.4	Ναι	Νικόλας		Μαθητής - Μαθητές	
27	10:22.0 - 11:07.4	Για ακούστε. Λοιπόν όλα αυτά... Για ακούστε να σας πω τι θα κάνουμε τώρα, για ακούστε, Μάριε, Αλέξανδρε, αφού είστε τόσο καλοί μέσα στην ομάδα σας, γιατί δεν ακούτε να σας πω τις οδηγίες να συνεχίσουμε; Όλα αυτά λοιπόν τα κάναμε για να μάθουμε κάποια πράγματα για τον αέρα. Γιατί όμως να μάθουμε για τον αέρα; Για να βοηθήσουμε τον Αίολο να βρει τον κεραυνό, γιατί αν του δώσουμε εμείς σωστές οδηγίες και δώσει κι αυτός οδηγίες στους ανέμους του, τότε θα μπορέσει....	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές, Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κανόνες, Κοινότητα, Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας
28	11:07.4 - 11:08.4	να πάει στο σωστό δρόμο...	Αλέξανδρος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
29	11:08.5 - 11:21.7	... να τους κατευθύνει, να πάει στο σωστό δρόμο, μπράβο βρε Αλέξανδρε και να βρει τον κεραυνό. Αλλά πριν προχωρήσουμε και σας πω τι θα κάνουμε, θέλω να μου πείτε από αυτά που κάνατε, από τα πειράματα που κάνατε, που φουσκώσατε μπαλόνια με τα μπουκάλια, τι είδατε, τι παρατηρήσατε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα

30	11:21.8 - 11:23.2	Ότι ο αέρας...	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
31	11:23.3 - 11:26.0	Ένας ένας, ένας ένας για να σας ακούω.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:04.1	Ένας ένας για να σας ακούω, πες Αλέξανδρε. Η εμπυχώτρια ζητάει από τις ομάδες στην ολομέλεια να μοιραστούν τις παρατηρήσεις τους και τα συμπεράσματά τους.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
2	0:04.4 - 0:09.0	Ότι το μπουκάλι φούσκωνε όταν είχε τρύπες	Αλέξανδρος	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
3	0:09.1 - 0:10.1	Πολύ ωραία	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
4	0:09.8 - 0:13.5	Κι όταν το φούσκωνες έβγαινε έξω ο αέρας και φούσκωνε	Αλέξανδρος	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
5	0:13.5 - 0:14.8	Πάρα πολύ ωραία, μπράβο Αλέξανδρε.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
6	0:14.9 - 0:15.2	Η σύριγγα...	Αλέξανδρος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία

7	0:15.3 - 0:16.3	Πες μου Γιώργο	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
8	0:16.2 - 0:22.5	... όταν το ρούφαγες απ' το μπαλόνι κι έβαζε το δάχτυλο δεν έβγαινε ο αέρας	Γιώργος	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
9	0:22.7 - 0:23.7	Δεν έβγαινε ο αέρας	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
10	0:23.5 - 0:24.2	Δεν είχε τρύπα	Γιώργος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
11	0:25.1 - 0:28.1	Ωραία. Θύμισέ μου το όνομά σου.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
12	0:28.2 - 0:28.8	Γιώργος	Γιώργος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
13	0:28.9 - 0:29.2	Γιώργος	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
14	0:29.3 - 0:41.2	Όταν είχε πάρει τη σύριγγα μες στο μες στο δάχτυλο δεν έβγαινε ο αέρας, δεν μπορούσε να πατηθεί μέσα. Δεν μπορούσε να πατηθεί μέσα η σύριγγα	Γιώργος	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
15	0:41.4 - 0:44.0	Α όταν έκλινες την τρύπα γιατί δε μπορούσε να πατηθεί;	Εμφυχώτρια	Επικοινωνία	Εμφυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο
16	0:44.1 - 0:46.5	Γιατί ήταν το χέρι και δεν έβγαινε ο αέρας.	Γιώργος	Παρατήρηση, Επικοινωνία,	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα

				Πείραμα, Ερμηνεία		
17	0:46.6 - 0:51.2	Δεν τον άφηγε να βγει τον αέρα λοιπόν ε; Πεε μου, πεε μου και το όνομά σου.	Εμφυχώτρια	Επικοινωνία	Εμφυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο
18	0:51.3 - 0:52.3	Χρήστος	Χρήστος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
19	0:51.7 - 0:52.7	Χρήστος	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
20	0:52.3 - 1:00.7	Όταν φουσκώνουν το μπουκάλι, όταν σπρώχνει το μπαλόνι τον αέρα βγαίνει και μπορεί να φουσκώσει	Χρήστος	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
21	1:00.9 - 1:02.2	Το ίδιο είπαμε	Αλέξανδρος		Μαθητής - Μαθητής	
22	1:02.3 - 1:08.6	Εντάξει το ίδιο με άλλα λόγια. Ήθελε κάποιος άλλος κάτι άλλο να πει, έχετε κάποια άλλη παρατήρηση;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	
23	1:08.7 - 1:10.2	Όχι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμφυχώτρια	
24	1:10.3 - 1:12.7	Εγώ είμαι πολύ δυνατός, φούσκωσα ένα μπαλόνι	Αλέξανδρος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
25	1:12.8 - 1:21.0	Ωραία, για να σας πω λοιπόν τι θα κάνουμε τώρα, για να προχωρήσουμε στην επόμενη δραστηριότητα.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:56.0	Για ελάτε να σας πω τι θα κάνουμε τώρα. Τώρα λοιπόν αφού μάθαμε όλα αυτά τα πράγματα θα σας πω το εξής, για να βοηθήσουμε τον Αίολο, για άκου κι εσύ Αλέξανδρε και Μάριε, θα πιαστούμε από το μίτο της σκέψης του Αιόλου, θα μπούμε δηλαδή στο μυαλό του και θα προσπαθήσουμε να του δώσουμε οδηγίες. Για πιαστείτε όλοι από το νήμα. Θα προσπαθήσουμε που λέτε να τους δώσουμε οδηγίες, για να δώσει σωστές κατευθύνσεις στους ανέμους του. Κρατηθείτε καλά να μην μας πάρει ο άνεμος ε; Να μην σηκώσει κανέναν αέρα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
2	0:56.1 - 18:54.0	Οι μαθητές ζωγραφίζουν για τον Αίολο, για να τον βοηθήσουν να βρει τον κεραυνό. Αφού ζωγραφίσουν, κολλάνε τη ζωγραφιά τους σε ένα σκίτσο του Αιόλου για να λάβει όλες τις ζωγραφιές των μαθητών υπόψη, ενώ ψάχνει τον κεραυνό.				Εργαλεία, Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom

1	0:00.5 - 0:12.1	Πολύ ωραία, καθίστε εδώ. Μέχρι τώρα είστε πάρα πολύ καλοί. Έχετε κάνει όλες τις αποστολές	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
2	0:12.3 - 0:16.4	Κυρία, ο Μάριος λείπει από την ομάδα.	Αλέξανδρος		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
3	0:16.6 - 0:18.5	Το ξέρω, ο Μάριος χτύπησε, γι' αυτό.	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	
4	0:18.8 - 0:20.6	Γιατί δε μπορεί;	Αλέξανδρος		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
5	0:20.8 - 0:21.8	Δεν ξέρω	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	
6	0:21.7 - 0:23.5	Κυρία πώς ήμασταν ομάδες;	Βαρβάρα		Μαθητής - Εμπυχωτρία, Μαθητής - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
7	0:23.7 - 0:25.6	Ξεχάσατε τις ομάδες σας;	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Ομάδες	Κανόνες, Κοινότητα
8	0:25.7 - 0:26.7	Όχι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμπυχωτρία	
9	0:26.9 - 0:28.5	Για μπειτε στις ομάδες σας.	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Ομάδες	Κανόνες, Κοινότητα
10	0:28.7 - 1:03.1	Ελάτε παιδιά... Οι μαθητές μπαίνουν και πάλι στις ομάδες τους.	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητές, Μαθητής - Μαθητής	Κανόνες, Κοινότητα
11	1:03.3 - 1:08.8	Για να ζητήσω κάτι παρακαλώ, θα ήθελα λίγο πιο ησυχία γιατί υπάρχουν κι άλλα εκπαιδευτικά κι υπάρχουν κι επισκέπτες μέσα.	Φύλακας μουσείου			Κανόνες, Κοινότητα

12	1:09.0 - 2:25.6	Εντάξει, έγινε ευχαριστούμε. Λοιπόν, τώρα σιγά σιγά και ήρεμα... Είσαι εντάξει Μάριε; Ο αίολος λοιπόν που λέτε, είναι θεός των ανέμων, είναι και πάρα πολύ γρήγορος. Και έστειλε ήδη τους ανέμους να βρουν τον κεραυνό και μου τον έφερε τον κεραυνό. Αλλά ο κεραυνός ήρθε σε εμένα κομματάκια και τώρα πρέπει να τον ενώσουμε για να τον φτιάξουμε, εδώ πίσω τον έχω. Θα τον φτιάξουμε όλοι μαζί. Θα δώσω ένα κομμάτι σε κάθε ομάδα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
13	2:25.6 - 2:26.9	Κυρία, έχουν μπερδευτεί;	Αλέξανδρος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία
14	2:27.1 - 2:33.2	Έχουν μπερδευτεί. Πρέπει να τα φτιάξετε. Λοιπόν για περιμένετε, για περιμένετε.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
15	2:33.1 - 2:34.2	Κυρία να το πιάσουμε όλοι μαζί;	Νικόλας		Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
16	2:34.3 - 3:11.4	Να το πιάσετε όλοι μαζί, έτσι είναι οι ομάδες. Λοιπόν για πιάστε το όλοι μαζί. Πιάστε το κι εσείς όλοι μαζί και το δικό σας κομμάτι όλοι μαζί. Και για ελάτε στο κέντρο, για ελάτε.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας

17	3:11.4 - 3:14.0	Α μπράβο βρε. Για να δω;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	
18	3:14.9 - 3:15.9	Οι μαθητές συνεργάζονται για να ενώσουν τα κομμάτια του παζλ.			Μαθητής - Μαθητής, Ομάδα - Ομάδα	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
19	3:30.2 - 3:31.2	Το βρήκατε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	
20	3:31.1 - 3:32.6	Ναι!	όλοι μαζί		Ομάδες - Εμψυχώτρια	
21	3:32.8 - 3:34.4	Λείπει ένα κομμάτι!	Μάριος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	
22	3:34.5 - 3:37.3	Λείπει ένα κομμάτι, θα σας το δώσω εγώ τώρα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	
23	3:37.5 - 3:46.6	Οι μαθητές συνεχίζουν να φτιάχνουν το παζλ.				
24	3:46.8 - 3:49.1	Κυρία το φτιάξαμε	Ιωάννα		Μαθητής - Εμψυχώτρια, Ομάδες - Εμψυχώτρια	
25	3:49.3 - 3:59.0	Πάρα πολύ ωραία. Για να σας βγάλω και μια φωτογραφία να το έχουμε. Τέλεια.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom

1	0:00.5 - 0:03.5	Να το ρίξουμε; να το...	Αλέξανδρος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
2	0:03.6 - 0:36.1	Όχι αυτό αφήστε το έτοιμο, αφού το βρήκαμε. Τώρα λοιπόν έχουμε μια τελευταία αποστολή. Πριν τελειώσουμε και σας αφήσω να φύγετε κι αφού φτιάξαμε τον κεραυνό, ο Αίολος μου είπε κάτι ακόμα. Μου ζήτησε μιας και άφησε τους ανέμους του για να πάνε να βρουν τον κεραυνό, ότι τώρα, πρέπει να τους μαζέψουμε εμείς και να τους βάλουμε μέσα στο τσουβάλι του. Μου άφησε εδώ πέρα και το τσουβάλι και μου είπε τώρα, μαζέψτε τους.	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
3	0:36.4 - 0:39.4	Κυρία, και πώς θα μαζέψουμε τον άνεμο;	Αλέξανδρος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
4	0:39.7 - 0:41.9	Πώς θα μαζέψουμε τον άνεμο; Τώρα θα σας πω.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
5	0:42.1 - 5:39.0	Οι μαθητές πιάνονται χέρι χέρι και φυσάνε τους ανέμους μέσα στον ασκό του Αιόλου. Αφού τους συγκεντρώσουν, δένουν καλά με κόμπους το τσουβάλι για να μην βγουν από μέσα.		Επικοινωνία		

1.4 24^ο Δημοτικό - Β' Τάξη - 2^ο Τμήμα

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:35.2	Για ελάτε για ελάτε. Ακούστε με λίγο. Α εσείς το βρήκατε, μην προτρέχετε, αυτό ακριβώς θα κάνουμε, θα σας πω τώρα. Λοιπόν, έχετε όλοι από μια κάρτα στα χέρια σας; Άλλες είναι ίδιες οι κάρτες άλλες είναι διαφορετικές ξέρετε γιατί;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
2	0:35.4 - 0:36.4	Γιατί;	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
3	0:36.5 - 2:03.8	Θα φτιάξουμε ομάδες. Για να ξεκινήσουμε. Γίνετε ο χωρισμός των ομάδων με βάση τις κάρτες που έχουν μοιραστεί, και δίνονται τα ονόματα των ομάδων.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
4	2:04.1 - 2:11.8	Και για πείτε μου τώρα λοιπόν γιατί ξέρετε πολλά πράγματα εσείς νομίζω, τι νομίζετε ότι είναι αυτά που κρατάτε στα χέρια σας;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα
5	2:12.1 - 2:13.1	Εικόνες, κάρτες	πολλοί μαζί	Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητές - Εμπυχώτρια	Εργαλεία

6	2:13.1 - 2:15.0	Είναι εικόνες και τι δείχνουν αυτές οι εικόνες;	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
7	2:15.1 - 2:16.1	Ένα πουλί	Μαρία	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
8	2:16.3 - 2:20.3	Ένα πουλί, ωραία, πείτε μου ένας ένας, σηκώνετε χεράκια. Πες μου το όνομά σου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
9	2:20.5 - 2:21.5	Οδυσσέα	Οδυσσέα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
10	2:20.6 - 2:21.8	Οδυσσέα, πες μου Οδυσσέα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
11	2:22.0 - 2:26.8	Είναι ένα πουλί, έτσι όπως δείχνει σε αυτό εκεί πέρα είναι πολεμικό	Οδυσσέας	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
12	2:27.0 - 2:30.6	Μμμ είναι πολεμικό, άλλος; Πες μου το όνομά σου;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
13	2:30.8 - 2:31.8	Γιάννη	Γιάννης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
14	2:31.3 - 2:32.4	Γιάννη, πες μου Γιάννη	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
15	2:32.7 - 2:39.4	Μου φαίνεται σαν.... (μακρά παύση)	Γιάννης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
16	2:39.6 - 2:46.2	Θέλεις να το πεις; Πες μου το όνομά σου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
17	2:46.3 - 2:47.3	Ραφαέλα	Ραφαέλα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	

18	2:47.2 - 2:48.2	Πες μου Ραφαέλα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
19	2:48.0 - 2:52.7	Εμένα μου φαίνεται σαν Λέαινα	Βασίλης	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας
20	2:52.8 - 2:54.7	Σαν Λέαινα, πώς είναι το όνομά σου;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
21	2:54.9 - 2:55.7	Βασίλης	Βασίλης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
22	2:55.7 - 2:56.9	Βασίλης, ωραία Βασίλη	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
23	2:57.0 - 2:59.2	Κυρία εμένα μου φαίνεται σαν δράκος	Ραφαέλα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας
24	2:59.4 - 3:01.8	Σαν δράκος φαίνεται, πες μου κι εσύ το όνομά σου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
25	3:01.9 - 3:02.9	Ραφαέλα	Ραφαέλα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
26	3:02.8 - 3:10.7	Κι εσύ Ραφαέλα, έχουμε κι άλλη Ραφαέλα. Για πείτε μου τώρα, πού νομίζετε ότι μπορούμε να βρούμε αυτά τα πράγματα; αυτά τα αντικείμενα; Πού βρίσκονται;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Εργαλεία

27	3:10.8 - 3:12.1	Εδώ	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
28	3:12.2 - 3:15.8	Εδώ, πολύ ωραία, άρα αυτά τα πράγματα είναι εκθέματα του μουσείου ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
29	3:16.0 - 3:17.0	Ναι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
30	3:16.8 - 3:21.0	Βρίσκονται μέσα σε αυτές τις προθήκες, τις βιτρίνες. Πάρα πολύ ωραία, τώρα λοιπόν θα κάνουμε το εξής.	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 6:50.3	Η εμψυχώτρια δίνει οδηγίες στις ομάδες για να κάνουν την αναζήτηση των εκθεμάτων στο μουσείο. Δίνονται τα εργαλεία τα οποία οι μαθητές επεξεργάζονται και χρησιμοποιούν για την αναζήτηση. Οι ομάδες βρίσκουν αμέσως τα εκθέματά τους και η εμψυχώτρια τις παρακινεί να τα παρατηρήσουν προσεκτικά.		Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδες, Μαθητές - Εμψυχώτρια, Ομάδες - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	6:50.6 - 7:15.9	Για δώστε μου τα εργαλεία σας τώρα που τελειώσατε. Για μαζέψτε τα εργαλεία σας μέσα στην τσαντούλα της ομάδας σας.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες, Μαθητής - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
3	7:16.1 - 7:54.0	Οι ομάδες συγκεντρώνουν τα εργαλεία τους στις τσάντες.				

4	7:54.1 - 8:05.1	Για ελάτε όλοι εδώ, Οδυσσέα, ελάτε κι εσείς κορίτσια, μπίτε στις ομάδες σας.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές, Εμψυχώτρια - Ομάδες	Κανόνες, Κοινότητα
5	8:05.3 - 8:29.0	Οι μαθητές αναζητούν και μπαίνουν στις ομάδες τους.				
6	8:29.1 - 8:38.6	Για ακούστε τώρα, άμα μιλάτε όλοι καλέ δεν ακούω καταρχήν κανέναν και δεν ακούτε κι εσείς, δε γίνεται έτσι, πώς θα σας δώσω εγώ οδηγίες για το επόμενο παιχνίδι;	Εμψυχώτρια		Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδες, Ομάδα - Ομάδα	Κανόνες, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
7	8:38.9 - 8:45.4	Εμείς την άλλη φορά είχαμε έρθει μόνο για τα εκθέματα, δεν είχαμε έρθει για να παίζουμε	Γιάννης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
8	8:45.6 - 8:46.6	Ε τώρα θα παίζετε, δεν θέλετε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	
9	8:46.4 - 8:49.7	Οουου θα παίζουμε! Ναι!	πολλοί μαζί		Ομάδες - ΕΜψυχώτρια	
10	8:49.9 - 8:55.8	Ωραία, λοιπόν, για πείτε μου τι παρατηρήσατε στα εκθέματά σας, παρατηρείτε κάποια ομοιότητα; Πες μου Οδυσσέα. Οι ομάδες μοιράζονται τις παρατηρήσεις τους στην ολομέλεια για να βρεθεί το κοινό στοιχείο όλων των εκθεμάτων.	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδες, Εμψυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμψυχώτρια, Ομάδα - Ομάδα, Ομάδες - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

11	8:55.9 - 8:56.9	Ναι	Οδυσσέας		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
12	8:57.0 - 8:58.0	Τι ομοιότητα παρατηρείς;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο
13	8:58.2 - 9:00.7	Το πως τα βρίσκετε;	Οδυσσέας		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
14	9:00.8 - 9:06.7	Πώς τα βρίσκουμε. Για πείτε μου εσείς οι αετοί που δεν ήσασταν σε αυτή την αίθουσα, τι παρατηρήσατε;	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας
15	9:06.8 - 9:07.8	Εμείς έχουμε αυτό εδώ	Έκτορας		Ομάδα - Ομάδα, Ομάδα - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Εργαλεία
16	9:07.8 - 9:09.4	Και τι είναι αυτό; τι νομίζετε ότι είναι;	Εμψυχώτρια	Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Εργαλεία, Αντικείμενο
17	9:09.5 - 9:10.5	αετός	όλη η ομάδα μαζί	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Ομάδα - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Εργαλεία, Αντικείμενο
18	9:10.5 - 9:11.5	Είναι ο αετός	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	
19	9:10.8 - 9:13.0	Αυτό μοιάζει λίγο με εκείνο εκεί.	Χριστίνα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Κοινότητα, Εργαλεία, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας
20	9:13.1 - 9:15.2	Μμμ τι κρατάει ο αετός;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Εργαλεία, Αντικείμενο

21	9:15.5 - 9:17.2	Σιτάρι, ξύλα	Γιάννης, Νίκη	Παρατήτηση, Επικοινωνία	Μαθητές - Εμπυχώτρια, Ομάδα - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Εργαλεία, Αντικείμενο
22	9:17.2 - 9:19.9	Ξύλα, μοιάζουν με ξύλα ε; Τι άλλο θα μπορούσε να είναι;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Αντικείμενο
23	9:20.0 - 9:21.0	Σιτάρι;	Έκτορας	Παρατήτηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια,	Κοινότητα, Εργαλεία, Αντικείμενο
24	9:20.7 - 9:28.8	Θα μπορούσε ναι, αλλά δεν είναι. Τι ψάχνουμε να βρούμε σήμερα;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Αντικείμενο
25	9:26.3 - 9:30.7	Μάρμαρο;	Βάλια	Παρατήτηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Εργαλεία, Αντικείμενο
26	9:28.9 - 9:40.0	Είναι από μάρμαρο λες, θα μπορούσε να είναι από μάρμαρο, αλλά τι θα ήταν κανονικά; όχι πάνω στο έκθεμα, τι ψάχνουμε να βρούμε σήμερα τον...	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Αντικείμενο
27	9:40.2 - 9:41.2	Αετό	Έκτορας	Παρατήτηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο
28	9:40.6 - 9:41.6	Κεραυνό	Βάλια	Παρατήτηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο
29	9:41.2 - 9:42.8	Τον κεραυνό μπράβο, πες μου το όνομά σου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	

30	9:42.9 - 9:49.2	Βάλια. Μπράβο Βάλια, τον αετό ψάχνουμε να βρούμε αλλά ο αετός κρατάει τον κεραυνό ε;	Βάλια, Εμπυχώτρια		Μαθητής - Εμπυχώτρια, Εμπυχώτρια - Ομάδα	
31	9:49.3 - 9:50.6	Εμείς είμαστε οι πάνθηρες	Οδυσσέας		Ομάδα - Εμπυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
32	9:50.7 - 9:59.7	Για ακούστε με τώρα λίγο να ανακεφαλαιώσουμε. Εδώ λοιπόν έχουμε την ομάδα των αετών που το έκθεμά τους δείχνει έναν αετό που κρατάει κεραυνό.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κανόνες
33	9:59.9 - 10:00.9	Κυρία αυτό το βρήκαμε!	Οδυσσέας		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
34	10:00.9 - 10:02.0	Κάτι μου θυμίζει αυτό.	Δάσκαλος	Επικοινωνία	Δάσκαλος - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
35	10:02.2 - 10:07.7	Στην άλλη αίθουσα πήγαν και το βρήκαν. Δεν ήταν σε αυτή την αίθουσα η ομάδα των αετών.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
36	10:07.7 - 10:08.7	Πότε πήγαν τόσο γρήγορα;	Οδυσσέας		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
37	10:08.8 - 10:10.7	Μμμ είναι πολύ γρήγοροι είδατε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
38	10:11.0 - 10:12.6	Κάτι μου θυμίζει όμως αυτό για να ακούσουμε	Δάσκαλος	Επικοινωνία	Δάσκαλος - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
39	10:12.7 - 10:18.8	Η ομάδα του πάνθηρα, έχει τον πάνθηρα, που είναι λαβή ξίφους. Και τι είπαμε ότι έχει πάνω ο πάνθηρας; Τι έχει πάνω η λαβή;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα,

						Καταμερισμός εργασίας
40	10:18.9 - 10:21.7	τον πάνθηρα	Οδυσσέας	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
41	10:21.9 - 10:23.8	τον πάνθηρα και τι άλλο είναι χαραγμένο πάνω;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Αντικείμενο, Κοινότητα
42	10:24.0 - 10:25.0	Κεραυνός	Κωνσταντίνος	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
43	10:25.0 - 10:26.1	Κεραυνός πολύ ωραία	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
44	10:26.2 - 10:27.2	κι ένα βέλος	Γιάννης	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
45	10:26.6 - 10:27.6	Κι ένα βέλος	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
46	10:27.7 - 10:29.3	Εμείς γιατί δεν έχουμε κεραυνό;	Χρήστος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
47	10:28.9 - 10:29.9	Εσείς δεν έχετε κεραυνό;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Αντικείμενο, Κοινότητα
48	10:29.9 - 10:31.6	Είσαι σίγουρος; τι λέγαμε πριν;	Δάσκαλος	Επικοινωνία	Δάσκαλος - Μαθητής	Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας
49	10:31.7 - 10:32.7	Για δείτε το έκθεμά σας.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
50	10:32.8 - 10:34.7	Ναι κύριε έχουμε	Δημήτρης		Μαθητής - Δάσκαλος	

51	10:34.9 - 10:41.4	Εδώ κι εδώ	Ραφαέλα	Παρατήρηση	Μαθητής - Δάσκαλος, Μαθητής - Μαθητής,	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
52	10:42.2 - 10:45.4	Αρα όλες οι ομάδες έχουν βρει κεραυνό ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδες	Αντικείμενο
53	10:45.5 - 10:47.1	Κυρία εγώ δεν έχω γροθιά	Χρήστος	Παρατήρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
54	10:47.0 - 10:51.0	Δεν έχεις γροθιά εσύ ε; Για καθίστε τώρα κάτω στο χαλί να σας πω μια ιστορία.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1		<p>Ξέρετε τι είναι το μαντείο; Μας λένε το μέλλον (Βασίλης) Εκκλησία (Οδυσσέας)</p> <p>Όχι, τώρα πια το μαντείο δε λειτουργεί αλλά είναι αρχαιολογικός χώρος Εκεί πέρα έχετε βρει όλα αυτά; (Κων/νος) Ποια; Όλα αυτά εκεί (δείχνοντας τα εκθέματα) (Κων/νος) Όλα αυτά ναι, τα περισσότερα βρέθηκαν εκεί, έτσι μαθαίνουμε για το παρελθόν και για το τι έγινε τότε.</p>				

		<p>Τι είναι ο χρησμός, χρησμός είναι να πάρουν μια απάντηση για το ερώτημα... για το μέλλον (Βασίλης) για το μέλλον, ακριβώς...</p> <p>...Έχασε τον κεραυνό του μέσα στον κυκλώνα. θα πάει να τον βρει (Βασίλης) και πήγε να τον βρει...</p>				
2	0:01.0 - 7:42.5	<p>Η εμπυχώτρια εξιστορεί στους μαθητές πώς χάθηκε ο κεραυνός και γιατί βρίσκονται στο μουσείο.</p>			Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
3	7:42.8 - 8:00.3	<p>Τώρα λοιπόν αφού πολύ ωραία μου είπατε πριν ότι όλα τα εκθέματά σας είχαν το σήμα του κεραυνού, θα κάνουμε το εξής, θα κάνουμε μερικά πειράματα. Για ακούστε με για να ξέρετε τι θα ακολουθήσει και θα μελετήσουμε τον αέρα, γιατί θα τον μελετήσουμε τον αέρα;</p> <p>Πριν από τα πειράματα η εμπυχώτρια ρωτάει τους μαθητές αν μπορούν και με ποιο τρόπο να παγιδευτεί ο αέρας. Οι μαθητές κάνουν υποθέσεις και προτείνουν ιδέες.</p>	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
4	8:00.4 - 8:02.7	<p>Για να βρούμε τον κεραυνό</p>	Γιάννη	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
5	8:02.9 - 8:05.9	<p>Για να βρούμε τον κεραυνό, μπράβο, πολύ ωραία</p>	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	

6	8:05.8 - 8:08.8	όπου είναι αέρας εκεί είναι κι η βροχή, όπου είναι βροχή εκεί είναι και κεραυνός	Βασίλης	Λειτουργικοί ορισμοί, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
7	8:09.3 - 8:22.4	Μπράβο, πάρα πολύ ωραία. Πρέπει λοιπόν να μελετήσουμε για τον αέρα για να βοηθήσουμε τον αέρα να στείλει τους ανέμους του να τον βρει τον κεραυνό. Και για πείτε μου αλήθεια, ξέρετε πώς μπορούμε; μπορούμε να παγιδεύσουμε τον αέρα;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο
8	8:22.6 - 8:23.6	Όχι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
9	8:23.7 - 8:26.0	Πες μου Οδυσσέα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
10	8:26.2 - 8:29.1	Σε ένα κάτι που να μην έχει καμία τρύπα.	Οδυσσέας	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής- Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
11	8:29.3 - 8:31.7	Μμμ ωραία, για πες μου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
12	8:31.6 - 8:32.6	Που να μην έχει έξοδο	Κωνσταντίνος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής- Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
13	8:33.0 - 8:34.0	Να μην έχει έξοδο, για πες μου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
14	8:34.9 - 8:39.4	Δηλαδή εδώ δεν μπορούμε γιατί έχει ανοιχτή πόρτα, μπορεί να βγει. Δηλαδή σε ένα βάζο.	Βασίλης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής- Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία

15	8:39.4 - 8:42.5	Σε ένα βάζο για παράδειγμα. Εσύ τι ήθελες να μου πεις;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
16	8:42.7 - 8:47.1	Σε ένα κουτάκι	Νίκη	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής- Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία
17	8:47.2 - 8:54.4	Σε ένα κουτάκι, άρα δηλαδή αν εγώ πάρω ένα μπουκάλι και το κλείσω καλά καλά το πόμα θα έχω αέρα μέσα στο μπουκάλι έτσι δεν είναι;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Εργαλεία
18	8:54.5 - 9:04.2	Οπότε αν πάρεις ένα μπουκάλι μετά φυσήξεις λίγο αέρα, μπαίνει στο μπουκάλι μέσα και το κλείνεις	Έκτορας	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής- Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία
19	9:04.4 - 9:06.8	Μμμ και δε φεύγει, εκτός αν έχει καμιά τρύπα ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο
20	9:06.7 - 9:08.1	Ναι	Έκτορας		Μαθητής- Εμψυχώτρια	
21	9:08.1 - 9:12.1	Αν έχει τρύπα θα φύγει. Για πες μου Γιάννη	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
22	9:12.1 - 9:17.7	Εκτός αν είναι αντιανεμικό μέταλλο για να παγιδευτεί	Γιάννης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής- Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία
23	9:16.5 - 9:24.0	Μμμ να τον παγιδεύσουμε. Αντιανεμικό μέταλλο, νέα τεχνολογία. Πολύ ωραία.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom

1		<p>Για προσπαθήστε να φουσκώσετε το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι, μπορείτε; Δύσκολο (Βασίλης) Η Χριστίνα το φούσκωσε Έχει δυνατά πνευμόνια (Αλίκη)</p> <p>Κυρία έχει τρύπα!! (Οδυσσέας) Κυρία εμένα φουσκώνει, δες (Ραφαέλα) Α έχει τρύπα ε; Και γιατί φουσκώνει; Γιατί φεύγει ο αέρας (Ραφαέλα)</p> <p>Το δικό μου έχει τρύπα και κοίτα (φουσκώνοντας το μπαλόνι μέσα στο μπουκάλι) (Οδυσσέας στον Έκτορα) Κυρία κάνε μου κι εμένα μια τρύπα (Έκτορας στην εμψυχώτρια) Το δικό σου δεν έχει τρύπα; (Οδυσσέας στην Εύα)</p> <p>Το δοκιμάσατε αυτό με τη σύριγγα; Τι συμβαίνει ότι κλείσω την τρύπα μπροστά; (Δάσκαλος)</p> <p>Για μαζέψτε τα πράγματα πάλι μέσα στα κουτιά σας για να κάνουμε τα επόμενα παιχνίδια.</p> <p>Ξαναβάζουμε τα πράγματα μέσα στα κουτιά (Δάσκαλος)</p>		<p>Παρατήρηση, Επικοινωνία, Ερμηνεία, Πείραμα</p>	<p>Εμψυχώτρια - Μαθητές, Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής, Εμψυχώτρια - Ομάδες, Δάσκαλος - Μαθητές</p>	<p>Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες</p>
---	--	--	--	--	--	--

		<p>Για ακούστε για ακούστε! Μπείτε στις ομάδες σας πάλι. Για ελάτε να σας πω. Σσσς Δεν τελειώσαμε ακόμα. Μέχρι τώρα είστε πάρα πολύ καλοί.</p> <p>Εγώ νόμιζα ότι θα κάναμε πειράματα με νερό (Βασίλης) Δε μπορούμε να κάνουμε πειράματα με νερό γιατί θα τα κάναμε όλα μούσκεμα. Την επόμενη φορά για ακούστε τώρα (Δάσκαλος)</p>				
2	0:00.5 - 9:09.4	<p>Η εμπυχώτρια δίνει οδηγίες για να πάρουν οι ομάδες τα υλικά τους για τα πειράματα. Οι ομάδες περιεργάζονται τα υλικά, τα χρησιμοποιούν και τα δοκιμάζουν. Η εμπυχώτρια παρακινεί και προκαλεί τις ομάδες να δοκιμάσουν διάφορα πράγματα χρησιμοποιώντας τα υλικά που τους δόθηκαν και να παρατηρήσουν τι συμβαίνει κάθε φορά.</p>		<p>Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα, Ερμηνεία</p>	<p>Εμπυχώτρια - Μαθητές, Εμπυχώτρια - Ομάδες, Μαθητές - Εμπυχώτρια, Μαθητές - Μαθητές, Μαθητής - Ομάδα</p>	<p>Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας</p>
3	9:09.5 - 11:27.4	<p>Η εμπυχώτρια ζητά από τις ομάδες να μαζέψουν τα υλικά τους στα κουτιά και να συγκεντρωθούν όλες οι ομάδες στο χαλί, στην ολομέλεια για να μοιραστούν μεταξύ τους τις εμπειρίες τους, τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους.</p>			<p>Εμπυχώτρια - Ομάδες</p>	<p>Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας</p>

4	11:27.7 - 11:58.1	Θέλω τώρα να μου πείτε, ακούστε με λίγο. Θέλω να μου πείτε τώρα που κάνατε τα πειράματα, τι παρατηρήσατε; Για ακούστε κι οι υπόλοιποι γιατί αυτά θα τα χρειαστούμε και για το επόμενο παιχνίδι που θα κάνουμε.			Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες
5	11:58.1 - 12:04.5	Ήταν τρύπια, ήταν τρύπια τα μπαλόνια και έφευγε ο αέρας και...	Βασίλης	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
6	12:04.7 - 12:18.4	Σας παρακαλώ μιλάτε ένας ένας γιατί δεν ακούω κανέναν έτσι. Είχε ξεκινήσει ο Έκτορας, μετά θα μιλήσει ο Βασίλης. Για πες μας Έκτορα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
7	12:18.5 - 12:29.9	Γιατί το μπουκάλι έχει, δεν έχει τρύπα και δε φεύγει το... ο αέρας. Και δε μπορώ να φουσκώσω γιατί έχει πιάσει το χώρο ο αέρας.	Έκτορας	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
8	12:30.0 - 12:38.3	Α μπράβο, ακούσατε τι λέει; Ότι έχει αέρα μέσα το μπουκάλι, γι' αυτό δε φουσκώνει το μπαλόνι. Περίμενε τη σειρά σου, ο Βασίλης θα μας πει τώρα.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
9	12:38.2 - 12:50.2	Αν είναι το μπαλόνι και δεν έχει τρύπα, δε μπορεί να φύγει ο αέρας, αν δεν .. αν έχει τρύπα, θα φύγει ο αέρας.	Βασίλης	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα

10	12:50.3 - 12:52.9	Μμμ όταν έχει τρύπα λοιπόν φεύγει ο αέρας κι έτσι...	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	
11	12:52.9 - 12:54.9	άμα δεν έχει δεν φεύγει	Κατερίνα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
12	12:55.0 - 12:56.8	άμα δεν έχει δεν φεύγει. Οδυσσέα τι ήθελες να πεις.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
13	12:56.9 - 13:11.2	Όταν προσπαθούμε να το φουσκώσουμε, δε φουσκώνει, άμα έχει τρύπα το φουσκώνουμε και μπορεί να κατέβει κάτω γιατί ο αέρας φεύγει από την τρύπα.	Οδυσσέας	Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
14	13:11.5 - 13:14.7	Μμμ πολύ σωστά. Άρα ο αέρας πιάνει χώρο ε;	Εμφυχώτρια	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Εμφυχώτρια - Ομάδες	Αντικείμενο
15	13:14.7 - 13:15.7	Ναι	Οδυσσέας		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
16	13:15.1 - 13:23.6	... μέσα στο μπουκάλι γι' αυτό δε φουσκώνει το μπαλόνι. Πάρα πολύ ωραία και για πείτε μου και για τη σύριγγα, δοκιμάσατε να κλείσετε την σύριγγα από μπροστά;	Εμφυχώτρια	Επικοινωνία	Εμφυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
17	13:23.7 - 13:24.7	Ναι	Πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμφυχώτρια	
18	13:24.4 - 13:25.4	Εγώ δοκίμασα με το ...	Βάλια	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας

19	13:25.0 - 13:29.0	Ένας ένας, ένας ένας πείτε μου. Για πες μου. Πες μου Ραφαέλα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
20	13:29.1 - 13:33.1	Κυρία προσπαθήσαμε αλλά δεν έγινε έτσι που θέλαμε	Ραφαέλα	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Ομάδα - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
21	13:33.4 - 13:37.6	Περίμενε Βάλια τη σειρά σου. Πες μου Ραφαέλα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
22	13:37.6 - 13:47.6	Με το, με τη σύριγγα δεν παίρνει αέρα με το μπαλόνι, δεν παίρνει αέρα το μπαλόνι με τη σύριγγα.	Ραφαέλα	Επικοινωνία, Παρατήρηση, Πείραμα	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
23	13:47.5 - 13:49.5	Α δοκιμάσατε να τη χρησιμοποιήσετε για τρόμπα ε;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, Πείραμα	Εμπυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία
24	13:49.8 - 13:55.2	με το καλαμάκι γίνεται	Ραφαέλα	Επικοινωνία, Παρατήρηση, Πείραμα	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
25	13:53.7 - 14:01.0	Ααα με το καλαμάκι το καταφέρατε. Πολύ ωραία, Βάλια ήθελες να πεις κάτι; Όχι, πες μου Γιάννη.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας
26	14:01.1 - 14:21.3	Κυρία ο χώρος, ο αέρας που είναι μέσα στο μπουκάλι, πιάνει όλο το χώρο και γενικότερα το μπαλόνι δε μπορεί να φουσκώσει να πάρει μέσα τον αέρα για να φουσκώσει το μπαλόνι.	Γιάννης	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα

27	14:21.4 - 14:25.4	Μμμ πολύ ωραία, είστε πάρα πολύ καλοί.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
28	14:25.6 - 14:27.3	Κυρία πολύ καλοί δεν είμαστε?	Έκτορας		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
29	14:27.6 - 14:28.9	Είστε πολύ καλοί, αυτό λέω	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
30	14:28.8 - 14:29.8	Χάλια είμαστε	Κων/νος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
31	14:29.6 - 14:33.0	Όχι καλέ που είστε χάλια, γιατί είστε χάλια; Λοιπόν για να σας πω τώρα τι θα κάνουμε μετά.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:01.1 - 4:25.3	Θα ξεκινήσω από την Εύα που την έχω μπροστά μου. Τι θέλετε να πείτε στον Αίολο; Εύα σκέφτηκες κάτι ή θέλεις λίγο ακόμα χρόνο; Ωραία να μας πει η Ραφαέλα. Θέλεις κι εσύ χρόνο να σκεφτείς; Πες μου Χριστίνα. Η εμψυχώτρια δίνει τις οδηγίες για την επόμενη δραστηριότητα και οι μαθητές δίνουν συμβουλές στον Αίολο για να βρει τον κεραυνό.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
2	4:25.6 - 4:48.4	Να προσέξει τον αέρα να μην του πέσει κανένα δέντρο.	Χριστίνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα

3	4:48.6 - 5:04.4	Εσείς έχετε σκεφτεί όλοι; Για πες μου Ραφαέλα εσύ που σκέφτηκες.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
4	5:04.5 - 5:28.6	Να προσέχει στο δάσος να μην τον σκοτώσει κάποιος.	Ραφαέλα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
5	5:28.9 - 5:53.6	Για ξεκινήστε να σκέφτεστε και τα πειράματα που κάναμε ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο
6	5:53.8 - 6:13.1	Να σηκώσει τον αέρα για να έρθουν πάνω οι κεραυνοί.	Οδυσσέας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
7	6:13.8 - 6:17.9	Για πες μου Εύα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
8	6:18.0 - 7:34.7	Στον αέρα πρόσεχε μην σε πάρει	Εύα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
9	7:34.7 - 7:42.5	Νίκη για πες μας	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
10	7:43.1 - 7:58.1	Να ψάξει μες στο σακούλι του	Νίκη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
11	7:58.2 - 8:02.3	Πολύ ωραία. Νίκη πάρε το χαρτάκι. Πες μου τώρα Κωνσταντίνε	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
12	8:02.5 - 8:05.3	Να προσέχει να μην τον χτυπήσουν οι κεραυνοί	Κωνσταντίνος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
13	8:05.5 - 8:37.0	Να προσέχει μην τον χτυπήσουν οι κεραυνοί. Δε μου λέτε όμως καθόλου για τα πειράματα βρε παιδιά. Ο επόμενος είναι ο Γιάννης.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:01.1 - 0:12.7	Να προσέξει μην τον πάρουν οι άνεμοι και τον φτάσουν στο μαντείο των Δελφών.	Γιάννης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
2	0:12.9 - 0:15.2	Μμμ για τα πειράματα δεν θα του πείτε τίποτα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
3	0:15.4 - 0:34.7	Να πάρει μια γιγάντια σύριγγα να βρει ένα μεγάλο μεγεθυντικό φακό να προσέξει και να ρίξει παντού ανέμους για να τον βρουν, για να βρουν τον κεραυνό.	Γιάννης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Εργαλεία
4	0:35.0 - 0:45.6	Κάτσε γιατί μου είπες πολλά. Για πες μου Γιάννη, θα πάρει μεγάλο μεγεθυντικό φακό...	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
5	0:45.5 - 0:49.2	για να κοιτάξει σε όλες τις πέτρες	Γιάννης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
6	0:49.2 - 0:52.5	ναι	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
7	0:52.4 - 1:15.7	να γράψει τις οδηγίες που θέλουμε εμείς για να διαβάσει, για να πάει να βρει τον κεραυνό. Όμως να τον συμβουλέψω, όμως, αν δεν βρει όμως τον κεραυνό τον βλέπω για τον κάτω κόσμο	Γιάννης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
8	1:15.7 - 1:50.5	Αααα μάλιστα. Αν δε βρει τον κεραυνό... τον περιμένει ο κάτω κόσμος. Ορίστε Γιάννη, τόσα πράγματα μου είπε, επόμενη είναι η Θάλεια;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας

9	1:50.7 - 1:51.7	Ναι	Θάλεια		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
10	1:51.8 - 1:53.4	Λύση που βρήκε ο Γιάννης, λύση που βρήκε	Αλίκη		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
11	1:53.6 - 2:12.7	Για πες μου Θάλεια, έχεις σκεφτεί κάτι; Όχι; Θες να μου πεις μετά; Εντάξει. Πες μου Βάλια.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
12	2:12.9 - 2:15.9	Να ψάξει στη βελανιδιά	Βάλια	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
13	2:15.9 - 2:33.6	να ψάξει στη βελανιδιά. Ορίστε. Πες μου το όνομά σου πάλι.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
14	2:33.7 - 2:34.7	Χριστίνα	Χριστίνα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
15	2:34.2 - 2:35.2	Πες μου Χριστίνα. Έχεις σκεφτεί; Θέλεις να μου πεις σε λίγο; Σκέψου το. Πες μου Γιάννη.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
16	3:25.1 - 3:54.6	Κυρία σκέφτηκα. Φυσάει ένα μπαλόني.	Χριστίνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
17	3:54.6 - 3:58.0	Φυσάει ένα μπαλόني;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
18	3:58.1 - 4:01.4	Πώς θα βρει τον κεραυνό αν φυσήξει ένα μπαλόني;	Γιάννης		Μαθητής - Μαθητής	
19	4:01.4 - 4:22.1	Δεν είναι ανάγκη να του πείτε τον τρόπο, πώς θα τον βρει, μπορεί να τον βοηθήσετε να μάθει για τον αέρα περισσότερα πράγματα, Χριστίνα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας

20	4:22.0 - 4:28.5	Τώρα θα μου πει ο Γιάννης και μετά είσαι εσύ Ραφαέλα. Πες μου Γιάννη.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
21	4:28.7 - 5:01.5	Να πάρει ένα φακό και να ψάξει σε μεγάλες πέτρες.	Γιάννης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
22	5:01.4 - 5:03.2	σε μεγάλες πέτρες.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
23	5:03.2 - 5:05.0	Ναι ναι μες στο σπίτι, αλήθεια τώρα;	Γιάννης		Μαθητής - Μαθητής	
24	5:05.1 - 5:11.5	Ναι ναι γιατί δε μας είπε η κυρία ότι θα πάει; Κυρία, αυτό δε μας είχες πει κυρία;	Έκτορας		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
25	5:11.5 - 5:14.4	Από το σπίτι έφυγε	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
26	5:14.6 - 5:17.2	Μου είχες πει ότι θα ξαναπάει όμως ...	Έκτορας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
27	5:17.4 - 5:22.0	Είπαμε ότι ξεκίνησε να φύγει από το σπίτι για να πάει στον Όλυμπο	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
28	5:22.2 - 5:27.2	Κυρία εγώ θέλω πορτοκαλί χρώμα	Έκτορας		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
29	5:27.4 - 5:30.2	Αφού για εσένα τώρα γράψαμε. Για πες μου Ραφαέλα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
30	5:30.4 - 5:57.3	Να ψάξει μέσα στο σπίτι του, στη βελανιδιά και σε όλα τα δέντρα για να τον βρει.	Ραφαέλα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

31	5:57.2 - 5:58.2	Ωραία, ορίστε. Εσύ θέλεις πράσινο μου είπες;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
32	5:57.7 - 6:12.7	Ε ναι. Να ψάξει όπου έχει αέρα, όπου έχει αέρα έχει και βροχή, κι όπου έχει βροχή έχει και κεραυνό.	Βασίλης	Επικοινωνία, Λειτουργικοί ορισμοί	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
33	7:12.7 - 7:20.1	Αυτό;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
34	7:20.3 - 7:25.4	Εσύ θέλεις ροζ, για πες μου Αλίκη	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
35	7:25.6 - 7:36.1	Να ψάξει παντού, όπου έχει αέρα μήπως έχει χαθεί ο κεραυνός.	Αλίκη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
36	7:36.3 - 8:23.7	Ορίστε. Ήρθε η σειρά σου. Για πες μου Έκτορα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
37	8:23.9 - 9:01.5	Να ψάξει μέσα σε όλα τα σπίτια σε όλη τη γη	Έκτορας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
38	9:02.0 - 10:39.0	Ωραία, τελειώσαμε και με αυτό. Πολύ ωραία. Όχι αφήστε τα πάνω στον Αίολο. Τις κάρτες δεν μπορώ να σας τις δώσω, τις χρειάζομαι να τις δώσω και σε άλλους. Για ακούστε με θα πιαστούμε από αυτή την κλωστή.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας

1.5 Αρσάκειο - Γ΄ Τάξη - 1^ο Τμήμα

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 3:59.1	Συγκεντρώνονται όλοι οι μαθητές και γίνεται γνωριμία. Έπειτα γίνεται ο χωρισμός των ομάδων με τις κάρτες των εκθεμάτων και κάθε ομάδα μαθαίνει το όνομά της.			Εμπυχώτρια - Μαθητές, Εμπυχώτρια - Ομάδες, Μαθητές - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κανόνες, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	3:59.3 - 4:06.5	Αυτά που κρατάτε οι κάρτες τι νομίζετε ότι είναι; σαν τι σας φαίνονται;	Εμπυχώτρια	Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
3	4:06.9 - 4:19.1	Όταν έστειλε ο Δίας το πουλί για να φάει το σκώτι του Προμηθέα,	Χρήστος	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
4	4:19.4 - 4:20.8	Πες μου κι εσύ.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
5	4:20.8 - 4:22.1	Αρχαία γλυπτά.	Μαρία	Παρατήρηση, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
6	4:22.3 - 4:26.3	Αρχαία γλυπτά, ωραία άλλος; Τι άλλο νομίζετε; Βάλια;	Εμπυχώτρια	Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
7	4:26.4 - 4:31.4	Μέρη από κάποια εικόνα	Βάλια	Παρατήρηση, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

8	4:31.4 - 4:33.1	Μμμ πολύ ωραία πες μου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
9	4:33.2 - 4:34.2	Ναοί	Οδυσσέας	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
10	4:33.9 - 4:38.3	Ναοί, Κωνσταντίνε	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
11	4:38.4 - 4:41.7	Αυτά που σκαλίζουμε σε μια πέτρα	Κωνσταντίνος	Παρατήρηση, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
12	4:41.9 - 4:48.8	Αυτά που σκαλίζουμε σε μια πέτρα. Και δε μου λέτε τώρα εγώ πού μπορώ να τα βρω αυτά; Δηλαδή άμα πάω σε ένα σούπερ μάρκετ θα μπορέσω να τα βρω να τα αγοράσω;	Εμψυχώτρια	Προβλέψεις - υποθέσεις, σύνδεση με την καθημερινότητα των μαθητών	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
13	4:49.0 - 4:50.0	Όχι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
14	4:49.9 - 4:51.3	Πού μπορεί να τα βρω; Για πες μου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
15	4:51.8 - 4:53.8	Σε απομεινάρια από αρχαίους ναούς	Αθηνά	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
16	4:54.0 - 4:55.4	Μμμμ πολύ ωραία. Ναι;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
17	4:55.9 - 4:58.4	Μπορεί να κόψετε μια πέτρα και να βρείτε.	Παντελής	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
18	4:58.6 - 5:00.4	Μπορεί να κόψω μια πέτρα, Έλενα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
19	5:00.5 - 5:02.0	Να φτιάξεις κάτι.	Έλενα	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	

20	5:02.2 - 5:03.4	Να φτιάξεις κάτι.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
21	5:03.4 - 5:04.4	Σε μουσεία	Αλέξανδρος	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
22	5:04.3 - 5:08.6	Σε μουσεία πολύ ωραία. Λέτε δηλαδή αυτά να μπορώ να τα βρω... Πείτε μου κι εσείς.	Εμψυχώτρια	Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
23	5:08.7 - 5:11.2	Μπορούμε να κάνουμε ανασκαφές και να τα βρούμε	Βασίλης	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
24	5:11.3 - 5:12.4	Μμμ σε ανασκαφές	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
25	5:12.5 - 5:13.7	Σε αρχαία θέατρα	Μερόπη	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
26	5:13.7 - 5:15.1	Σε αρχαία θέατρα, Βάλια;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
27	5:15.3 - 5:23.3	Μπορεί σε κάποια φωτογραφία να τα δούμε σχέδια	Βάλια	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
28	5:23.4 - 5:24.6	Μμμ ναι;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
29	5:24.9 - 5:26.9	Ο Παρθενώνας;	Κυριάκος	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
30	5:27.1 - 5:28.4	Και στον Παρθενώνα μπορούμε να βρούμε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
31	5:28.7 - 5:29.7	Η ζωοφόρος;	Αλέξανδρος	Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	

32	5:29.7 - 5:38.8	Όλα όλα. Είναι πολύ σωστά όλα όσα μου λέτε. Και μου είπατε ότι μπορούμε να τα βρούμε σε μουσείο, λέτε δηλαδή να μπορούμε να τα βρούμε και σε αυτό το μουσείο;	Εμπυχώτρια	Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
33	5:38.9 - 5:40.3	Ναι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
34	5:40.4 - 5:46.0	Α λέτε ε;	Εμπυχώτρια			
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 8:25.6	Η εμπυχώτρια δίνει οδηγίες στις ομάδες ώστε να κάνουν τη δραστηριότητα και απαντά σε ερωτήσεις κι απορίες. Στη συνέχεια παρακινεί τις ομάδες να παρατηρήσουν τα εκθέματα της συλλογής του μουσείου για να βρουν το δικό τους, αυτό που απεικονίζει η κάρτα που κρατούν. Οι μαθητές παίρνουν τα εργαλεία, τα περιεργάζονται και τα χρησιμοποιούν.		Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδες, Μαθητές - Εμπυχώτρια, Ομάδες - Εμπυχώτρια, Μαθητές - Μαθητές, Μαθητής - Ομάδα	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
2	8:25.8 - 8:40.2	Ωραία, για ελάτε τώρα πάλι οι ομάδες εδώ πέρα. Για να δω τις τρεις ομάδες, για μείνετε στις ομάδες σας. Μαζέψτε τα εργαλεία σας που δεν τα χρειαζόμαστε τώρα για κάτι άλλο.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας

3	8:40.5 - 9:00.1	Οι ομάδες συγκεντρώνουν τα εργαλεία τους πάλι στις τσάντες			Μαθητής - Μαθητής	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
4	9:00.2 - 9:07.2	Θέλω λοιπόν τώρα να μου πείτε, κυρίως η ομάδα των αετών που ήταν σε άλλη αίθουσα τι είδατε εσείς, για πείτε μου.	Εμπυχώτρια	Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδας	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
5	9:07.1 - 9:12.8	Κυρία, μπορούμε να πάμε κι εμείς να το δούμε;			Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
6	9:12.9 - 9:13.9	Ναι αλλά μετά, όχι τώρα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Κανόνες
7	9:14.0 - 9:56.7	δεν ήταν όπως στη φωτογραφία, είχε και κάτι άλλο από πάνω. Αφού όλες οι ομάδες έχουν ολοκληρώσει την αναζήτηση και την παρατήρηση των εκθεμάτων, στην ολομέλεια, συζητούν και μοιράζονται με τις υπόλοιπες ομάδες τις παρατηρήσεις τους.	Κωνσταντίνος	Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδες, Εμπυχώτρια - Μαθητές, Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα
8	9:56.9 - 10:11.3	Για ακούστε τώρα γιατί είναι πάρα πολύ σημαντικό αυτό το στάδιο, γιατί ψάχνουμε να βρούμε το κοινό στοιχείο όλων των εκθεμάτων που θα μας βοηθήσει να ξεκλειδώσουμε την επόμενη δραστηριότητα, την επόμενη αποστολή. Για πες μας Κωνσταντίνε πάλι τι έλεγες.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κανόνες, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

9	10:11.5 - 10:17.1	Εδώ είναι μισή η πέτρα και εκεί είναι ολόκληρη έχει και κάτι από πάνω.	Κωνσταντίνος	Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα
10	10:17.3 - 10:27.9	Ααα λέει ότι δεν ήταν ολόκληρο το έκθεμά τους, το έκθεμα είχε και κάτι ακόμα από πάνω από αυτό που είχαν στην εικόνα τους. Και τι άλλο είδατε για πείτε μου, τι έχει πάνω αυτή η πέτρα;	Εμπυχώτρια	Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
11	10:25.5 - 10:30.1	Έναν αετό που κρατάει έναν κεραυνό.	Βασίλης	Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
12	10:30.2 - 10:35.4	Έναν αετό που κρατάει έναν κεραυνό, πολύ ωραία. Για πείτε μου κι οι άλλες ομάδες τι βρήκατε. Για πες μου.	Εμπυχώτρια	Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
13	10:35.6 - 10:57.6	Εμάς το έκθεμά μας ήταν πάνω στη ζώνη εκεί που βάζουν τα όπλα κι από δίπλα είχε ένα παρόμοιο αλλά ήταν διαφορετικό και είδαμε ότι ήταν πιο μικρό από δω	Μαρία	Παρατήρηση, Μέτρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Ομάδα - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
14	10:57.7 - 11:01.6	Μμμ ήταν πιο μικρό στη φωτογραφία. Και τι απεικονίζει αυτό το σύμβολο, για ακούτε κι οι άλλοι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες
15	11:01.8 - 11:05.1	Απεικονίζει τον κεραυνό του Δία.	Παντελής	Παρατήρηση, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο

16	11:05.2 - 11:10.8	Τον κεραυνό του Δία, πάρα πολύ ωραία. Κι η άλλη ομάδα; Για πείτε μου πάνθηρες εσείς τι είδατε;	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση	Εμψυχώτρια - Ομάδα	Καταμερισμός εργασίας
17	11:11.0 - 11:27.2	Εγώ είδα κάτι φτερά εδώ στη μέση. Εδώ πέρα ξανά στη μέση κάτι σαν κεραυνούς	Χρήστος	Παρατήρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
18	11:27.4 - 11:30.3	Και κάτι ξίφη	Αλέξανδρος	Παρατήρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Αντικείμενο
19	11:30.6 - 11:33.5	Και κάτι ξίφη, Έλενα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
20	11:33.8 - 11:40.9	Είδα ένα βέλος	Έλενα	Παρατήρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Αντικείμενο
21	11:41.0 - 11:49.2	Ένα βέλος και δε μου λέτε λοιπόν, από όλα αυτά που ακούσατε ποιο νομίζετε ότι είναι το κοινό στοιχείο όλων των εκθεμάτων; τι ακούσατε ξανά και ξανά και ξανά;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
22	11:49.4 - 12:04.8	Ότι όλα τα εκθέματα... ότι όλα τα εκθέματα είναι σε μία αίθουσα και ένα σε μία αίθουσα και δεύτερον ότι όλα τα εκθέματα έχουν σχέση με πουλί.	Θρασύβουλος	Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Αντικείμενο
23	12:04.9 - 12:08.7	Έχουν όλα σχέση με πουλί, σωστό είναι αυτό. Για πες μου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
24	12:08.6 - 12:09.8	Έχουν σχέση και με κεραυνό.	Μαρία	Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Αντικείμενο

25	12:09.9 - 12:31.0	Κι έχουν σχέση και με τον κεραυνό, έχουν σχέση λοιπόν με το πουλί, με τα φτερά και με τον κεραυνό πολύ ωραία.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1		<p>Ξέρετε ποιο είναι αυτό το μέρος, σας θυμίζει κάτι; (τοιχογραφία Δωδώνης)</p> <p>Την Αθήνα (Μαρία)</p> <p>Τον Παρθενώνα (Μερόπη)</p> <p>Τον Όλυμπο (Ελένη)</p> <p>Σαν την Επίδαυρο (Κων/νος)</p> <p>Την Ρώμη (Παντελής)</p> <p>Τη Δωδώνη (Ελένη)</p> <p>Το αρχαίο θέατρο της Λάρισας (Ντίνος)</p> <p>Το μαντείο της Δωδώνης έχει για σύμβολο έναν αετό (Μαρία)</p> <p>Εκεί μέσα σε εκείνο το κτίριο είναι η ιερή βελανιδιά (Παντελής)</p> <p>Τι έκαναν στο μαντείο οι ιερείς;</p> <p>Ερχόντουσαν ταξιδιώτες, κάποιοι άνθρωποι γενικά για να μάθουν το μέλλον τους ή τους δίνανε χρησμούς (Βάλια)</p> <p>Θυμάστε ποιος είναι ο Αίολος;</p>		Επικοινωνία, Προβλέψεις - Υποθέσεις	Εμψυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμψυχώτρια	Κοινότητα

		Ο θεός του αέρα (Κων/νος) Σαν κάτι να του έλειπε, τι λέτε να του έλειπε; Ο κεραυνός (Βάλια)				
2	0:01.0 - 9:31.4	Η εμπυυχώτρια εξιστορεί στους μαθητές τι ακριβώς έγινε και χάθηκε ο κεραυνός και για ποιο λόγο βρίσκονται στο μουσείο.			Εμπυυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
3	9:31.9 - 9:44.0	Και τώρα θέλω να σας ρωτήσω το εξής εγώ, πώς λέτε ότι μπορώ να παγιδεύσω λίγο αέρα άμα θέλω να πάρω μαζί μου τον αέρα, πώς μπορώ να τον παγιδεύσω; πώς θα τον πάρω μαζί μου; Πριν ξεκινήσουν οι ομάδες τα πειράματα, η εμπυυχώτρια ρωτάει τους μαθητές πώς θα μπορούσε να παγιδεύσει αέρα κι οι μαθητές δίνουν τις δικές τους ιδέες και κάνουν υποθέσεις.	Εμπυυχώτρια	Προβλέψεις - υποθέσεις	Εμπυυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυυχώτρια	Αντικείμενο
4	9:44.3 - 10:00.9	Όταν πετάς με ένα αεροπλάνο, για παράδειγμα είκοσι χιλιάδες πόδια, ε μπορείς να πάρεις ένα πακετάκι και να βάλεις λίγο τον αέρα.	Οδυσσέας	Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυυχώτρια	Αντικείμενο
5	10:00.9 - 10:02.3	Μμμμ για πες μου.	Εμπυυχώτρια		Εμπυυχώτρια - Μαθητής	
6	10:02.5 - 10:05.3	Με το στόμα κάπως έτσι.	Βασίλης	Προβλέψεις - υποθέσεις,	Μαθητής - Εμπυυχώτρια	Αντικείμενο

				Επικοινωνία, Πείραμα		
7	10:05.5 - 10:09.1	Με το στόμα μου ε, να ρουφήξω προς τα μέσα, Βάλια;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
8	10:09.2 - 10:19.4	Μπορείς να αδειάσεις ένα μπουκάλι κι άμα έχει έξω πολύ αέρα να πάρεις το μπουκάλι να το σηκώσεις λίγο έτσι και να μετά να το κλείσεις	Βάλια	Προβλέψεις - υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο
9	10:19.7 - 10:22.3	Μμμμ δηλαδή να σας πω τώρα, αν εγώ... πες μου	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
10	10:22.4 - 10:27.3	Μα πώς να το πούμε αφού είναι αέρας κοπανιστός	Χρήστος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Μαθητές	
11	10:27.5 - 10:29.8	Αφού είναι αέρας κοπανιστός, Κωνσταντίνε;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
12	10:30.1 - 10:33.7	Αν βγεις με ένα βάζο πάρεις λίγο και μετά το ξανακάνεις	Κωνσταντίνος	Προβλέψεις - Υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο
13	10:33.8 - 10:40.9	Δηλαδή λέτε εσείς τώρα, αν πάρω εγώ ένα μπουκάλι, άδειο μπουκάλι και το κλείσω το καπάκι θα έχει μέσα αέρα;	Εμφυχώτρια	Προβλέψεις - Υποθέσεις	Εμφυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο
14	10:41.0 - 10:42.0	Ναι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμφυχώτρια	
15	10:41.5 - 10:42.5	Παντελή;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας

16	10:42.5 - 10:49.1	Όχι, επειδή θα φύγει το καπάκι δεν κλείνει όλο το μπουκάλι, αφήνει λίγα κενά	Παντελής	Προβλέψεις - Υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο
17	10:49.1 - 10:51.6	Κατερίνα;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
18	10:50.3 - 10:55.2	Έχει πάρα πολύ μικρές τρύπες, όπως κουμπώνουμε το καπάκι δεννν	Κατερίνα	Προβλέψεις - Υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο
19	10:55.4 - 11:00.8	Μμμ να σας πω, έχετε δοκιμάσει με άδειο μπουκάλι να κλείσετε το καπάκι και να προσπαθήσετε να το πιέσετε;	Εμφυχώτρια	σύνδεση με την καθημερινή ζωή των μαθητών	Εμφυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο
20	11:01.1 - 11:02.1	Ναι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμφυχώτρια	
21	11:01.1 - 11:02.1	Μαρία;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
22	11:02.2 - 11:03.5	Ναι, δε μπορούσα	Μαρία	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο
23	11:03.8 - 11:05.1	Δύσκολα γίνεται ε;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
24	11:05.3 - 11:08.5	Εκτός κι άμα πατούσα από πριν και έβγαине ο αέρας και μετά γινόταν	Μαρία	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο
25	11:08.6 - 11:09.9	Μμμ για πες μου;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
26	11:09.9 - 11:14.6	Έχουμε το άδειο μπουκάλι και βάζουμε μέσα αέρα και κλείνουμε	Αλέξανδρος	Προβλέψεις - Υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο

27	11:14.7 - 11:16.3	Πώς θα τον βάλουμε μέσα τον αέρα;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο
28	11:16.5 - 11:17.5	Θα φυσήξουμε	Αλέξανδρος	Επικοινωνία, Προβλέψεις - Υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
29	11:17.4 - 11:19.3	Θα φυσήξουμε μέσα. Για πες μου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
30	11:19.4 - 11:26.5	Εγώ άδειασα το νερό, έκανα έτσι το μπουκάλι ... ταχύτητα κι όταν άνοιξα το καπάκι το καπάκι έφυγε μπροστά.	Χρήστος	Επικοινωνία, Παρατήρηση, Πείραμα	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
31	11:26.7 - 11:27.9	Έφυγε ε; μμμ γιατί;	Εμψυχώτρια	Ερμηνεία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο
32	11:28.0 - 11:29.3	Γιατί ο αέρας το έσπρωξε	Χρήστος	Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
33	11:29.6 - 11:33.7	Ο αέρας το έσπρωξε, πολύ ωραία. Ωραία.. πες μου Κωνσταντίνε	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
34	11:33.8 - 11:38.1	Μπορούμε να κλείσουμε το μπουκάλι με αυτό, πώς κλείνουν τα κρασιά...	Κωνσταντίνος	Προβλέψεις - Υποθέσεις, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
35	11:38.3 - 11:39.3	Με φελό;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
36	11:39.0 - 11:40.0	με φελό, ναι	Κωνσταντίνος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
37	11:39.8 - 11:59.3	Και με φελό μπορούμε να το κλείσουμε, σωστά. Ωραία, πολύ ωραία μου τα λέτε μέχρι εδώ. Τώρα θέλω να μου θυμίσετε ποιο ήταν το κοινό στοιχείο που βρήκαμε στα εκθέματα για να	Εμψυχώτρια	Πείραμα	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας

		κάνουμε τα πειράματα. Γιατί τώρα θα πειραματιστούμε με τον αέρα για να μάθουμε κι εμείς κάποια πράγματα και να βοηθήσουμε τον Αίολο. Ποιο είπαμε λοιπόν ότι ήταν το κοινό στοιχείο των εκθεμάτων; Ποιος θυμάται; Κωνσταντίνε;				
38	11:59.5 - 12:00.5	Ο κεραυνός	Κωνσταντίνος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
39	12:00.2 - 12:04.0	Ο κεραυνός πολύ ωραία. Οπότε αφού ο κεραυνός ήταν το στοιχείο που βρήκαμε, θέλω...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 0:20.7	Θέλω να σηκωθείτε και στις ομάδες σας να βρείτε ένα κουτί μέσα στην αίθουσα που να έχει πάνω αυτό το σύμβολο, τον φτερωτό κεραυνό.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας
2	0:20.8 - 0:22.4	Χωρίς να τρέχετε χωρίς να τρέχετε	Δάσκαλος		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες
3	0:22.7 - 0:28.2	Ένα κουτί κάθε ομάδα θα πάρει και θα το φέρει εδώ πέρα να το ανοίξουμε να δούμε τι έχει μέσα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
4	0:28.2 - 10:06.0	Οι ομάδες αναζητούν και βρίσκουν τα κουτιά με ενθουσιασμό. Τα ανοίγουν, περιεργάζονται τα υλικά και τα χρησιμοποιούν. Η εμπυχώτρια		Παρατήρηση, Πείραμα, Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες, Μαθητής - Μαθητής,	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα,

		παρακινεί τις ομάδες να δοκιμάσουν διάφορα πράγματα με τα υλικά αυτά και να παρατηρήσουν τι συμβαίνει.			Μαθητής - Ομάδα, Μαθητής - Εμπυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 1:14.6	Ο πειραματισμός με τα υλικά συνεχίζεται.				
2	1:14.9 - 1:18.8	Για μαζέψτε πάλι τα υλικά μέσα στα κουτιά.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας
3	1:18.7 - 1:20.5	Μαζέψτε παιδιά μαζέψτε	Δάσκαλος		Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
4	1:20.5 - 2:31.4	Οι ομάδες μαζεύουν τα υλικά τους στα κουτιά και μαζεύονται στην ολομέλεια για να μοιραστούν με τις υπόλοιπες ομάδες τα συμπεράσματά τους.			Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα, Ομάδα - Ομάδα	Καταμερισμός εργασίας, Αντικείμενο, Εργαλεία
5	2:31.5 - 2:50.3	Για καθίστε πάλι στις ομάδες σας κάτω. Καθίστε στις ομάδες σας.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας
6	2:50.6 - 3:25.7	Οι μαθητές αναζητούν και πάλι τις ομάδες τους. Και μοιράζονται τις εμπειρίες τους από τα πειράματα και τα συμπεράσματά τους.			Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα	

7	3:26.0 - 3:29.0	Λοιπόν, για καθίστε και κάτω να σας πω.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
8	3:29.3 - 3:30.6	Όλοι πάνω στο χαλί όμως	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες
9	3:30.5 - 3:32.0	Στο χαλάκι στο χαλάκι	Δάσκαλος		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες
10	3:32.2 - 3:36.0	Για καθίστε	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες
11	3:36.2 - 3:39.9	Βάλια Βάλια εδώ... Βάλια	Δάσκαλος		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες
12	3:40.3 - 3:58.9	Λοιπόν για πείτε μου τώρα αφού κάναμε και τα πειράματα τι παρατηρήσατε; τι συμβαίνει, να μου πει κάποιος έτσι ολοκληρωμένα και συμπερασματικά. Για πες μου Βάλια.	Εμπυχώτρια	Ερμηνεία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας
13	3:59.0 - 4:25.2	Όταν είναι, όταν είναι ένα μπουκάλι που δεν έχει τρύπα όσο και να φουσκώσει το μπαλόνι δεν φουσκώνει γιατί δεν αφήνει χώρο να βγει ο αέρας	Βάλια	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
14	4:25.5 - 4:28.3	Για ακούστε κι εσείς μιλάει η Βάλια κι οι υπόλοιποι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες
15	4:28.4 - 4:41.7	Ενώ όταν, ενώ όταν είναι ένα μπουκάλι που έχει τρύπα, τότε το μπαλόνι φουσκώνει γιατί έχει χώρο.	Βάλια	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες, Ομάδα - Ομάδα	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα

16	4:41.9 - 4:50.2	Πολύ σωστά, Έλενα; Για ακούστε κι εσείς. Θα σας χωρίσω εσάς, μιλάτε πάρα πολύ, δεν ακούω τι λένε τα παιδιά εδώ πέρα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
17	4:50.3 - 4:58.8	Όταν δεν έχει αέρα, όταν δεν έχει τρύπα δε μπορεί να φουσκώσει επειδή δεν τον αφήνει να φουσκώσει κι όταν έχει τρύπα μπορεί να φουσκώσει	Έλενα	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες, Ομάδα - Ομάδα	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
18	4:58.9 - 5:00.3	Ωραία, Μαρία;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
19	5:00.6 - 5:18.9	Όταν ένα μπουκάλι έχει τρύπα, όταν προσπαθείς να φουσκώσεις το μπαλόνι μπορείς γιατί ο αέρας βγαίνει βγαίνει από την τρύπα και δεν εμποδίζει το μπαλόνι να φουσκώσει ενώ όταν όταν δεν έχει ο αέρας σπρώχνει προς τα πάνω το μπαλόνι και δεν μπορεί να φουσκώσει.	Μαρία	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες, Ομάδα - Ομάδα	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
20	5:19.1 - 5:21.4	Πολύ ωραία, Κατερίνα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
21	5:21.5 - 5:33.1	Γιατί όταν δεν έχει τρύπα το μπουκάλι έχει μέσα αέρα και δεν αφήνει το μπουκάλι (εννοεί το μπαλόνι) να πάει προς τα κάτω και άμα δεν έχει τρύπα δε μπορεί να φύγει ο αέρας για να φουσκώσει το μπαλόνι	Κατερίνα	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες, Ομάδα - Ομάδα	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
22	5:33.2 - 5:36.1	Οπότε μέσα το μπουκάλι έχει αέρα ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Εργαλεία

23	5:36.5 - 5:37.5	Ναι	πολλοί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
24	5:37.1 - 5:41.5	Και η σύριγγα; τι γίνεται με τη σύριγγα; τι συμβαίνει, για πες μου.	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας
25	5:41.7 - 5:46.4	Ότι όταν την κλείνουμε τη σύριγγα, όταν την πιέζουμε να πάει προς τα...	Χρήστος	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητές - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
26	5:46.6 - 5:48.1	Για ακούστε κι εσείς	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
27	5:48.9 - 6:02.7	...ο αέρας δεν έχει περιθώριο να βγει και δεν μπορούμε να την πάμε προς τα πάνω ενώ όταν είναι ανοιχτή η τρύπα έχει περιθώριο και γίνεται	Χρήστος	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
28	6:02.9 - 6:04.9	και γίνεται ναι, πες μου Μερόπη	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
29	6:05.1 - 6:24.9	Η σύριγγα επειδή όταν πιέζουμε από κάτω αυτό	Μερόπη	Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
30	6:25.1 - 6:28.1	ναι την τρύπα ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
31	6:28.1 - 6:38.4	ναι την κλείνουμε και δεν γινόταν να το πάμε μέχρι κάτω	Μερόπη	Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
32	6:38.6 - 6:40.0	Δεν πήγαινε μέχρι κάτω το έμβολο ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	

33	6:40.1 - 6:41.2	Ναι δεν γινόταν	Μερόπη	Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
34	6:41.6 - 6:42.6	Μμμ πολύ ωραία	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:32.4	Εσείς τι θα συμβουλευάτε τον Αίολο να κάνει για να βρει τον κεραυνό. Θέλω ιδέες, θα μου πείτε όλοι ένας ένας με τη σειρά. Για πες μου Μαρία. Οι υπόλοιποι σκέφτεστε τώρα με βάση τα πειράματα που κάναμε για τον αέρα, τι συμβουλευέτε τον Αίολο να κάνει για να βρει τον κεραυνό, για να τον βοηθήσουμε. Αφού ολοκληρώθηκαν οι πειραματισμοί και διατυπώθηκαν τα συμπεράσματα, η εμπυχώτρια ζητά από τους μαθητές να δώσουν συμβουλές στον Αίολο για να τον βοηθήσουν να βρει τον κεραυνό του Δία. Οι μαθητές χρησιμοποιώντας τη φαντασία και τη λογική τους, εκφράζουν τις συμβουλές τους.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, Πείραμα	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
2	0:32.4 - 0:35.1	Πού ήταν ακριβώς ο Δίας; Πού ήταν ο Δίας;	Βασίλης			
3	0:35.4 - 0:39.8	Ο Δίας ήταν πίσω από κάποιον βράχο τώρα δεν ξέρω να σας πω ποιον ακριβώς	Εμπυχώτρια			

4	0:40.2 - 0:41.2	Κυρία δεν... δεν	Μερόπη		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
5	0:40.7 - 0:43.7	Θες να το σκεφτείς λίγο ακόμα μέχρι να πουν οι άλλοι; Για πες μου Οδυσσέα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
6	0:44.1 - 0:50.8	Λοιπόν μπορούσε, όταν μάζευε τους αέρες μπορεί να μπήκε κατά λάθος ο κεραυνός μέσα στο σακί.	Οδυσσέας	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
7	0:51.3 - 0:53.1	Μμμ άρα να ψάξει στο σακί λες	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
8	0:53.0 - 0:54.0	Ναι	Οδυσσέας		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
9	0:53.4 - 0:59.1	Ωραία. Για πείτε μου, για πες μου εσύ. Θύμισέ μου το όνομά σου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
10	0:59.1 - 1:00.1	Αθηνά	Αθηνά		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
11	0:59.7 - 1:25.1	Για πες μου Αθηνά εσύ τι λες να κάνει; τι τον συμβουλεύεις να κάνει; ή τι να λάβει υπόψη του τι να σκεφτεί; Θες να το σκεφτείς λίγο ακόμα; Για πες μου Κατερίνα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
12	1:25.1 - 1:41.0	Εγώ λέω άμα έχει πέσει ο κεραυνός κάτω και δε μπορούμε να τον βρούμε να βάλει αέρα και ο κεραυνός όπως έχει βάλει αέρα να σηκωθεί και να...	Κατερίνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

13	1:41.1 - 1:43.6	Να φυσήξουν δηλαδή οι αέρηδες για να σηκώσουν τον κεραυνό ε; Ωραία, Παντελή;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας
14	1:43.8 - 2:04.9	Να... επειδή η γη έχει κάποια... κάτω... έχει ραγίσει κάτω. Μπορεί να μπουν μέσα οι αέρες, να φυσήξουν κι όπου είναι ο κεραυνός θα σηκωθεί πάνω.	Παντελής	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
15	2:05.0 - 2:07.0	Μμμ ωραία, για πες μου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
16	2:07.1 - 2:08.1	Στη ρίζα στο δέντρο	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
17	2:08.7 - 2:10.8	Στη ρίζα στο δέντρο λες εσύ, Περικλή;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
18	2:10.9 - 2:11.9	Απ'το μαντείο των Δελφών	Περικλής	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
19	2:12.8 - 2:13.8	Της Δωδώνης εννοείς;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
20	2:13.5 - 2:14.5	Της Δωδώνης	Περικλής	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
21	2:14.0 - 2:16.4	Όχι των Δελφών.	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
22	2:16.6 - 2:31.1	Μπορεί να, μπορεί να έκαναν πολύ δυνατό αέρα και να έπεσε σε και να έπεσε σε ένα κλαδί δέντρου, στο δάσος.	Χρήστος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

23	2:31.6 - 2:32.8	Μερόπη;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
24	2:33.0 - 3:00.5	Αυτό που είπε η Κατερίνα αλλά θέλω να προσθέσω και κάτι ακόμα. Αυτό που είπε η Κατερίνα αλλά όπως θα σηκωθεί να δει ένα κίτρινο πράγμα να δει και να σηκωθεί πάνω και να πέσει κάπου και να φανερωθεί και να	Μερόπη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
25	3:00.7 - 3:07.4	Και να φανερωθεί. Έλενα τι ήθελες να πεις; Θα μου πείτε τώρα αν έχετε κάτι διαφορετικό από αυτά που έχουμε πει. Για πες μου Έλενα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας
26	3:07.5 - 3:09.5	Το ίδιο με την Κατερίνα	Έλενα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
27	3:09.6 - 3:13.1	Το ίδιο με την Κατερίνα, άλλος κάτι διαφορετικό; Βάλια	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
28	3:13.4 - 3:25.1	Θα μπορούσε να στείλει κάποιους αέρες σε μια μάντρα και κάποιους σε άλλη μάντρα και να σηκώσουν μια περιοχή και να βρουν τον κεραυνό με αυτό τον τρόπο.	Βάλια	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
29	3:25.3 - 3:27.0	Ωραία. Για πες μου.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
30	3:27.2 - 3:32.3	Μπορεί να αστράφτει ο κεραυνός κάτω και να τον δουν	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα

31	3:32.5 - 3:33.8	Μμμ Κωνσταντίνε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
32	3:33.8 - 3:36.2	Μπορεί να πήγε σε κανένα βουνό.	Κωνσταντίνος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
33	3:36.4 - 3:39.4	Μπορεί να πήγε σε κανένα βουνό. Για πες Μαρία.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
34	3:39.7 - 3:51.7	Εμ να ρωτήσει τον Δία που ακριβώς πήγε και να ψάξουν εκεί που πήγε ο Δίας οι άνεμοι και να βρουν τον κεραυνό	Μαρία	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
35	3:51.8 - 3:53.5	Ωραία θες να πεις Μερόπη;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
36	3:53.7 - 4:06.2	Ε δεν... μ' αρέσει αλλά... πώς το λέγαν αυτόν...που...	Μερόπη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
37	4:06.1 - 4:07.1	Τον Αίολο;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	
38	4:07.1 - 4:11.3	Όχι τον Αίολο	Μερόπη		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
39	4:11.5 - 4:12.8	Τον Δία;	Χρήστος	Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής	Κοινότητα
40	4:13.0 - 4:14.3	Τον άλλον που σήκωσε...	Μερόπη	Επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Εργαλεία
41	4:14.6 - 4:16.7	Τον Αίολο, τον θεό των ανέμων	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Εργαλεία

42	4:16.9 - 4:38.5	ναι, τον Αίολο να ρωτήσει το Δία πού ακριβώς είχε .. από πότε άρχισε ότι δεν είχε δει τον κεραυνό του από εκεί και πέρα να ψάξει.	Μερόπη	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Εργαλεία
43	4:38.6 - 4:41.0	Μμμμ ωραία.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.6 - 0:37.1	Ο Αίολος επειδή ακριβώς είναι πάρα πολύ γρήγορος, είναι σαν τον αέρα, μπορεί να μας έχει ακούσει κιόλας, γιατί εμένα μου έφερε τον κεραυνό, αλλά έτσι όπως μου τον έφερε τον κεραυνό, είναι κομματιασμένος και πρέπει να τον συναρμολογήσουμε για να τον δώσουμε στο Δία για δείτε εδώ πέρα τι μου έφερε. Και θέλω να μπειτε στις ομάδες σας γιατί θα δώσω ένα κομμάτι σε κάθε ομάδα για να το συναρμολογήσουμε όλοι μαζί. Πού είναι; Ποιες είναι οι ομάδες σας; Για πάρτε από ένα κομμάτι. Όλοι μαζί συνεργαζόμαστε για να το φτιάξουμε.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές, Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας, Εργαλεία
2	0:37.3 - 2:23.3	Οι ομάδες συνεργάζονται και αυτό-οργανώνονται για να φτιάξουν το παζλ.			Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδες, Δασκάλα - Μαθητές	Εργαλεία, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα

3	2:23.5 - 2:27.9	Τέλεια, μπράβο. Μπράβο	Δάσκαλος		Δάσκαλος - Μαθητές	Αντικείμενο
4	2:28.0 - 2:37.0	Νομίζω ότι είστε άξιοι χειροκροτήματος. Μπράβο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:25.4	<p>Ο Αίολος μου είπε το εξής, μου λέει αφού εγώ τώρα άφησα τους ανέμους μου για να βρουν τα κομμάτια του κεραυνού και σου τον έφερα, τώρα πρέπει εσείς να μαζέψετε τους ανέμους μες στο τσουβάλι και μου άφησε τον ασκό του για δείτε εδώ πέρα το τσουβάλι, για να μαζέψουμε λέει τους ανέμους του μέσα στο τσουβάλι.</p> <p>Η εμψυχώτρια εξηγεί στους μαθητές ότι πρέπει να μαζέψουν τους ανέμους στον ασκό του Αιόλου φυσώντας τους.</p>	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:25.4 - 0:27.6	Πού είναι; πού είναι οι άνεμοι;	Γιώργος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
3	0:27.6 - 0:34.6	Πού είναι οι άνεμοι; Να τους βάλουμε μέσα έναν έναν για πιαστείτε χέρι χέρι και κάντε ένα μεγάλο κύκλο	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
4	0:34.8 - 0:36.1	Είναι παντού.	Οδυσσέας		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα

5	0:36.4 - 0:37.4	Να φυσήξουμε μέσα;	Χρήστος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
6	0:36.4 - 1:09.4	Να φυσήξουμε μέσα να. Για πιαστείτε χέρι χέρι και κάντε κύκλο. Για πιαστείτε όλοι χέρι χέρι και ανοίξτε τον κύκλο.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
7	1:09.7 - 1:12.3	Ανοίξτε τον κύκλο	Μερόπη		Μαθητής - Μαθητής	Κοινότητα, Κανόνες
8	1:12.4 - 1:23.6	Λοιπόν, για ανοίξτε τον κύκλο, να κάνουμε μεγάλο κύκλο, όσο γίνεται. Όσο γίνεται να ανοίξουμε τον κύκλο και θα περπατήσουμε σιγά σιγά για πάμε να περπατήσουμε προς τα δεξιά	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
9	1:23.6 - 5:01.7	Οι μαθητές φυσούν τους ανέμους, έναν έναν μες στο τσουβάλι. Έπειτα κλείνουν καλά το τσουβάλι κάνοντας γερό κόμπο.				

1.6 Αρσάκειο - Γ' Τάξη - 2^ο Τμήμα

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.6 - 4:38.7	Η εμψυχώτρια μοιράζει τις κάρτες και γίνεται ο χωρισμός των ομάδων. Ακολουθεί γνωριμία των μελών των ομάδων και μαθαίνουν και τα ονόματα των ομάδων τους.			Εμψυχώτρια - Ομάδες	
2	4:39.9 - 4:47.4	Αυτές οι εικόνες που κρατάτε, τι λέτε να είναι; σαν τι σας μοιάζουν; Για να δω χεράκια Η εμψυχώτρια ρωτάει τους μαθητές τι νομίζουν ότι απεικονίζεται στις κάρτες τους αφού τις παρατηρήσουν κι οι μαθητές δίνουν τις απαντήσεις τους.	Εμψυχώτρια	παρατήρηση, προβλέψεις - υποθέσεις	Εμψυχώτρια - Μαθητές	εργαλεία, κανόνες
3	4:48.4 - 4:50.8	Για ζώα αρχαιολογικά	Έλενα	παρατήρηση, υποθέσεις- προβλέψεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
4	4:50.8 - 4:54.0	Από αγάλματα	Γιάννης	παρατήρηση, υποθέσεις- προβλέψεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο

5	4:54.5 - 4:57.1	Από αγάλαματα, πολύ σωστά. Τάσο;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
6	4:57.2 - 4:58.2	Γλυπτά	Τάσος	παρατήρηση, υποθέσεις-προβλέψεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
7	4:58.9 - 4:59.9	Πολύ ωραία	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
8	5:01.3 - 5:03.7	Σίδερα, σίδερα	Κωνσταντίνος	παρατήρηση, υποθέσεις-προβλέψεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
9	5:04.2 - 5:09.3	Ωραία, και δε μου λέτε δηλαδή μπορώ εγώ να πάω στο σούπερ μάρκετ να τα βρω να τα αγοράσω αυτά τα πράγματα;	Εμψυχώτρια	σύνδεση με την καθημερινή ζωή των μαθητών	Εμψυχώτρια - Μαθητής	
10	5:09.2 - 5:10.2	όχι	όλοι μαζί		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
11	5:10.7 - 5:29.5	Μπορείτε να σκάψετε και εκεί κάπως θα βρείτε κάτι τάφους, θα τους ανοίξετε και θα βρείτε μικρά παιδάκια που δίπλα έχουν τα παιχνίδια	Ξένια	προβλέψεις - υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Αντικείμενο
12	5:30.4 - 5:33.9	Μας είπαν λίγο για τα κτερίσματα που υπάρχουν στους τάφους που μας είπε η κ. Κατσαδήμα γι' αυτό	Δασκάλα		Δασκάλα - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
13	5:34.3 - 5:37.9	Τα παιχνίδια που θα έχουν οι τάφοι μέσα θα τα βρείτε	Ξένια		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα

14	5:38.1 - 5:40.7	Μπορεί λοιπόν να είναι σε τάφους	εμφυχώτρια			
15	5:41.1 - 5:42.1	στο μουσείο	μαθητής	υποθέσεις- προβλέψεις, παρατήρηση, επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Κοινότητα, Αντικείμενο
16	5:42.2 - 5:44.3	Στο μουσείο. Λέτε δηλαδή να μπορούμε να τα βρούμε εδώ μέσα;	εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Αντικείμενο
17	5:44.6 - 5:47.7	Ναι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:02.2 - 0:26.8	Για να σας βοηθήσω κι επειδή θα τα βρούμε αυτά τα εκθέματα μέσα στο μουσείο θα σας δώσω μερικά ακόμα εργαλεία. Τι εργαλεία είναι αυτά. Έχει μέσα λοιπόν μεγεθυντικούς φακούς για να δείτε από κοντά τα εκθέματα, έχει κι έναν φακό, αν ο χώρος ή το σημείο είναι σκοτεινό να τον χρησιμοποιήσετε για να δείτε καλύτερα Δίνονται από την εμφυχώτρια οδηγίες για την δραστηριότητα, οι ομάδες παίρνουν τις τσάντες με τα εργαλεία.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Ομάδες	εργαλεία, καταμερισμός εργασίας, Αντικείμενο, Κοινότητα
2	0:26.8 - 0:28.0	κυρία θα τον πάρουμε στο σπίτι μας;	μαθητής			

3	0:28.0 - 0:30.4	δεν θα τον πάρετε στο σπίτι				
4	0:30.5 - 1:32.8	έχει χάρακες, αν θέλετε να συγκρίνετε τα μεγέθη, να δείτε πόσο είναι το έκθεμα πόσο είναι της εικόνας σας, ένα σημειωματάριο, μολύβια έχει διάφορα πράγματα και θα δώσω μια τσαντούλα σε κάθε ομάδα, που βέβαια όλα τα εργαλεία θα τα μοιράζεστε μές στην ομάδα, δεν είναι ενός ατόμου, έτσι; Οπότε να δώσω, να δώσω ένα στο Διονύση, θα δώσω στην Ραφαέλα και θα δώσω και μια στην Αλέξια για την ομάδα των αετών. Να σας πω επίσης ότι οι πάνθηρες κι οι κερανοί έχετε το έκθεμά σας σε αυτή τη αίθουσα, εδώ που είμαστε τώρα ενώ οι αετοί θα το βρουν σε άλλη αίθουσα. Οπότε τώρα θα ψάξετε να βρείτε τα εκθέματά σας και να τα παρατηρήσετε πολύ προσεκτικά να μου πείτε τι έχουν πάνω και μετά θα μαζευτούμε πάλι σε αυτή την αίθουσα.	Εμπυχώτρια	παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Αντικείμενο
5	1:33.7 - 2:00.9	Το βρήκαμε Μετά τις οδηγίες που δίνει η εμπυχώτρια οι ομάδες αναζητούν τα εκθέματά τους και ενθουσιάζονται όταν το βρίσκουν. Έπειτα ξεκινούν να το παρατηρούν και να κάνουν υποθέσεις για το πώς θα μπορούσε να χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν.	Μαθητές	παρατήρηση, προβλέψεις - υποθέσεις, επικοινωνία, λειτουργικοί ορισμοί	Ομάδα - Εμπυχώτρια Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα-ες	Αντικείμενο

6	2:01.7 - 2:03.8	Το βρήκατε εσείς κιόλας; τόσο γρήγοροι είστε οι κεραυνοί;	Εμψυχώτρια			
7	2:04.2 - 2:09.7	Κυρία να το βρήκα!	Ντίνος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
8	2:09.9 - 2:12.8	Μπράβο Ντίνο	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
9	2:13.0 - 2:24.3	Ναι το βρήκαμε!!! Να το!	Ντίνος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
10	2:37.3 - 2:41.0	Για παρατηρείστε τι βλέπετε πάνω;	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδα	Αντικείμενο
11	2:41.4 - 2:43.5	Στη ζώνη του πάνω;	μαθητής		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
12	2:43.4 - 2:45.1	Στη ζώνη του ναι ζώνη είναι πολύ σωστά.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
13	2:45.4 - 2:48.7	Σαν τι φαίνεται;	Κωνσταντίνα		Μαθητής - Μαθητής-ές	
14	2:49.2 - 2:50.2	Σαν κεραυνό.	Βάλια	παρατήρηση, προβλέψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής-Μαθητής, Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
15	2:50.6 - 2:53.7	Μμμμ πολύ σωστά.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
16	2:54.3 - 2:55.3	Τι άλλο;	Κωνσταντίνα	παρατήρηση, επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής	
17	2:55.3 - 3:13.1	σαν αετό.	Διονύσης	παρατήρηση, προβλέψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Μαθητής	Αντικείμενο

18	3:13.5 - 5:35.6	Η αναζήτηση κι η παρατήρηση συνεχίζεται. Οι μαθητές κάνουν υποθέσεις και παίρνοντας ανατροφοδότηση από την εμπυχώτρια συνεχίζουν να παρατηρούν.		παρατήρηση, προβλέψεις-υποθέσεις		Αντικείμενο
19	5:36.5 - 5:42.4	Κι αυτά τα βέλη που λέτε ότι βλέπετε τι θα μπορούσαν να ‘ναι, για πείτε μου.	Εμπυχώτρια	παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Αντικείμενο
20	5:42.4 - 5:50.9	Τα βέλη αυτά εδώ ε; Για να δούμε λίγο αλήθεια αυτά τα βέλη εδώ τι θα μπορούσε να ‘ναι; Για σκεφτείτε λίγο.	Δασκάλα	παρατήρηση	Δασκάλα - Μαθητές	αντικείμενο
21	5:51.0 - 5:52.0	Τόξου βέλη	Σέργιος	παρατήρηση, προβλέψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Δασκάλα	Αντικείμενο
22	5:52.3 - 5:59.0	Τόξου, πολύ ωραία άλλο; Θα μπορούσε να είναι κάτι σε σχέση με το Δία, θα μπορούσε;	Δασκάλα	παρατήρηση	Δασκάλα - Μαθητής	Αντικείμενο
23	5:59.2 - 6:00.2	όχι	Ντίνος		Μαθητής - Δασκάλα	
24	5:59.6 - 6:00.8	Όχι λέτε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
25	6:01.2 - 6:02.2	Το κοντάρι του	Σέργιος	παρατήρηση, προβλέψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
26	6:01.4 - 6:06.5	Το κοντάρι του Δία; το σκήπτρο του; Το σκήπτρο του. Κάτι άλλο;	Δασκάλα		δασκάλα- μαθητές	αντικείμενο

27	6:06.1 - 6:07.2	Θα μπορούσε αλλά....	Ντίνος		μαθητής - Δασκάλα	
28	6:07.6 - 6:25.5	Μην ακουμπάς την προθήκη. Άλλο; Τι θα μπορούσε να είναι; Να σας πω, θα μπορούσε να είναι και κερανοί;	Δασκάλα	παρατήρηση, προβλέψεις - υποθέσεις	δασκάλα - μαθητές	κανόνες, κοινότητα, αντικείμενο
29	6:25.9 - 6:33.5	Ναι θα μπορούσε...	Ντίνος	προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Δασκάλα	
30	6:34.4 - 6:35.4	Ναι!	μαθητής			
31	6:36.8 - 9:04.9	Τι έγινε το βρήκατε; Οι μαθητές χρησιμοποιούν τα εργαλεία τους, γράφουν με μολύβι στο σημειωματάριο, μετράνε με τον χάρακα και συγκρίνουν το μέγεθος του εκθέματος στην προθήκη και την εικόνα, διαφωνούν στις μετρήσεις, επαναλαμβάνουν τη διαδικασία.	Εμπυχωτρία	παρατήρηση, μέτρηση, πείραμα, επικοινωνία	μαθητές-μαθητές	εργαλεία, κοινότητα
32	9:03.9 - 9:04.9	Ναι Έπειτα οι ομάδες συγκεντρώνονται και μοιράζονται σε ολομέλεια τις παρατηρήσεις τους σχετικά με το έκθεμα.	όλοι μαζί	επικοινωνία	Ομάδα - Ομάδα, Ομάδα - Εμπυχωτρία	Κοινότητα
33	9:05.0 - 9:08.2	Ήταν πολύ δύσκολο γιατί το από πάνω δεν ήτανε...	Ξένια	επικοινωνία	ομάδα - εμπυχωτρία	Κοινότητα

34	9:08.6 - 9:09.6	Το ξέρω το ξέρω	Εμπυχώτρια			
35	9:09.4 - 9:15.3	Ήταν πολύ δύσκολο, γιατί είχε το από πάνω, τώρα εδώ δεν το έχει.	Ξένια	επικοινωνία	ομάδα - εμπυχώτρια	Κοινότητα
36	9:15.8 - 9:17.4	Είχε και το απάνω	Νεφέλη	επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
37	9:17.6 - 9:19.1	Πανδύσκολο να το βρούμε	Αλεξία	επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
38	9:19.8 - 9:38.4	Για ελάτε εδώ λοιπόν οι ομάδες. Για ελάτε για ελάτε. Μαζέψτε και τις τσαντούλες που δεν θα τις χρειαστούμε άλλο. Οι αρχηγοί των ομάδων να μαζέψουν τα υλικά της ομάδας τους.	Εμπυχώτρια		μαθητές-μαθητές, εμπυχώτρια - ομάδες	καταμερισμός εργασίας
39	9:38.8 - 9:49.3	Για καθήστε εδώ οκλαδόν, να κάτσουν οκλαδόν;	Δασκάλα		δασκάλα-μαθητές	καταμερισμός εργασίας
40	9:49.5 - 9:50.5	Ναι ναι	Εμπυχώτρια			
41	9:50.4 - 9:58.2	Καθήστε κάτω οκλαδόν, όλοι πάνω στο χαλάκι να μην κρυώσετε	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
42	9:58.6 - 10:06.9	Για καθήστε, στις ομάδες σας να καθήστε.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
43	10:07.0 - 10:10.9	Για να μου πείτε λοιπόν. Μια ομάδα το έκθεμά τους ήταν σε άλλη αίθουσα και θέλω λοιπόν να μου πουν τα κορίτσια, τι παρατηρήσατε;	Εμπυχώτρια	παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδες	κοινότητα

44	10:45.1 - 10:52.9	ότι αυτό το άγαλμα είχε σπάσει και κολλήσαν και το άλλο τώρα και είναι δύσκολο κι ήταν και ψηλά και δεν βρήκαμε	Νεφέλη	επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
45	10:59.0 - 11:03.9	επειδή το βρήκανε σπασμένο κι επειδή δεν βρήκανε το από πάνω κομμάτι Δίνουν εξηγήσεις για την κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα εκθέματα στο μουσείο, ότι βρέθηκε στην ανασκαφή σπασμένο κι έπειτα συμπληρώθηκε το κομμάτι που έλειπε.	Βάλια	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
46	11:04.0 - 11:13.7	Για ακούστε κι οι υπόλοιποι είναι σημαντικό για να βρούμε το πρώτο στοιχείο ε για να προχωρήσουμε στην επόμενη δραστηριότητα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Αντικείμενο
47	11:14.0 - 11:15.0	Ήταν λίγο δύσκολο	Αλεξία	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
48	11:16.4 - 11:17.4	Ήταν λίγο δύσκολο ε;	Εμπυχώτρια			
49	11:17.4 - 11:19.7	Ήταν και ψηλά και δεν θα το	Νεφέλη	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
50	11:20.0 - 11:25.2	Ήταν και ψηλά. Όσο λοιπόν μπορέσατε να το παρατηρήσετε τι είδατε πάνω; τι είναι αυτό το πράγμα; για πείτε μου.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
51	11:25.4 - 11:26.7	Αετός.	Μπιάνκα	επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Αντικείμενο

52	11:27.2 - 11:28.2	Είδαν λέει έναν αετό, σε αυτή τη φωτογραφίας σε αυτό το έκθεμα.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα
53	11:31.7 - 11:33.3	Που κρατούσε κεραυνό.	Μπιάνκα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
54	11:33.1 - 11:44.7	Που κρατούσε κεραυνό. Ακούτε εσείς; Αυτά θα τα χρειαστούμε για το πρώτο στοιχείο που πρέπει να βρούμε. Η Μπιάνκα λέει ότι των αετών το έκθεμα είχε έναν αετό.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Κανόνες, Αντικείμενο
55	11:44.8 - 11:53.6	Και το άλλο που κρατάτε έχει το ίδιο σύμβολο.	Νεφέλη	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
56	11:55.2 - 11:57.6	Α αυτό εδώ λέτε; Α μοιάζει με το δικό σας ε; Δίκιο έχετε.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
57	11:57.7 - 11:59.7	Είναι και στάχια που είναι εκεί..	Ξένια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
58	12:00.4 - 12:15.0	Και σαν στάχια μοιάζουν να. Οπότε λοιπόν οι αετοί είχαν σαν έκθεμα τον αετό που κρατάει με τα νύχια του τον κεραυνό. Για να μου πουν τώρα οι κερανοί, τι είδατε εσείς στο δικό σας έκθεμα; Αυτό είναι το έκθεμα των κεραυνών όσοι δεν το ξέρουν.	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
59	12:15.7 - 12:31.2	Είδαμε ότι ήταν ε σύμβολο του δικαστηρίου της Δωδώνης, της Δωδώνης είναι.	Ηρακλής	επικοινωνία	Μαθητής - ΕΜΨυχώτρια	Κοινότητα
60	12:31.7 - 12:37.1	Της Δωδώνης σύμβολο ωραία, και τι είναι αυτό; Για πες μου Μαρίνα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	

61	12:37.4 - 12:40.3	Ήταν λίγο δύσκολο να το μετρήσουμε.	Μαρίνα	επικοινωνία, Μέτρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
62	12:40.5 - 12:41.9	Μμμ ήταν δύσκολο να μετρήσετε	Εμψυχώτρια			
63	12:42.2 - 12:44.2	Ήταν μέσα από το τζάμι	Μαρίνα	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Μέτρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	κοινότητα
64	12:44.3 - 12:53.7	Ε είναι μακριά ναι και δυστυχώς δε μπορούμε και να τα πιάσουμε. Και για πείτε μου τι απεικονίζει αυτή η φωτογραφία; Τι είναι το έκθεμά σας;	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση	Εμψυχώτρια - Μαθητές	κανόνες, κοινότητα
65	12:53.9 - 12:54.9	Συμβολίζει τον κεραυνό.	Ηρακλής	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
66	12:55.0 - 13:01.2	Συμβολίζει τον κεραυνό πάρα πολύ ωραία. Και τέλος έχουμε και την ομάδα, πού είναι οι πάνθηρες;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	
67	13:01.8 - 13:05.3	Δεν είμαι πάνθηρας αλλά το ξέρω	Βασίλης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
68	13:05.4 - 13:08.7	Δεν είσαι πάνθηρας αλλά το ξέρεις ε; Ας μου πουν πρώτα οι πάνθηρες. Για πες μου Ντίνο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα, Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
69	13:08.6 - 13:13.1	Βρήκαμε αυτό το άγαλμα που είναι λαβή σπαθιού.	Ντίνος	επικοινωνία, παρατήρηση, ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
70	13:13.2 - 13:14.3	Πολύ ωραία	Εμψυχώτρια			

71	13:14.5 - 13:22.9	Από ένα στρατηγό; Ρωμαίο; Από έναν άντρα στρατηγό και το βάζουν στο σπαθί και....	Ντίνος	προβλέψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
72	13:23.4 - 13:25.7	Και πολεμάνε ε; Βασίλη;	Εμπυχώτρια			
73	13:26.1 - 13:30.5	Και μπορούσαν εκεί μέσα όχι μόνο σπαθί να βάλουν και δόρυ ή...	Βασίλης	προβλέψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
74	13:30.6 - 13:37.1	Και κάποιο δόρυ, ναι, ωραία και τι έχει πάνω η δική σας η λαβή; παρατηρήσατε;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
75	13:37.3 - 13:38.3	Έναν πάνθηρα	Βασίλης	επικοινωνία, παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
76	13:38.0 - 13:41.4	Έναν πάνθηρα και τι άλλο; Κάτι είχε χαραγμένο πάνω;	Εμπυχώτρια	επικοινωνία, παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
77	13:41.5 - 13:43.1	Διάβασε αυτό που έγραψες	Διονύσης		μαθητής-μαθητής	καταμερισμός εργασίας
78	13:43.3 - 13:45.0	Για διάβασέ μας	Εμπυχώτρια			
79	13:45.1 - 13:53.9	Εδώ έγραψα τη χάλκινη... έγραψα ότι έγραφε κι εκεί. Τη χάλκινη λαβή ομοιώματος ξίφους, ότι είχε σχετικό δηλαδή τώρα...	Ντίνος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
80	13:54.1 - 13:55.3	Πολύ ωραία μπράβο, μπράβο..	Δάσκαλος		Δάσκαλος - Μαθητής	

81	13:55.4 - 14:04.4	Ωραία και για πείτε μου λοιπόν τι ήταν χαραγμένο πάνω στη λαβή; Κάποιοι μου λένε ότι μοιάζει με βέλος κι ότι θα μπορούσαν να είναι τα βέλη της Αρτέμιδος, Ηρακλή	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, Προβλέψεις - Υποθέσεις	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
82	14:04.6 - 14:05.6	Είναι ένας πάνθηρας	Ηρακλής	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
83	14:05.8 - 14:13.0	Ένας πάνθηρας, εκτός από τον πάνθηρα, εδώ κάτω αυτοί που παρατηρήσατε το έκθεμα από κοντά, πού είναι πάνθηρες να μου πουν, Διονύση πες μου κι εσύ, τι είχατε χαραγμένο πάνω στη λαβή τι είχε η λαβή όταν το είδατε;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα
84	14:17.2 - 14:18.2	Α ένα βέλος!	Ντίνος	προβλεψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
85	14:17.9 - 14:21.3	Είχε ένα βέλος, τι είπαμε ότι θα μπορούσε να είναι αυτό το βέλος;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
86	14:21.4 - 14:23.2	Το κοντάρι του Δία	Διονύσης	προβλεψεις-υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
87	14:23.4 - 14:30.1	Το κοντάρι του Δία είπαμε ότι θα μπορούσε να και τι άλλο; Τι είπαμε ότι ψάχνουμε σήμερα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
88	14:30.2 - 14:31.2	Κεραυνός	Ντίνος	επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
89	14:31.1 - 14:37.3	Τον κεραυνό. Και για πείτε λοιπόν τώρα αφού ακούσατε όλες τις ομάδες ποιο είναι το κοινό στοιχείο μεταξύ αυτών των εκθεμάτων;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Αντικείμενο

		Τέλος, ψάχνουν να βρουν το κοινό στοιχείο των εκθεμάτων, που είναι ο κεραυνός.				
90	14:37.5 - 14:43.7	Ότι είναι παλιά κι ότι είναι από το ίδιο μέρος.	Ηρακλής	προβλεψεις- υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
91	14:44.0 - 14:46.1	Σωστά, άλλο;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
92	14:46.3 - 14:48.6	Ότι έχουν όλα κάτι χαραγμένο	Σέργιος	προβλεψεις- υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
93	14:49.0 - 14:52.1	Έχουν κάτι χαραγμένο και τι έχουν χαραγμένο; Αυτό με ενδιαφέρει εμένα να μου πείτε.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο
94	14:52.4 - 14:53.9	Μήπως την αστραπή;	Σέργιος	προβλεψεις- υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
95	14:54.0 - 14:55.0	Αστραπή;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
96	14:54.9 - 14:55.9	Κεραυνό	Σέργιος	προβλεψεις- υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
97	14:55.3 - 15:02.0	Κεραυνό. Πάρα πολύ ωραία. Έχουν λοιπόν όλα πάνω τους τον κεραυνό ε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom

1		<p>Τι νομίζετε ότι είναι αυτό; (η τοιχογραφία της Δωδώνης) Βασίλη; Ο ναός του Δία. Ο ναός του Δία, πολύ σωστά, πού; Στη Δωδώνη. Το δέντρο της Δωδώνης.</p> <p>Έχετε ακουστά το μαντείο της Δωδώνης; Ναι Το έχετε ακουστά; τι πάμε να κάνουμε στο μαντείο, ξέρετε; Ρωτάνε οι άνθρωποι κάτι και θέλουν την απάντηση και να μάθουν (Μπιάνκα) Παίρνουνε χρησμούς (Σοφία) Παίρνουν συμβουλές (Βασίλης)</p>			<p>Εμψυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμψυχώτρια</p>	<p>Εργαλεία, Κοινότητα</p>
2	0:00.5 - 1:30.5	<p>Η εμψυχώτρια εξιστορεί στους μαθητές την ιστορία του πώς χάθηκε ο κεραυνός και ποιος είναι τελικά ο σκοπός της επίσκεψής τους στο μουσείο.</p>	<p>Εμψυχώτρια, Μαθητές</p>		<p>Εμψυχώτρια- μαθητές, Μαθητές - Εμψυχώτρια</p>	<p>Εργαλεία, Κοινότητα</p>
	Timespan	Content	Ομιλητής	<p>Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου</p>	<p>Αλληλεπιδράσεις</p>	<p>Τρίγωνο του Engestrom</p>
1	0:00.5 - 3:07.6	<p>.....και θέλω λοιπόν τώρα εσείς να μου πείτε πώς μπορώ εγώ άμα θέλω να παγιδεύσω και να</p>	<p>Εμψυχώτρια</p>	<p>Προβλέψεις - υποθέσεις</p>	<p>Εμψυχώτρια - Μαθητές</p>	<p>Εργαλεία, Αντικείμενο</p>

		<p>μεταφέρω λίγο αέρα πώς μπορώ να το κάνω αυτό; πείτε μου καμιά ιδέα.</p> <p>Η εμπυνώτρια εξιστορεί στους μαθητές την ιστορία του πώς χάθηκε ο κεραυνός και ποιος είναι τελικά ο σκοπός της επίσκεψής τους στο μουσείο.</p>				
2	3:07.7 - 3:08.7	Μέσα σε ένα μπουκάλι.	Ξένια	προβλέψεις- υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυνώτρια	Αντικείμενο
3	3:08.9 - 3:12.6	Μέσα σε ένα μπουκάλι ε; Πολύ ωραία και πώς θα το κάνω αυτό;	Εμπυνώτρια	προβλέψεις- υποθέσεις,	Εμπυνώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο
4	3:13.6 - 3:14.6	Έχει ήδη μέσα αέρα.	Βασίλης	προβλέψεις- υποθέσεις, επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυνώτρια	Αντικείμενο
5	3:14.3 - 3:16.9	Έχει ήδη μέσα αέρα, πολύ ωραία, Ντίνο;	Εμπυνώτρια		Εμπυνώτρια - Μαθητές	
6	3:17.2 - 3:19.1	Μέσα σε ένα μπαλόνι.	Ντίνο	προβλέψεις- υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυνώτρια	Αντικείμενο
7	3:19.1 - 3:22.8	Μέσα σε ένα μπαλόνι, πάρα πολύ ωραία.	Εμπυνώτρια		Εμπυνώτρια - Μαθητές	
8	3:22.9 - 3:24.3	Μέσα σε ένα βάζο.	Βάλια	προβλέψεις- υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυνώτρια	Αντικείμενο

9	3:24.4 - 3:27.7	Μέσα σε ένα βάζο, πάρα πολύ ωραία. Βασίλη;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
10	3:27.6 - 3:29.1	Μέσα στο στόμα μας.	Βασίλης	προβλέψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
11	3:29.2 - 3:36.3	Μέσα στο στόμα μας. Πολύ σωστά, ωραία, τώρα λοιπόν θέλω να μου θυμίσετε... Τι θέλεις Νεφέλη;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
12	3:36.6 - 3:37.9	Μέσα σε ένα ποτήρι.	Νεφέλη	προβλέψεις-υποθέσεις, επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
13	3:38.3 - 3:56.1	Μέσα σε ένα ποτήρι. Θέλω να μου θυμίσετε ποιο είναι το κοινό στοιχείο των εκθεμάτων που είπαμε νωρίτερα για να προχωρήσουμε στην επόμενη δραστηριότητα γιατί τώρα θα κάνουμε πειράματα για τον αέρα. Για πείτε μου, θυμάστε; Ποιος θα μου θυμίσει; Ποιο είπαμε ότι ήταν το κοινό στοιχείο; τι στοιχείο βρήκαμε από την προηγούμενη δραστηριότητα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
14	3:56.2 - 3:57.2	Τον κεραυνό;	Αλέξια		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
15	3:57.3 - 3:58.3	Τον κεραυνό, πάρα πολύ σωστά.	Εμψυχώτρια			
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom

1	0:00.5 - 0:09.5	Θέλω λοιπόν τώρα να σηκωθείτε και να βρείτε κουτιά που έχουν πάνω το σύμβολο του κεραυνού.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα, Αντικείμενο
2	0:09.6 - 8:19.2	Οι μαθητές εντοπίζουν τα κουτιά στο χώρο, και παίρνουν έτσι τα υλικά για τα πειράματα. Περιεργάζονται τα υλικά και τα χρησιμοποιούν με διαφορετικούς τρόπους. Η εμπυχώτρια "προκαλεί" τους μαθητές να δοκιμάσουν και να παρατηρήσουν διάφορα πράγματα.		Παρατήρηση, Πείραμα, Επικοινωνία, Ερμηνεία	Εμπυχώτρια - Ομάδες, Εμπυχώτρια - Μαθητής, Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδα	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
3	8:19.6 - 8:40.8	Ωραία, για μαζέψτε πάλι όλα τα υλικά σας για να προχωρήσουμε.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Καταμερισμός εργασίας, Εργαλεία
4	8:41.1 - 8:59.8	Πάνω στο χαλάκι όπως ήμασταν. Ξανακαθόμαστε στο χαλάκι όπως ήμασταν.	Δασκάλα		Δασκάλα-Μαθητές	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
5	9:00.0 - 9:02.9	Για καθίστε κάτω για καθίστε.	Εμπυχώτρια		εμπυχώτρια μαθητές	κανόνες
6	9:03.2 - 9:22.2	Λοιπόν όλοι κάτω, όλοι κάτω. Καθήστε να συζητήσουμε λίγο για το πείραμα που κάνατε σαν καλοί επιστήμονες και ερευνητές, για να δω.	Δασκάλα		δασκάλα-μαθητές	Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
7	9:22.4 - 9:53.1	Αφού κάναμε λοιπόν τα πειράματα, θέλω τώρα να με βοηθήσετε... Κωνσταντίνα θα κρυώσεις πάνω στο πάτωμα. Κάναμε στην αρχή μερικές υποθέσεις, κάναμε και πειράματα, τώρα θέλω να	Εμπυχώτρια	Πείραμα, Ερμηνεία, Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας

		<p>με βοηθήσετε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα, τι παρατηρήσατε, πες μου Βάλια. Για ακούστε οι υπόλοιποι.</p> <p>Αφού τελειώνει ο πειραματισμός, όλες οι ομάδες συγκεντρώνονται στην ολομέλεια για να συζητήσουμε τι συμβαίνει τελικά με τον αέρα και να καταλήξουμε σε συμπεράσματα.</p>				
8	9:53.4 - 10:03.7	Όταν είναι κλειστή η τρύπα στο μπουκάλι, το μπαλόνι δε μπορεί να φουσκώσει γιατί δεν μπορεί να μπει μέσα το μπαλόνι, δε μπορεί να πάει πιο μέσα	Βάλια	επικοινωνία, πείραμα, ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο
9	10:03.8 - 10:04.9	Κάποια έχουνε τρύπα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
10	10:05.0 - 10:06.6	γιατί το εμποδίζει ο αέρας.	Βάλια	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο
11	10:07.0 - 10:09.5	Πολύ σωστά, Αλέξια τι ήθελες να πεις;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
12	10:09.5 - 10:10.6	Το ίδιο με τη Βάλια.	Αλέξια		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
13	10:10.7 - 10:11.9	Το ίδιο με τη Βάλια, Μπιάνκα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
14	10:12.1 - 10:13.1	Το ίδιο με τη Βάλια	Μπιάνκα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	

15	10:13.2 - 10:17.2	Το ίδιο με τη Βάλια, Άλλος; τι άλλο παρατηρήσατε για πείτε μου, Ελένη;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
16	10:17.4 - 10:20.5	Εμ το ίδιο με τη Βάλια	Ελένη		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
17	10:20.6 - 10:22.1	Το ίδιο με τη Βάλια, πες μου.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
18	10:22.5 - 10:31.5	Όταν είναι ανοιχτή η τρύπα φουσκώνει, όταν δεν είναι δεν πάει ο αέρας	Ραφαέλα	επικοινωνία, πείραμα, ερμηνεία	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Αντικείμενο, Εργαλεία
19	10:31.4 - 10:37.1	Άμα δεν είναι δεν φουσκώνει, δηλαδή τι συμβαίνει για πείτε μου όταν έχει τρύπα το μπουκάλι;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Εργαλεία
20	10:37.4 - 10:45.4	Γιατί όταν έχουμε τρύπα το μπαλόνι έχει αέρα και μπορεί να φουσκώσει κι όταν είναι κλειστή δεν έχει καθόλου αέρα.	Μπιάνκα	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Αντικείμενο, Εργαλεία
21	10:45.6 - 10:49.5	Δεν έχει καθόλου αέρα, ποιο έχει αέρα δηλαδή για εξηγησέ το μου λίγο παραπάνω	Εμφυχώτρια	επικοινωνία	Εμφυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Εργαλεία
22	10:49.7 - 10:58.7	Αυτό που έχει την τρύπα έχει πολύ αέρα μέσα και μπορεί να φουσκώσει το μπουκάλι ενώ αυτό που δεν έχει καθόλου τρύπα δεν μπορεί να έχει αέρα	Μπιάνκα	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Αντικείμενο, Εργαλεία
23	10:58.0 - 10:58.7	Έχει αέρα	πολλοί μαζί	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Μαθητής,	Αντικείμενο

					Μαθητές - Εμψυχώτρια	
24	10:58.1 - 11:01.0	Να έχει αέρα το μπαλόκι ή το μπουκάλι;	Εμψυχώτρια	επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Εργαλεία
25	11:01.1 - 11:02.2	Ναι αλλά δεν έχει τόσο	Μπιάνκα	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητές - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο
26	11:02.6 - 11:06.3	Θέλεις να μου πεις δηλαδή ότι κάποια μπουκάλια έχουν περισσότερο αέρα και κάποιο λιγότερο;	Εμψυχώτρια	επικοινωνία, ερμηνεία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Εργαλεία
27	11:06.5 - 11:07.5	Όχι	πολλοί μαζί	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
28	11:07.4 - 11:08.4	Όχι	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
29	11:07.9 - 11:08.7	Κυρία να πω;	Σέργιος		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
30	11:08.7 - 11:09.7	Για πες μου Σέργιο	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
31	11:09.7 - 11:15.6	Απλά αυτά που έχουν τρύπες δεν έχουν καν αέρα, γι' αυτό φουσκώνει το μπαλόκι	Σέργιος	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Αντικείμενο, Εργαλεία
32	11:15.7 - 11:17.4	Αυτά που δεν έχουν τρύπες δεν έχουν αέρα;	Εμψυχώτρια	επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο
33	11:17.6 - 11:18.6	Αυτά που έχουν τρύπες	Σέργιος	επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	

34	11:18.4 - 11:23.2	Α αυτά που έχουν τρύπες δεν έχουν αέρα. Πώς γίνεται αυτό; Γιατί αυτά που έχουν τρύπες έχουν κι αυτά που δεν έχουν τρύπες έχουν;	Εμφυχώτρια	επικοινωνία	Εμφυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο, Εργαλεία
35	11:23.4 - 11:25.7	Αυτά που έχουν τρύπες γιατί βγαίνει ο αέρας	Σέργιος	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία
36	11:25.8 - 11:30.3	Α βγαίνει ο αέρας α, μάλιστα, για πες μου Αλέξια	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
37	11:30.6 - 11:38.2	Κυρία, τα μπουκάλια με την τρύπα έχουν αέρα κι όταν φουσκώνουμε τα μπαλόνια, πιέζουν τον αέρα και βγαίνει απ' την τρύπα.	Αλέξια	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Αντικείμενο, Εργαλεία
38	11:38.4 - 11:56.9	Αααα πολύ σωστά, λέει η Αλέξια ότι όταν φουσκώνουμε το μπαλόνι και πιέζουμε το μπαλόνι με αέρα, ακούστε Ραφαέλα και Ντίνο, ότι φεύγει ο αέρα που έχει μέσα το μπουκάλι κι έτσι μένει χώρος στο μπαλόνι να φουσκώσει. Και τι συμβαίνει με τη σύριγγα;	Εμφυχώτρια	επικοινωνία, ερμηνεία, πείραμα	Εμφυχώτρια - Ομάδες	Αντικείμενο, Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
39	11:57.8 - 12:10.6	Όταν βάζουμε μπροστά το δάχτυλο, δεν μπορούμε να σπρώξουμε και να κλείσει κι όταν το βγάζουμε, κι όταν δεν το βάζουμε γίνεται να κλείσει	Ελένη	επικοινωνία, πείραμα	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	Αντικείμενο, Εργαλεία
40	12:10.7 - 12:15.9	Μμμ γιατί όμως γίνεται αυτό; Τι συμβαίνει όταν βάζουμε μπροστά το δάχτυλο;	Εμφυχώτρια	επικοινωνία, ερμηνεία	Εμφυχώτρια - Ομάδες	Αντικείμενο, Εργαλεία

41	12:16.1 - 12:23.0	Γιατί βάζουμε από πάνω αέρα και δε μπορούμε να το κάνουμε	Ελένη	επικοινωνία, ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο
42	12:23.0 - 12:23.1	Μάλιστα	Εμπυχώτρια			
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:07.3	Μετά τους πειραματισμούς και την εξαγωγή συμπερασμάτων, οι μαθητές συμβουλεύουν τον Αίολο ώστε να τον βοηθήσουν να βρει τον κεραυνό. Οι μαθητές εκφράζουν τις ιδέες τους χρησιμοποιώντας τη φαντασία τους. Τώρα, με βάση όλα αυτά για πείτε μου, τι θα συμβουλευάτε τον Αίολο; δηλαδή τι μπορούμε να του πούμε για να τον βοηθήσουμε να βρει τον κεραυνό. Σέργιο;		Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:07.5 - 0:14.1	Να τον βρούμε πρώτα εμείς και να του πούμε πού είναι.	Σέργιος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
3	0:14.3 - 0:20.9	Αφού πρέπει να δώσουμε οδηγίες για να τον δώσει αυτός στον Δία, τον κεραυνό θα τον βρουν οι άνεμοί του, πώς θα τον βρουν οι άνεμοί του;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα

4	0:21.1 - 0:24.6	Να πάρουμε αεροπλάνο και να τον βρούμε εμείς	Σέργιος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
5	0:24.6 - 0:33.0	Θέλουμε αεροπλάνο αν και αυτό είναι λίγο δύσκολο ε, πού θα το βρούμε το αεροπλάνο; Άλλος; Για πείτε καμία ιδέα τι θα συμβουλέψουμε τον Αίολο; Πώς θα βρει τον κεραυνό;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Εργαλεία
6	0:33.1 - 0:36.3	Να ρωτήσει τον Δία	Σέργιος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
7	0:36.2 - 0:39.1	Να ρωτήσει τον Δία, άλλος; άλλη ιδέα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
8	0:39.1 - 0:41.0	Ο Δίας έχει νευριάσει	Βάλια	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
9	0:40.4 - 0:47.3	Ο Δίας έχει νευριάσει, γι' αυτό για πείτε μου κανέναν άλλο τρόπο τι θα μπορούσαμε να πούμε στον Αίολο να τον βοηθήσουμε, Κωνσταντίνα;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Εργαλεία
10	0:47.4 - 1:03.2	Να μην ανοίξει όλους τους ανέμους, να ψάξει να ανοίξει όλους τους ανέμους, να ψάξει λίγο στο σακιδίό του και μετά να ψάξει ο Δίας και μαζί με τους ανέμους και μαζί με τον Αίολο και να βρουν τον τέτοιο	Κωνσταντίνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
11	1:03.4 - 1:04.5	Ναι, Ντίνο;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
12	1:04.7 - 1:06.9	Να σηκώσουν όλη τη γη οι άνεμοι	Ντίνος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα

13	1:07.2 - 1:08.6	Να σηκώσουν όλη τη γη οι άνεμοι	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
14	1:08.8 - 1:10.0	Να τα παρατήσει	Γιώργος	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Κοινότητα
15	1:10.2 - 1:13.1	Να τα παρατήσει, να μην τον βρει ε; Βάλια;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
16	1:13.3 - 1:18.1	Να κάνει μια τρύπα στον σάκο	Βάλια	Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Κοινότητα
17	1:18.2 - 1:21.3	Να κάνει μια τρύπα στο σάκο, Βασίλη;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
18	1:21.2 - 1:22.2	Να σκάψει όλη τη γη!	Βασίλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	Κοινότητα
19	1:22.3 - 1:26.0	Να σκάψει όλη τη γη. Ωραία.	Εμφυχώτρια			
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:01.0 - 0:35.7	Ο Αίολος, επειδή είναι πολύ γρήγορος και μπορεί και να μας άκουσε και μου έχει φέρει εμένα τον κεραυνό. Αλλά ο κεραυνός που μου έφερε εμένα είναι κομματάκια και πρέπει να τον συναρμολογήσουμε, για να τον βρούμε τον κεραυνό. Και γι' αυτό το λόγο, στις ομάδες σας, γιατί πρέπει να συνεργαστούμε για να το κάνουμε αυτό. Θα δώσω κομμάτια, ένα σε κάθε ομάδα για να το συναρμολογήσουμε και να βρούμε τον κεραυνό.	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας

2	0:36.0 - 0:38.9	Φτιάξτε σαΐτα και να το στείλετε κομματάκια στο Δία.	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
3	0:36.0 - 0:40.5	Α σαΐτα ε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
4	0:40.5 - 0:45.5	Όχι, να το στείλετε ολόκληρο στο Δία	Κωνσταντίνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
5	0:45.6 - 0:52.3	Να το στείλουμε ολόκληρο στο Δία, θέλουμε και μεγάλη σαΐτα. Για να δω τις ομάδες σας.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
6	0:52.7 - 2:06.9	Για προσέξτε με, ξέρετε κάτι, σηκωθείτε όλοι πάνω. Καθήστε όλοι οκλαδόν γύρω γύρω στο χαλί. Γύρω γύρω στο χαλί, περιμετρικά. Για να μην λέτε εγώ θα δίνει κάθε βοηθός σε ένα παιδάκι από κάθε ομάδα. Σχηματίζονται και πάλι οι ομάδες για να δοθούν τα κομμάτια του παζλ. Οι ομάδες συναρμολογούν το παζλ και ο κεραυνός βρίσκεται	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές, Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες, Κοινότητα, Εργαλεία
7	2:06.8 - 4:17.0	Σε αυτή την περίπτωση η δασκάλα ήταν αυτή που διηύθυνε τη δραστηριότητα και δεν άφησε τους μαθητές να αυτο-οργανωθούν για να αποφευχθεί η φασαρία και οι διαφωνίες			Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom

1	0:00.5 - 4:33.0	<p>Πριν φύγετε, εμένα μου είπε ο Αίολος ότι επειδή άφησε ελεύθερους τους ανέμους του για να βρουν τα κομμάτια του κεραυνού, μου είπε ότι τώρα εμείς πρέπει να μαζέψουμε τους ανέμους μέσα στον ασκό του και μου άφησε το τσουβάλι για να το κάνουμε εμείς αυτό, να φυσήξουμε τους ανέμους μέσα στο τσουβάλι. Εγώ θα ανοίξω το τσουβάλι καλά καλά και κάνετε πάλι έναν κύκλο, πιαστείτε χέρι χέρι, θα περπατήσουμε προς τα δεξιά και θα βάλουμε έναν έναν τους ανέμους μέσα...</p> <p>Οι μαθητές φυσάνε τους ανέμους μέσα στον ασκό του Αιόλου. Αφού τους βάλουν μέσα, κλείνουν το τσουβάλι καλά καλά για να μην φύγουν από μέσα κάνοντας κόμπους.</p>	Εμπυχώτρια "Τάσο"	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
---	-----------------	---	----------------------	-------------	-------------------------	--

1.7 Εκπαιδευτήρια Ντότη Οικονόμου - Α΄ Τάξη

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:14.5	Τώρα λοιπόν που είμαστε όλοι εδώ, θα δώσω σε όλους από μια καρτούλα..	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:14.7 - 1:45.4	Η εμπυχώτρια μοιράζει τις κάρτες και γίνεται γνωριμία μεταξύ όλων των μελών. Οι ομάδες χωρίζονται και παίρνουν ονόματα.				
3	0:38.9 - 0:44.2	Για πείτε μου, τι εικόνες λέτε ότι είναι αυτές που κρατάτε; τι είναι αυτά; Σαν τι σας μοιάζουν;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
4	0:44.4 - 0:48.4	Εμένα μου μοιάζουν με...	Σταυρούλα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
5	0:48.5 - 0:54.5	Εμένα μου μοιάζει με άγαλμα με πρόσωπο τίγρης.	Βαγγέλης	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
6	0:54.7 - 0:55.7	Μμμ πολύ ωραία.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα
7	0:55.3 - 0:57.4	Κι εγώ αυτό θα έλεγα	Σταυρούλα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	

8	0:57.5 - 1:08.4	Για πείτε μου πριν ξεκινήσουμε τα ονόματά σας. Να ξέρω πώς σας λένε όλους. Έναν έναν με τη σειρά να μου πείτε όλοι. Να ξεκινήσουμε από μπροστά και να πηγαίνουμε προς τα πίσω. Για πες μου το όνομα σου. Όλοι οι μαθητές συστήνονται λέγοντας τα ονόματά τους στην εμπυχώτρια	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
9	1:45.3 - 1:50.5	Ο Βαγγέλης, μας είπες Βαγγέλη ότι μοιάζει με άγαλμα ε; που έχει κεφάλι τίγρης	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
10	1:50.4 - 1:51.4	Ναι	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
11	1:50.9 - 1:56.0	Μμμ οι υπόλοιποι; Τα δικά σας, οι δικές σας εικόνες;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
12	1:55.9 - 2:03.8	Εγώ έχω ένα πουλί με ψηλά πόδια και κρέμεται νομίζω σε ένα άχυρο	Θοδωρής	Επικοινωνία, Παρατήρηση, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
13	2:04.0 - 2:13.4	Μμμ και για πείτε μου τώρα, για πείτε μου, αυτά τι νομίζετε ότι είναι; Άμα πάω στο σούπερ μάρκετ θα βρω αυτά τα πράγματα να τα αγοράσω;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, σύνδεση με την καθημερινότητα	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
14	2:13.6 - 2:14.7	Όχι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	

15	2:14.9 - 2:15.9	Όχι, τι λέτε να 'ναι αυτά;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
16	2:15.7 - 2:18.4	Αυτά τα φτιάξαν οι αρχαίοι Έλληνες	Δημήτρης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
17	2:18.3 - 2:21.4	Ναι, πολύ ωραία και πού μπορώ να τα βρω;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
18	2:21.6 - 2:22.8	Στο μουσείο	Ζέτα	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
19	2:23.0 - 2:24.8	Στο μουσείο, Αγγέλικα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
20	2:25.0 - 2:27.2	Μπορεί να 'ναι και φωτογραφίες	Αγγέλικα	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
21	2:27.3 - 2:30.3	Μπορεί να 'ναι και φωτογραφίες, αλλά μπορεί να 'ναι και στο μουσείο ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα
22	2:30.2 - 2:31.8	Στο μουσείο είναι καλή ιδέα	Δημήτρης	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
23	2:32.0 - 2:34.9	Το μουσείο είναι καλή ιδέα; Πες μου Νεφέλη	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Εργαλεία
24	2:34.9 - 2:35.9	Στο μουσείο	Νεφέλη	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
25	2:35.4 - 2:39.2	Στο μουσείο, λέτε δηλαδή αυτά τα πράγματα να μπορούμε να τα βρούμε εδώ μέσα;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Εργαλεία

26	2:39.4 - 2:40.4	Ναι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
27	2:40.7 - 2:53.6	Μμμ λέτε ε; Για να δούμε αν θα τα βρούμε. Πριν ψάξουμε να τα βρούμε να σας πω ότι επειδή έχετε διαφορετικές φωτογραφίες ο καθένας, αυτά που κρατάτε θα μας βοηθήσουν να σχηματίσουμε ομάδες.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
28	2:53.7 - 4:02.0	Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες ανάλογα με τις κάρτες που κρατάνε και μαθαίνουν τα ονόματα των ομάδων			Εμπυχώτρια - Ομάδες, Μαθητές Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:01.1 - 1:25.0	Δίνονται οδηγίες για την αναζήτηση των εκθεμάτων, παρουσιάζονται τα εργαλεία που θα έχουν στη διάθεσή τους οι ομάδες.			Εμπυχώτρια - Ομάδες, Μαθητές - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
2	1:25.1 - 1:34.9	Κυρία Αθηνά να πω κάτι; Επειδή στο τμήμα μας γενικά οι άντρες είναι λίγο ακριβοί και λίγοι κι έτυχε κάθε ομάδα να έχει από έναν, να το κρατάνε τα αγόρια γιατί είναι και λιγότερα;	Δασκάλα		Δασκάλα - Μθητές, Δασκάλα - Εμπυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
3	1:35.1 - 1:37.6	Ναι αμέ, ναι αν συμφωνούν και τα κορίτσια.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές,	Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες

					Εμπυχώτρια - Δασκάλα	
4	1:37.5 - 1:39.5	Ναι, ναι	κορίτσια		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
5	1:39.6 - 1:40.2	Ναι, ωραία	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
6	1:40.2 - 1:41.6	Γιατί τους έχουμε λίγους να τους	Δασκάλα		Δασκάλα - Εμπυχώτρια	
7	1:41.7 - 1:46.8	Πολύ ωραία, δηλαδή από ότι κατάλαβα τα αγόρια δηλαδή προστατεύουν τα κορίτσια ε; Είναι οι προστάτες των ομάδων.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
8	1:46.7 - 1:48.0	Ναι	όλα τα κορίτσια		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
9	1:48.1 - 2:15.3	Τέλεια, τέλεια μ' αρέσει πολύ. Λοιπόν, πολύ ωραία, να σας πω ακόμα ένα μυστικό. Δύο ομάδες, οι πάνθηρες κι οι κεραυνοί, έχουν το έκθεμά τους σε αυτή την αίθουσα, η άλλη ομάδα, οι αετοί έχουν σε άλλη αίθουσα το έκθεμά τους, άρα θα χρειαστεί να ψάξετε παραπάνω για να το βρείτε. Λοιπόν πάρτε τα εργαλεία σας και να αρχίσουμε να ψάχνουμε να βρούμε τα εκθέματα ε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
10	2:15.2 - 8:42.8	Οι ομάδες αναζητούν τα εκθέματα χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που τους δόθηκαν. Αφού τα βρουν στο χώρο, συγκεντρώνονται οι ομάδες μαζί για να		Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - μαθητής, Μαθητής - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο, Καταμερισμός εργασίας

		μοιραστούν μεταξύ τους τις παρατηρήσεις που έκαναν.				
11	2:20.3 - 2:21.3	Εμείς το βρήκαμε!	Μαρίνα			
12	2:22.6 - 2:25.7	Εσείς το βρήκατε κιόλας, είστε πολύ γρήγοροι.	Εμψυχώτρια			
13	2:26.0 - 8:40.0	Εγώ δεν το βλέπω. (Αλεξάνδρα) Δεν ακουμπάμε όμως γιατί δεν κάνει, θα χρησιμοποιείτε το μεγεθυντικό φακό αν θέλετε να το δείτε καλύτερα. Πολύ μεγάλο φαίνεται. (Αλεξάνδρα) Για δείτε το καλύτερα, για παρατηρήστε το. Ίδιο είναι. Νεφέλη) Εντάξει αυτό είναι, το είδα τώρα (Μαρίνα) Για δείτε, τι έχει πάνω; (Εμψυχώτρια) Μια χαραμιά. (Μαρίνα) Τι έχει; (Εμψυχώτρια) Μια χαραμιά βλέπω (εννοώντας ότι είναι χαραγμένο) (Μαρίνα) Μμμ με τι μοιάζει; (Εμψυχώτρια) Εμένα μου φαίνεται πουλί. (Αλεξάνδρα) Πουλί ε; πολύ ωραία Ξέρω εγώ, είναι η λαβή που είχαν για τα σπαθιά. (Βαγγέλης) Αααα πολύ σωστά. Ο Βαγγέλης είπε κάτι πολύ σωστό. Ακούσατε τι είπε ο Βαγγέλης; Είπε πολύ σωστά ο Βαγγέλης ότι αυτό ήταν κάποτε ξίφος. Αλλά τι έχει πάνω; (Εμψυχώτρια)		Παρατήρηση, Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Ομάδα, Εμψυχώτρια - Ομάδες, Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες

Γραμμές; (Μαρίνα)
 Αυτές οι γραμμές σαν τι σας μοιάζουν;
 Με τόξα. (Αλεξάνδρα)
 Θα μπορούσαν να είναι τόξα, τι άλλο θα
 μπορούσαν να είναι;
 Το ξίφος φαίνεται να είναι πανάρχαιο.
 (Βαγγέλης)
 Μμμ είναι πανάρχαιο αλλά τι άλλο μπορεί να
 είναι αυτές οι γραμμές που είναι χαραγμένες
 πάνω του;
 Κύματα (Μαρίνα)
 Συμβολίζουν τα αρχαία χρόνια; (Βαγγέλης)

Ο κεραυνός είναι, τον βρήκαμε! (Αγγέλικο)
 Α τον βρήκατε κι εσείς;
 Ναι (Αγγέλικο)
 Για πείτε μου κι εσείς τι βρήκατε;
 Τον κεραυνό. (Θοδωρής)
 Τον κεραυνό ε; Και τι είναι αυτά γύρω γύρω;
 (Εμψυχώτρια)
 Σχήματα. (Σταυρούλα)
 Τι σχήματα;
 Εγώ δεν ξέρω τι είναι. (Σταυρούλα)
 Πού μέσα στον κεραυνό αυτά; (Βαγγέλης)
 Ναι αυτά.
 Είναι τσέπες που βάζανε τα όπλα. (Βαγγέλης)
 Αααα πολύ σωστά, είδατε; Σας βοήθησε ο
 Βαγγέλης. Ήταν ζώνη.

		<p>Παρακαλώ, να πάρουν τα παιδιά από εκεί πέρα αυτά. (Φύλακας) Ναι. Για ελάτε βάλτε τα εργαλεία σας πάνω στο χαλί και μην ακουμπάτε τις προθήκες. Αυτός είναι ο διευθυντής (Βαγγέλης) Όχι αυτός είναι ο φύλακας του μουσείου.</p>				
14	8:43.0 - 9:18.9	<p>Για ελάτε πάλι μέσα στις ομάδες, βάλτε τα υλικά σας μέσα και τα εργαλεία που δεν θα τα χρειαστείτε άλλο αυτή τη στιγμή. Για να μου πείτε τώρα, τι παρατηρήσατε; Θα μου πουν όλες οι ομάδες τι παρατήρησαν. Για να ξεκινήσουμε, να μας πουν οι πάνθηρες, τι παρατηρήσατε πάνθηρες στο έκθεμά σας, τι είδατε;</p>	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
15	9:18.8 - 9:19.8	<p>Τι είδαμε; Είδαμε αυτό</p>	Μαρίνα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
16	9:22.2 - 9:23.4	<p>Τη λαβή του σπαθιού</p>	Βαγγέλης	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
17	9:23.6 - 9:30.8	<p>Τη λαβή του σπαθιού, πολύ ωραία. Μας είπε ο Βαγγέλης πάρα πολύ ωραία, ακούστε κι οι υπόλοιπες ομάδες, ότι αυτό το πράγμα με τον πάνθηρα πάνω...</p>	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες
18	9:31.0 - 9:34.9	<p>και τα τόξα αυτά συμβολίζουν τα αρχαία χρόνια.</p>	Βαγγέλης	Επικοινωνία, Παρατήρηση, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα

19	9:35.1 - 9:42.3	Μμμ τα τόξα συμβολίζουν τα αρχαία χρόνια και δε μας είπες ότι είναι κι ο κεραυνός αυτά τα τόξα; μέσα σε αυτά τα φτερά;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Παρατήρηση, Ερμηνεία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
20	9:42.2 - 9:43.2	Ναι	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
21	9:42.2 - 9:51.6	Πολύ ωραία, αυτό λοιπόν που έχουν οι πάνθηρες είναι λαβή ξίφους, δε βρήκαμε βέβαια ολόκληρο το ξίφος, βρήκαμε μόνο τη λαβή του.	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα
22	9:52.9 - 9:57.5	Αν σας φέρω, αν σας φέρω ένα κομμένο ξίφος απ' το στρατό του μπαμπά μου;	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
23	9:57.5 - 10:00.5	Ααα είναι στο στρατό ο μπαμπάς σου ε; Πω πω αυτός θα 'χει πολλά σπαθιά	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
24	10:00.4 - 10:05.7	Όχι, όχι, αυτός έχει, αυτός δεν είναι στο στρατό, είναι Σάββατο, δεν έχει υπηρεσία..	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
25	10:05.8 - 10:13.0	Α όχι δε λέω σήμερα, λέω γενικά, τις καθημερινές. Για να μας πουν τώρα οι κεραυνοί. Εσείς τι παρατηρήσατε πάνω στο έκθεμά σας;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
26	10:13.2 - 10:21.7	Παρατηρήσαμε μέσα σε αυτό εδώ τον άνθρωπο, πως πως έχει μια ζώνη και χρησιμοποιεί για σπαθιά	Αγγέλικα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια, Ομάδα - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο
27	10:21.6 - 10:23.9	Μμμ πολύ σωστά	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	

28	10:23.8 - 10:25.0	Εγώ τους το είπα	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
29	10:24.9 - 10:26.1	Ο Βαγγέλης τους το είπε	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	
30	10:26.2 - 10:27.6	αλλά έχει το σήμα που έχει...	Βαγγέλης		Μαθητής - Ομάδες	
31	10:27.7 - 10:28.7	Μας βοήθησε ο Βαγγέλης	Σταυρούλα		Μαθητής - Ομάδες	
32	10:28.4 - 10:31.0	Και το σήμα σας τι είναι αυτό; Τι έχει πάνω; Τι μου είπατε πριν ότι είναι;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
33	10:31.2 - 10:33.6	Κεραυνό	Νεφέλη	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
34	10:33.7 - 10:37.1	Ο κεραυνός, πολύ σωστά Νεφέλη. Και τι άλλο είναι μαζί με τον κεραυνό;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
35	10:37.2 - 10:39.3	Ξέρω ο κεραυνός τι συμβολίζει	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
36	10:39.2 - 10:40.2	Τι συμβολίζει ο κεραυνός;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
37	10:40.9 - 10:42.9	Συμβολίζει το Δία	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Αντικείμενο

38	10:42.8 - 10:47.4	Μμμ πολύ σωστά. Ωραία, να μας πουν τώρα κι οι αετοί. Πού είναι οι αετοί;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
39	10:47.3 - 10:49.2	Α εδώ	Δημήτρης		Ομάδα - Εμπυχώτρια	
40	10:49.2 - 10:52.7	Για πείτε μου κι εσείς τι είδατε; Εσείς ήσαστε και σε άλλη αίθουσα. Το βρήκατε εύκολα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
41	10:52.8 - 10:53.8	Ναι	Παυλίνα		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
42	10:53.0 - 10:54.7	Μμμμ μμμ	Δασκάλα		Δασκάλα - Εμπυχώτρια, Δασκάλα - Μαθητές	
43	10:54.9 - 11:00.0	Και τι είδατε, για πείτε μου. Τι έχει πάνω αυτό έκθεμα;			Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
44	11:00.1 - 11:01.1	Μια αμφιβολία μας διακατέχει. Δεν ήμασταν σίγουροι	Δασκάλα		Δασκάλα - Εμπυχώτρια, Δασκάλα - Μαθητές	
45	11:00.1 - 11:07.1	Και δυο	Δασκάλα		Δασκάλα - Εμπυχώτρια, Δασκάλα - Μαθητές	
46	11:07.1 - 11:09.3	Ότι θα 'πρεπε να είναι ακριβώς έτσι	Σταυρούλα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Αντικείμενο

47	11:09.4 - 11:16.4	Μμμ δε μοιάζει και πολύ ε; Ξέρεις κι εσύ να μας πεις για το άλλο έκθεμα που είναι στην άλλη αίθουσα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
48	11:16.5 - 11:17.5	Τι συμβολίζει;	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
49	11:17.7 - 11:20.5	Όχι τους λέω να το περιγράψουν αρχικά	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
50	11:20.6 - 11:41.1	Μας εξηγούν λίγο τη δική τους ιστορία γιατί δυσκολεύτηκαν λίγο και λέει η Σταυρούλα δεν ήταν ακριβώς όπως είναι στη φωτογραφία κι είπαμε μήπως επειδή έχουν περάσει τόσους τόσα χρόνια και δεν είναι εύκολο να διακρίνουν κι είχαν μια δυσκολία αυτοί	Δασκάλα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Δασκάλα - Μαθητές, Δασκάλα - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
51	11:41.0 - 11:44.5	Αλλά γενικά τη βρήκαμε σωστά	Δημήτρης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
52	11:44.5 - 11:47.1	Γενικά πήραμε κι εμείς τον πόντο μας; τον πήραμε...	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές, Δασκάλα - Εμπυχώτρια	Κοινότητα, Κανόνες
53	11:47.0 - 11:53.2	Εννοείται, εννοείται. Απλά θέλω να μου πείτε, παρατηρήσατε; τι κρατάει αυτός ο αετός; Τι κρατάει αυτό το πουλί;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδα, Εμπυχώτρια - Δασκάλα	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
54	11:53.3 - 11:54.3	Για κοιτάξτε καλά	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Αντικείμενο, Κοινότητα,

						Καταμερισμός εργασίας
55	11:54.0 - 11:55.0	Παρατηρήσατε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
56	11:54.9 - 11:58.2	Εγώ βλέπω, ένα κεραυνό	Σταυρούλα	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
57	11:58.4 - 12:00.3	Ααα έναν κεραυνό, πολύ ωραία	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
58	12:00.4 - 12:01.4	Ένα ξύλο	Δημήτρης	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
59	12:01.5 - 12:13.4	Η Σταυρούλα λέει ότι είναι κεραυνός αυτό που κρατάει ο αετός. Για να δούμε. Οπότε δε μου λέτε, δηλαδή όλα τα εκθέματα είχαν ένα κεραυνό πάνω; και τα τρία εκθέματα;	Εμψυχώτρια	Παρατήρηση, Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδες	Αντικείμενο, Κοινότητα
60	12:13.3 - 12:14.6	Ναι	πολλοί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
61	12:14.7 - 12:23.3	Νομίζω ότι ξέρω, νομίζω ότι αυτό το πουλί είναι ένα αρχαίο πουλί και νομίζω ότι κρατάει...	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα, Εργαλεία, Καταμερισμός εργασίας
62	12:23.2 - 12:24.2	Ναι	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - μαθητής	
63	12:24.1 - 12:26.9	Τι;	πολλοί μαζί		Μαθητές - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
64	12:27.0 - 12:29.5	Τυρί	Βαγγέλης		Μαθητής - Μαθητές	

65	12:29.8 - 12:31.6	Να βοηθήσει ο Θεοδώρης;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
66	12:31.7 - 12:34.0	Κεραυνό, πολύ ωραία. Για καθίστε τώρα στη μοκέτα...	Θεοδώρης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 7:35.1	Η εμψυχώτρια εξιστορεί στους μαθητές πώς χάθηκε ο κεραυνός και τι θα κάνουν οι μαθητές στο μουσείο για να τον βρουν.				
2	0:05.2 - 7:35.4	Να σας πω πώς χάθηκε ο κεραυνός και τι θα κάνουμε σήμερα εδώ πέρα. Κυρία ξέρω, ξέρω πως χάθηκε. (Βαγγέλης) Ξέρεις πώς χάθηκε; Ναι. Για πες πώς λες να χάθηκε; Μην τα λες όλα, μπορεί να ξέρει πιο πολλά. (Αγγέλικα) Ο κεραυνός χάθηκε... Ο κεραυνός πρώτα απ'όλα χάθηκε Ο κεραυνός χάνεται όταν ο Δίας δε θυμώνει και δε ρίχνει αστραπές. (Βαγγέλης) Άρα δεν έχουμε κεραυνούς ε; Ναι.		Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Μαθητής, Εμψυχώτρια - Μαθητές, Μαθητές - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

		Μμμμ ναι αλλά αν σας πω ότι ο Δίας κάποια στιγμή τον έχασε και ακόμα και να ήθελε και να θύμωνε δε μπορούσε να ρίξει κεραυνούς. Αυτό θα σας πω τώρα, θα σας πω την ιστορία για το πως έγινε αυτό. Για ακούστε την ιστορία. Πες μου τι θες να πεις. Ξέρω πρώτα πρώτα με τον κεραυνό σε ποιο δέντρο ήταν. ήταν σε αυτό (δείχνοντας στην τοιχογραφία της Δωδώνης). Αααα ξέρεις πράγματα εσύ... Πολλά.				
3	6:56.7 - 9:11.8					
4	7:35.3 - 7:39.0	Γι'αυτό είστε εσείς σήμερα εδώ, για να βρούμε τον κεραυνό.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργλαεία, Κοινότητα
5	7:39.1 - 7:40.1	Ναι!!	Αγγέλικά		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
6	7:40.3 - 7:43.0	και για να το κάνουμε αυτό... Πες μου	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
7	7:42.9 - 7:55.3	Ξέρω πώς θα το στείλουμε στον Όλυμπο. Θα κάνουμε μια προσευχή στο Χριστό κι ο Χριστός θα πάρει τον κεραυνό και θα τον στείλει στο Δία.	Βαγγέλης	Επικοινωνία, σύνδεση με την καθημερινότητα	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργλαεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
8	7:55.5 - 7:58.3	Ωραία, θα προσευχηθούμε αν χρειαστεί	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	

9	7:58.2 - 7:59.2	Όταν τον βρούμε όμως...	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
10	7:58.9 - 8:00.4	Κάτσε να τον βρούμε πρώτα	Δημήτρης, Σταυρούλα		Μαθητής - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
11	8:00.5 - 8:14.2	Να τον βρούμε όμως πρέπει πρώτα. Λοιπόν, για να βοηθήσουμε εμείς τον Αίολο για να δώσει σωστές κατευθύνσεις στους ανέμους του, θα πρέπει να μάθουμε λίγα περισσότερα πράγματα για τον αέρα, πώς λειτουργεί ο αέρας, πώς κινείται ο αέρας κι άλλα τέτοια πράγματα	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
12	8:14.1 - 8:15.4	Με τα δέντρα	Σταυρούλα	Επικοινωνία, σύνδεση με την καθημερινότητα	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα
13	8:15.3 - 8:16.3	Με τα δέντρα είναι μια ιδέα ναι	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
14	8:16.3 - 8:47.0	Αυτό που θέλει να σας πει η κυρία Αθηνά, μπας και το χρησιμοποιήσουμε και για άλλο, είναι ότι όταν έχουμε να κάνουμε μια έρευνα, να ψάξουμε κάτι, τι κάνουμε, μαζεύουμε στοιχεία, αυτό είναι, δεν ξεκινάμε α ου εντάξει. Άρα λοιπόν τώρα η κυρία Αθηνά θα μας βοηθήσει να μαζέψουμε πληροφορίες για την υπόθεσή μας, εντάξει; Άρα να ακούσουμε τι θέλει να μας πει προσεκτικά γιατί αλλιώς τσάμπα η εμπιστοσύνη του Αιόλου, δεν θα τα καταφέρουμε...	Δασκάλα	Επικοινωνία	Δασκάλα - Μαθητές	Εργαλεία, κοινότητα, Κανόνες

15	8:47.0 - 8:52.4	Καταρχήν χωρίς τα στοιχεία δε μπορούμε να προχωρήσουμε, πώς θα πάμε στο επόμενο βήμα, δε μπορούμε διαφορετικά...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Κανόνες
16	8:52.5 - 8:54.6	Να πάρουμε μεγεθυντικούς φακούς	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
17	8:54.7 - 8:55.8	Να πάρουμε μεγεθυντικούς φακούς	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
18	8:55.9 - 8:56.5	Θα δούμε τι θα μας πει	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
19	8:56.5 - 9:07.0	Πάντως, έχω επίσης να σας πω ότι με την πρώτη δραστηριότητα έχουμε ήδη το πρώτο στοιχείο. Μου είπατε, ποιο ότι είναι το κοινό στοιχείο όλων των εκθεμάτων; Τι είχαν όλα τα εκθέματα;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
20	9:07.1 - 9:08.3	Ο κεραυνός	Σταυρούλα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
21	9:08.3 - 9:28.1	Τον κεραυνό, πολύ σωστά. Αυτό θα μας βοηθήσει να πάμε στην επόμενη δραστηριότητα και θα σας πω εγώ τώρα αμέσως πως. Και πριν σας πω όμως θέλω να μου πείτε καμιά ιδέα. Περίμενε να ρωτήσω πρώτα. Αν θέλω λοιπόν εγώ να παγιδεύσω αέρα, πώς θα μπορούσα να το κάνω αυτό; Για πείτε μου καμιά ιδέα. Να πάρω λίγο αέρα μαζί μου. Θοδωρή;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα

		<p>Η εμπυχώτρια ρωτάει τους μαθητές πώς θα μπορούσαμε να παγιδεύσουμε αέρα. Εκφράζονται διαφορετικές γνώμες και διατυπώνονται υποθέσεις αλλά δεν υπάρχει σύμπνοια μεταξύ των μαθητών, η διαφωνία του αν παγιδεύεται ο αέρας κλείνοντας ένα άδειο μπουκάλι παραμένει σαν ερώτημα που θα απαντηθεί μέσα από τα πειράματα.</p>				
22	9:28.3 - 9:30.5	Να πεις στον Αίολο	Θοδωρίς	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
23	9:30.4 - 9:35.2	Να πω στον Αίολο, άμα δε με βοηθήσει ο Αίολος και πρέπει να το κάνω μόνη μου; Βαγγέλη;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
24	9:35.3 - 9:44.3	Τότε θα πρέπει να δεις προς τα που φυσάει ο άνεμος, προς το Βορρά και να μαζέψεις άνεμο	Βαγγέλης	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις, σύνδεση με την καθημερινότητα	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Αντικείμενο,
25	9:44.4 - 9:46.6	Μμμμ πρέπει να φυσάει λες, Σταυρούλα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
26	9:46.5 - 9:48.2	Ή και αν τον απασχολήσεις	Σταυρούλα	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια	Κοινότητα
27	9:48.1 - 9:54.1	Και να τον απασχολήσω. Και δε μου λέτε, αν πάρω εγώ ένα μπουκάλι και το κλείσω το καπάκι, θα 'χει αέρα μέσα;	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις,	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα

				σύνδεση με την καθημερινότητα		
28	9:54.0 - 9:55.0	Όχι	πολλοί μαζί	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητές - Εμπυχωτρία	Αντικείμενο
29	9:55.0 - 9:55.9	Όχι λέτε;	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητές	
30	9:55.9 - 9:57.2	Ναι	Αγγέλικά		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
31	9:57.3 - 9:59.0	Όχι ε; Ναι ή όχι; Για πείτε μου	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητές	
32	9:59.2 - 10:00.9	Ναι ναι. Όχι, όχι	όλοι μαζί		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
33	10:00.8 - 10:09.0	Μμμμ διαφωνούμε εδώ. Θα το δούμε σε λιγάκι. Θα σας πω πως. Αφού λοιπόν μου είπατε ότι το πρώτο στοιχείο είναι ο κεραυνός...			Εμπυχωτρία - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 11:38.0	Η εμπυχωτρία δίνει οδηγίες στις ομάδες για την επόμενη δραστηριότητα. Οι ομάδες αναζητούν τα κουτιά στο χώρο κι έτσι παίρνουν τα απαραίτητα υλικά για τα πειράματα. Περιεργάζονται τα υλικά, τα δοκιμάζουν, τα χρησιμοποιούν με διαφορετικούς τρόπους. Η εμπυχωτρία παροτρύνει και προκαλεί τις ομάδες		Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμπυχωτρία, Μαθητής - Ομάδα	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

		να δοκιμάσουν κάποια πράγματα με τα υλικά τους.				
2	0:19.4 - 11:10.4	<p>Όλοι οι κερανοί μαζί, όλοι οι πάνθηρες μαζί, σαν ομάδα. Στην ομάδα σας. (Δασκάλα)</p> <p>Για δοκιμάστε να γεμίσετε το μπαλόني με αέρα. Για προσπαθήστε να φουσκώσετε τα μπαλόνια. Κανένα δε φουσκώνει. (πολλοί μαζί) Το δικό μου φουσκώνει (Σταυρούλα)</p> <p>Να το. (Βαγγέλης) Τα κατάφερες;</p> <p>Όλα τα μπαλόνια φουσκώνουν; Εγώ δεν τα καταφέρνω καλά. (Μαρίνα)</p> <p>Είναι όλα τα μπουκάλια ίδια; Κάποια φουσκώνουν κάποια δεν φουσκώνουν. Όλα είναι ίδια (Αγγέλικά) Είναι όλα ίδια λέτε; Φουσκώνουν δηλαδή όλα; Όχι. (Αγγέλικά) Αυτό φουσκώνει (Νεφέλη) Το δικό μου όμως πάει πολύ πιο κάτω. Κοίτα εδώ είναι. (Βαγγέλης) Μμμ του Βαγγέλη φουσκώνει περισσότερο, γιατί όμως;</p>		Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Μαθητής, Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδα, Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

		Έχω μια τρύπα εγώ εδώ πέρα (Σταυρούλα) Σταυρούλα πού είδες την τρύπα; Να εδώ (δείχνοντας). (Σταυρούλα) Αααα για ακούστε κι οι υπόλοιποι, η Σταυρούλα λέει ότι το μπουκάλι της έχει μια τρύπα. Τα δικά σας τα μπουκάλια έχουν τρύπα; Εμένα δεν έχει. (Μαρίνα) Εμένα έχει. (Θοδωρής) Κι έμενα έχει. (Βαγγέλης)				
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 5:11.1	Οι πειραματισμοί συνεχίζονται.				
2	1:26.1 - 4:15.9	Για πείτε μου τι βγαίνει από την τρύπα; Ο αέρας. (Ζέτα) Ο αέρας. Για ακούστε κι οι υπόλοιποι. Ξέρω! (Βαγγέλης) Για πες Βαγγέλη. Μήπως επειδή φυσάμε ο αέρας βγαίνει από εδώ (δείχνοντας την τρύπα) και το μπαλόني έχει πιο πολλή δύναμη και φουσκώνει μέχρι κάτω. (Βαγγέλης) Αααα Κι εγώ, κι εμένα το ίδιο! (Θοδωρής) Κι εσένα το ίδιο ε; Χα έχω πλούσιο μπουκάλι. (Βαγγέλης)				

		<p>Κι όταν δεν έχει τρύπα δηλαδή τι συμβαίνει; Δε μπορεί να φουσκώσει τόσο. (Ζέτα) Δε μπορεί να φουσκώσει ε; Γιατί; Γιατί δεν έχει το σωστό αέρα. (Αλεξάνδρα)</p> <p>Δοκιμάσατε να κλείσετε την τρύπα στη σύριγγα και να προσπαθήσετε να κλείσετε το έμβολο; Να δοκιμάσω; (Βαγγέλης) Κυρία, δεν κλείνει. (Αγγέλικα) Δεν κλείνει ε; Γιατί δεν κλείνει; Την έκλεισα! (Βαγγέλης) Χωρίς να βγαίνει ο αέρας από μέσα; Λίγο. (Βαγγέλης) Σου 'φυγε λίγο ε... Κυρία, ούτε εμένα δεν κλείνει. (Μαρίνα) Ξέρω, επειδή χρειάζεται αέρα για να κλείσει η σύριγγα. (Βαγγέλης) Χρειάζεται αέρας λες ε; Κυρία βγάζει αέρα. (Νεφέλη) Αν κλείσουμε την τρύπα; Δε βγάζει αέρα. (Νεφέλη) Άρα τι έχει μέσα η σύριγγα; Τι δεν βγαίνει από μέσα; Ο αέρας! (Νεφέλη, Μαρίνα)</p>				
3	5:11.2 - 5:27.4	Πριν σας πω τι θα κάνουμε αμέσως μετά, αφού πειραματιστήκαμε και δοκιμάσαμε διάφορα	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Αντικείμενο,

		<p>πράγματα με τις σύριγγες, τα μπαλόνια και τα μπουκάλια, θέλω να μου πείτε συμπερασματικά, τι παρατηρήσατε; τι είδαμε να γίνεται; τι συμβαίνει με τον αέρα τελικά; Ποιος θα μου πει;</p> <p>Η εμψυχώτρια ζητά από τις ομάδες να μοιραστούν με τις άλλες ομάδες τις παρατηρήσεις τους και να βγάλουν συμπεράσματα.</p>				Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
4	5:27.4 - 5:28.3	Εγώ δεν ξέρω	Θοδωρής	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
5	5:28.3 - 5:29.3	Ούτε εγώ δεν ξέρω	Δημήτρης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
6	5:29.4 - 5:30.9	Ο Βαγγέλης ξέρει	Ζέτα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
7	5:30.8 - 5:32.4	Ο Βαγγέλης, ο Βαγγέλης θα μου τα λέει όλα;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Κανόνες
8	5:32.6 - 5:33.6	Ναι	Ζέτα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
9	5:33.6 - 5:34.6	Ναι;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
10	5:34.0 - 5:35.4	Αφού αυτός ξέρει τα πάντα	Ζέτα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
11	5:35.3 - 6:01.0	Βαγγέλη, να σας πω κάτι, παιδιά άμα τα ξέραμε όλα υπήρχε λόγος να πηγαίναμε στα σχολεία, να πηγαίναμε στα μουσεία, να ανοίγουμε βιβλία; όχι, μπορεί κάποια πράγματα να πρέπει να μας τα εξηγήσει η κυρία Αθηνά, δεν τα ξέρουμε όλα.	Δασκάλα	Επικοινωνία	Δασκάλα - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας

		Μόλις το ακούσουμε από την κυρία Αθηνά, μετά θα μπορούμε να το πούμε και σε άλλους, στο σπίτι ας πούμε να πούμε τι μάθαμε σήμερα. Άρα να ακούσουμε λίγο και την κυρία Αθηνά.				
12	6:01.2 - 6:08.7	Εγώ βέβαια περισσότερο εσάς θέλω να ακούσω, τι παρατηρήσατε, θέλω να μου πείτε εσείς τι παρατηρήσατε, μη σας το πω κι εγώ έτοιμο... Γι' αυτό θέλω να μου πείτε, τι κάνατε; τι δοκιμάσατε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	Κοινότητα, Κανόνες, Καταμερισμός εργασίας
13	6:08.8 - 6:15.7	Φυσήξαμε μπαλόνια, όσα μπουκάλια έχουν τρύπες φουσκώνουν πιο εύκολα τα μπαλόνια	Σταυρούλα	Παρατήρηση, Επικοινωνία, Πείραμα	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Εργαλεία, Κοινότητα
14	6:15.9 - 6:16.9	Μμμμ	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
15	6:16.0 - 6:17.3	Γιατί δίνουν το σωστό αέρα	Σταυρούλα	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
16	6:17.5 - 6:19.2	Αυτό είναι μια πολύ καλή παρατήρηση. Βαγγέλη;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
17	6:19.4 - 6:41.5	Μάλλον φούσκωσε μέχρι κάτω το δικό μου, επειδή έχει τρύπα κι αυτή η τρύπα κάνει πιο δυνατό το μπαλόνι και φουσκώνει μέχρι κάτω κι επειδή φούσκωσα πολύ δυνατά, έκανα πολύ προσπάθεια, ακούμπησε κάτω	Βαγγέλης	Επικοινωνία, Ερμηνεία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα

18	6:41.4 - 6:43.7	Μμμ εσύ Σταυρούλα τι ήθελες να πεις;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
19	6:43.9 - 6:46.5	Με το σωστό αέρα θα μπορούσε πιο εύκολα να πάει κάτω...	Σταυρούλα	Επικοινωνία, Προβλέψεις - υποθέσεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
20	6:46.4 - 6:49.3	Ποιος θα 'ταν ο σωστός αέρας δηλαδή; Ποιον λες;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία
21	6:49.2 - 6:53.5	Ότι θα έπρεπε να είναι κάτι ανοιχτό για να μη μένει ο αέρας	Σταυρούλα	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
22	6:53.4 - 6:55.7	Ααα να 'ταν κάτι ανοιχτό να μην μένει ο αέρας. Ωραία	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
23	6:55.6 - 6:57.3	Γιατί είναι το ίδιο με τη σύριγγα	Σταυρούλα	Επικοινωνία, Παρατήρηση	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα
24	6:57.6 - 7:00.0	Μμμμ με τη σύριγγα δηλαδή τι συνέβη;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Αντικείμενο, Κοινότητα
25	7:00.2 - 7:03.9	Εε άμα μπορεί να κλείσεις κάτι δε μπορείς να το κατεβάσεις	Σταυρούλα	Επικοινωνία, Παρατήρηση, Πείραμα	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Αντικείμενο, Κοινότητα
26	7:03.8 - 7:08.7	Δε μπορείς να το κατεβάσεις ε; Γιατί είπαμε; τι λέτε να 'χει η σύριγγα μέσα και δε μπορεί να κατέβει το έμβολο;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία, Πείραμα	Εμψυχώτρια - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα
27	7:08.8 - 7:10.0	Αέρα	Θοδωρής	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Αντικείμενο, Κοινότητα

28	7:10.2 - 7:14.2	Έχει αέρα, για πες μου. Το ίδιο ήθελες να πεις; Αέρα;	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
29	7:14.2 - 7:15.2	Ναι κυρία	Μαρία		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
30	7:15.1 - 7:20.9	Ναι και για πείτε μου τώρα, με τα μπουκάλια που δεν έχουν τρύπα τι συμβαίνει; Αγγέλικά;	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
31	7:20.8 - 7:22.8	Δε φεύγει ο αέρας	Αγγέλικά	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχωτρία	Αντικείμενο, Κοινότητα
32	7:22.8 - 7:28.7	Πες μου	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητής	Καταμερισμός εργασίας
33	7:28.6 - 7:33.2	Εεε δε βγαίνει ο αέρας κι έτσι δε μπορούν να φουσκώσουν.	Νεφέλη	Επικοινωνία, Ερμηνεία	Μαθητής - Εμπυχωτρία	Αντικείμενο, Κοινότητα
34	7:33.3 - 7:36.0	Δε βγαίνει ο αέρας και δε μπορούν να φουσκώσουν. Πάρα πολύ σωστά	Εμπυχωτρία	Επικοινωνία	Εμπυχωτρία - Μαθητές	Αντικείμενο, Κοινότητα
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 0:12.0	Επειδή αυτά τα πειράματα τα κάναμε για να μάθουμε πράγματα για τον αέρα για να βοηθήσουμε τον Αίολο. Αυτό ακριβώς θα κάνουμε αυτή τη στιγμή. Έχω αυτό, αυτή την κλωστή, αυτό το νήμα...	Εμπυχωτρία	Επικοινωνία	Εμπυχωτρία - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

2	0:11.9 - 0:12.5	Να το πάρω;	Αγγέλικα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
3	0:12.5 - 0:19.6	Και θέλω, όχι θα σας το δώσω εγώ, θα αρχίσω να το ξετυλίγω, για να πιαστείτε όλοι από αυτό το νήμα...	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
4	0:19.8 - 0:21.5	με τη σειρά, όλοι θα πιαστείτε	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κοινότητα, Κανόνες
5	0:21.4 - 0:50.1	έχει χώρο για όλο τον κόσμο έχει εδώ πέρα σουσου. Λοιπόν, αυτό το νήμα σκεφτείτε ότι είναι το νήμα της σκέψης του Αιόλου. Θα πιαστούμε από το μυαλό, τη σκ'ψη του Αιόλου, για πέρνα, μην σε μπλέξω, Θα πιαστούμε λοιπόν από το νήμα, από την κλωστή της σκέψης του Αιόλου και θα πάμε να τον βοηθήσουμε και να του δώσουμε πληροφορίες για το πώς θα βρει τον κεραυνό	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Κανόνες
6	0:49.0 - 0:52.2	Σαν σαν ένα πράγμα από τον μινώταυρο είναι αυτό;	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
7	0:52.4 - 0:55.4	Μμμ ένα πράγμα ναι, σαν την Αριάδνη ε, με το νήμα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
8	0:55.3 - 0:56.3	Ναι	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
9	0:56.0 - 1:23.0	Για ελάτε, για πιαστείτε όλοι και πάμε, για ακολουθήστε με σιγά σιγά να αλλάξουμε αίθουσα και να βοηθήσουμε τον Αίοιο, να του	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός

		δώσουμε τις πληροφορίες που μάθαμε. Για κρατηθείτε καλά καλά μην φυσήξει κανένας αέρας και μας πάρει. Για πάμε.				εργασίας, Κανόνες
10	1:23.1 - 19:14.0	Οι μαθητές μεταφέρονται στην αίθουσα όπου ζωγραφίζουν στον Αίοιο για να τον βοηθήσουν να βρει τον κεραυνό. Αφού ολοκληρώσουν τη ζωγραφική, τον συναντούν, μέσω του σκίτσου του και του δίνουν τις ζωγραφιές τους για αν τις λάβει υπόψη στην αναζήτησή του.				
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 0:04.9	Για ελάτε να σας πω	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:04.8 - 0:07.2	Πάλι εδώ;	Δημήτρης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
3	0:07.3 - 0:25.7	Πάλι εδώ, εδώ θα τελειώσουμε. Για δώστε μου τις κάρτες σας να μην τις κρατάτε και σας ενοχλούν. Τώρα θα τα χρειαστείτε τα χέρια σας. Πρέπει να έχετε ελεύθερα χέρια γιατί, για τον εξής λόγο. Ξέρετε, επειδή ο Αίοιος είναι πάρα πολύ γρήγορος, είναι τόσο γρήγορος όσο ο αέρας ε;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

4	0:25.7 - 0:26.7	Ναι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
5	0:26.6 - 0:34.1	Θα σας πω, είτε με πιστεύετε είτε όχι, ότι είδε ήδη τις ζωγραφιές και μου έχει φέρει και τον κεραυνό.	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα
6	0:34.0 - 0:37.2	Κι ο Δημήτρης είναι πολύ γρήγορος	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
7	0:37.4 - 0:39.7	Ο Δημήτρης είναι γρήγορος; Είναι αρκετά γρήγορος;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
8	0:39.8 - 0:40.8	Ναι	πολλοί μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
9	0:40.2 - 0:41.2	Κι εγώ	Θοδωρής		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
10	0:41.6 - 1:14.3	Κι εσύ. Θέλω επειδή θα σας δώσω τώρα τον κεραυνό, να μπείτε πάλι στις ομάδες σας, γιατί εμένα μου έφερε τον κεραυνό ο Αίολος αλλά είναι κομματάκια, πρέπει να τον φτιάξουμε τον κεραυνό. Γι' αυτό, για να δω τις ομάδες σας, για μπείτε στις ομάδες σας. Θα δώσω ένα κομμάτι σε κάθε ομάδα κι όλοι μαζί μετά θα πρέπει να συναρμολογήσουμε τον κεραυνό. Να δώσω στα αγόρια όπως κάναμε με τις τσάντες κορίτσια;	Εμψυχώτρια	Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Ομάδες	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
11	1:14.6 - 1:15.6	Ναι	όλες μαζί		Μαθητές - Εμψυχώτρια	Καταμερισμός εργασίας
12	1:15.2 - 1:16.4	Ναι για να τελειώνουμε ναι	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας

13	1:16.3 - 1:17.3	Θα δώσω λοιπόν ένα στο Θεοδωρή, θα δώσω ένα στο Βαγγέλη	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Καταμερισμός εργασίας, Κοινότητα
14	1:20.9 - 1:22.6	Να δούμε τι έχει από πίσω;	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Εργαλεία, Κανόνες, Κοινότητα
15	1:22.5 - 1:23.5	Θα δείτε κι από πίσω τι έχει, αφού θα το συναρμολογήσουμε. Θα δώσω και στον Δημήτρη και έχω άλλο ένα κομμάτι που θα το δώσω στα κορίτσια. Θα το δώσω στην Σταυρούλα. Όλοι μαζί ούτως ή άλλως θα το φτιάξετε ε; Πρέπει να συνεργαστείτε Βαγγέλη. Για ελάτε για βάλτε τα κάτω να δούμε	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κανόνες, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
16	1:43.3 - 1:44.9	Για ελάτε βάλτε τα κάτω για να δούμε	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
17	1:45.0 - 1:46.2	Ακούστε τις οδηγίες	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
18	1:46.2 - 1:47.4	Ε μη μαλώνετε	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
19	1:47.4 - 2:01.7	Ανοίξτε τον κύκλο, ανοίξτε τον κύκλο, εδώ	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κανόνες, Κοινότητα
20	2:01.6 - 2:22.2	Οι μαθητές συναρμολογούν τα κομμάτια				
21	2:22.3 - 2:24.0	Οοο εμένα μ 'αρέσει	Θεοδωής		Μαθητής - Μαθητής	

22	2:24.2 - 2:26.0	Αααα	πολλοί μαζί		Μαθητής - Μαθητής	
23	2:26.2 - 2:35.5	Να τος κι ο κεραυνός. Νομίζω ότι αξίζετε χειροκρότημα. Τα πήγατε καλά	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα
24	2:35.5 - 2:37.1	Γιατί μυρίζεις ελιές;	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
25	2:37.3 - 2:38.3	Τι μυρίζεις;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
26	2:38.1 - 2:39.2	Εδώ ελιές	Βαγγέλης	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
27	2:39.1 - 2:40.1	Ελιές μυρίζεις;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
28	2:40.2 - 2:42.9	Ναι, μήπως είναι ελιά και δεν είναι κεραυνός;	Βαγγέλης;	Επικοινωνία	Μαθητής - Εμψυχώτρια	Κοινότητα
29	2:42.8 - 2:43.8	Λες;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
30	2:43.4 - 2:52.3	Μήπως είχε κρυφτεί σε κάποιο δέντρο που ήταν ελιά;	Δασκάλα	Επικοινωνία	Δασκάλα - Μαθητές	Κοινότητα
31	2:52.5 - 2:54.8	Μπορεί μπορεί να 'χε πέσει κοντά σε δέντρο ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	Κοινότητα
32	2:54.7 - 2:57.6	Δεν τρώγεται κιόλας	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
33	2:57.7 - 2:59.2	Εγώ τότε γιατί τρώω τις ελιές;	Βαγγέλης		Μαθητής - Δασκάλα	
34	2:59.3 - 3:00.3	Τρως τις ελιές ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	

35	3:00.2 - 3:01.2	Ναι	Βαγγέλης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
36	3:00.9 - 3:16.8	Τις Καλαμών ή τις θρούμπες; Δεν τελειώσαμε ακόμα, έχουμε ... Για να σας πω έχουμε κάτι ακόμα πριν κλείσουμε, για ακούστε με για ακούστε με. Πριν κλείσουμε...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 0:26.2	Όταν ήρθε ο Αίολος και μου 'φερε τον κεραυνό, μου είπε ότι αφού εγώ χρειάστηκε να ξαναφήσω τους ανέμους μου και να βρουν τα κομμάτια του κεραυνού, τώρα πρέπει εσείς πρέπει να τους βάλετε μέσα στον ασκό, μέσα στο τσουβάλι και μου άφησε παιδιά το τσουβάλι, και πρέπει να μαζέψουμε τους ανέμους του, για δείτε αυτό είναι το τσουβάλι που μου άφησε. Μου άφησε το τσουβάλι του κι έφυγε και τώρα πρέπει εμείς να μαζέψουμε τους ανέμους να τους βάλουμε μέσα	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας
2	0:26.4 - 0:27.4	Ηηηηη	Δημήτρης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
3	0:27.2 - 0:30.3	Και γι' αυτό θέλω σίγουρα τη βοήθειά σας, δε μπορώ μόνη μου	Εμπυχώτρια	Επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας

4	0:30.3 - 0:31.2	Εντάξει	Αλεξάνδρα		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
5	0:31.0 - 0:38.3	Πώς θα το κάνω μόνη μου; Θα το αφήσω εδώ πέρα στη μέση,	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα
6	0:38.2 - 5:50.8	Η εμψυχώτρια δίνει τις οδηγίες για να μαζέψουν όλοι μαζί τους ανέμους μέσα στο τσουβάλι και να το κλείσουν καλά καλά με κόμπους για να μην ξαναβγούν από μέσα.		Επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητές, Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Μαθητής, Δασκάλα - Μαθητές	Εργαλεία, Κοινότητα, Καταμερισμός εργασίας, Κανόνες
7	5:50.8 - 6:07.0	Θέλω να σας ευχαριστήσω πάρα πολύ που με βοηθήσατε να βρούμε τον κεραυνό, ελπίζω να περάσατε καλά.			Εμψυχώτρια - Μαθητές	Κοινότητα
8	6:07.0 - 6:07.1	Οι μαθητές αποχαιρέτησαν την εμψυχώτρια και την ευχαρίστησαν τραγουδώντας ένα τραγούδι.				

1.8 Δημοτικό Μπάφρας - Β΄ Τάξη

	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.6 - 0:40.6	Λοιπόν λοιπόν, θα σας πω τώρα τι θα κάνουμε για ακούστε με πολύ προσεκτικά. Η αποστολή μας σήμερα είναι πάρα πολύ σημαντική και πρέπει οπωσδήποτε να πετύχει. Πρέπει να βρούμε τον κεραυνό. Βλέπετε ότι κρατάτε κάποιες κάρτες, κάποιες είναι ίδιες μεταξύ τους, κάποιες είναι διαφορετικές. Οπότε εγώ θέλω όλοι όσοι έχετε αυτήν την κάρτα να έρθει εδώ. Για ελάτε όσοι έχετε αυτή τη φωτογραφία. Πολύ ωραία!	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	Κανόνες, Εργαλεία, Υποκείμενα
2	0:41.1 - 0:48.9	- Εγώ την έχω. - Κι εγώ	Μαθητές		Ομάδα - Εμπυχώτρια	
3	0:49.6 - 0:55.7	Τώρα θέλω όσοι έχετε αυτή τη φωτογραφία να έρθετε από εδώ, για ελάτε εδώ. Πολύ ωραία μπράβο!	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
4	0:56.4 - 0:57.4	- Ναι - Yes!	Μαθητές		Ομάδα - Εμπυχώτρια	

5	0:57.6 - 1:18.3	Κι οι υπόλοιποι πρέπει να έχετε αυτή την κάρτα, την έχετε; την έχετε. Τέλεια! Έτσι λοιπόν, έχουμε τρεις ομάδες, να σας πω τα ονόματα των ομάδων σας; Νομίζω θα σας αρέσουν. Αυτή η ομάδα είναι η ομάδα του πάνθηρα, είστε οι πάνθηρες.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
6	1:18.6 - 1:21.1	- Ναι ναι! - Θα φωνάζουν πάνθηρα!	Μαθητές		Ομάδα - Εμπυχώτρια	
7	1:19.2 - 1:33.1	Αυτή η ομάδα εδώ, έχει αυτή τη φωτογραφία. Μπορείτε να φανταστείτε πώς μπορεί να σας λένε; Αυτή η ομάδα είναι η ομάδα του κερανού.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
8	1:33.6 - 1:34.8	Ουάου	Μαθητές			
9	1:35.4 - 1:45.2	Και τέλος, αυτή η ομάδα είναι η ομάδα του αετού, εσείς είστε οι αετοί. Σας αρέσουν τα ονόματα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
10	1:45.6 - 1:47.0	- Ναι - Ναι ναι - Ναι	Μαθητές		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom

1	0:00.6 - 0:05.3	Τι νομίζετε ότι είναι αυτές οι φωτογραφίες που κρατάτε;	Εμφυχώτρια	παρατήρηση	Εμφυχώτρια-Μαθητές ; Εμφυχώτρια - Ομάδα	εργαλεία, υποκείμενα
2	0:05.3 - 0:06.5	Λιοντάρι	Έλλη		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
3	0:07.1 - 0:08.2	Κάποιοι νομίζω το καταλάβατε ήδη	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Ομάδα	
4	0:08.2 - 0:09.2	Αετός	Γιώργος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
5	0:09.2 - 0:18.0	Τι είναι αυτά; Αυτά απεικονίζουν αλλά τι είναι ξέρετε; Μπορείτε να φανταστείτε; Τι πράγματα είναι αυτά που έχει πάνω η φωτογραφία σας;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Ομάδα	
6	0:18.0 - 0:20.4	Για κοιτάξτε τη φωτογραφία σας	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
7	0:20.4 - 0:23.2	Τι νομίζετε ότι είναι, τα βρίσκουμε στο σούπερ μάρκετ, τα βρίσκουμε...	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Ομάδα	
8	0:23.2 - 0:24.8	Όχι γελώντας - Όχι, όχι	πολλοί μαθητές μαζί		Μαθητές - Εμφυχώτρια	
9	0:24.8 - 0:27.2	... στη θάλασσα, που τα βρίσκουμε;	Εμφυχώτρια			
10	0:27.2 - 0:29.0	Στην έρημο!	Πέτρος		Μαθητής - Εμφυχώτρια	
11	0:29.0 - 0:30.0	Στην έρημο λες;	Εμφυχώτρια			

12	0:30.0 - 0:32.1	Μια πέτρα με έναν αετό	Πέτρος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
13	0:32.2 - 0:33.8	Μία πέτρα με έναν αετό	Εμπυχώτρια			
14	0:33.8 - 0:35.3	Σίγουρα αυτό το βρίσκουμε στην έρημο	Πέτρος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
15	0:35.4 - 0:38.2	Σίγουρα το βρίσκουμε στην έρημο. Λέτε να είναι εκθέματα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
16	0:38.4 - 0:39.5	Ναι	Μαθήτρια			
17	0:39.5 - 0:41.9	Λέτε να μπορούμε να τα βρούμε κι εδώ μέσα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
18	0:41.9 - 0:43.6	Ναι	όλοι μαζί			
19	0:43.6 - 0:46.6	Νομίζω ότι κάποιοι κοιτάζατε και βρήκατε κάποιο ήδη ε...	Εμπυχώτρια			
20	0:46.6 - 0:47.8	Ναι	Μαθητές			
21	0:47.9 - 0:58.6	Ωραία, λοιπόν κοιτάξτε να δείτε τι θα κάνουμε. Αρχικά πρέπει, κι αυτή είναι η πρώτη σας αποστολή, να βρείτε τα εκθέματα που έχουν στις φωτογραφίες που κρατάτε... Πες μου	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
22	0:58.6 - 1:01.3	Εγώ είδα μία εκεί που ερχόμασταν	Εύα	παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
23	1:01.3 - 1:02.3	Κι εγώ	Αποστολής	παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχώτρια	

24	1:01.3 - 1:02.5	Είδες εσύ ε;	Εμπυχωτρία			
25	1:02.5 - 1:04.0	- Ο κεραυνός - Ένας κεραυνός	Μαθητές	παρατήρηση	Μαθητής - Εμπυχωτρία	
26	1:04.0 - 1:15.9	Εγώ θέλω να μου βρείτε ακριβώς το ίδιο με της φωτογραφίας και πρέπει να το ψάξετε μέσα στο μουσείο.... α μπράβο, θυμάστε τι σας είπε η Ιουλία ότι είναι αυτό;	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Ομάδες	αντικείμενο
27	1:16.2 - 1:17.2	Κεραυνοί Κεραυνοί	Μαθητές			
28	1:16.2 - 1:20.6	Είναι κεραυνός και τι είναι ο κεραυνός γιατί είναι στον τοίχο; Είναι το σύμβολο του....	Εμπυχωτρία			
29	1:20.6 - 1:21.6	μουσείου δεν είπε...	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
30	1:21.4 - 1:22.9	Μουσείου	Μαθητές			
31	1:22.4 - 1:55.9	Αυτό είναι το σύμβολο του μουσείου. Για καθήστε εδώ θα σας πω τώρα τι θα κάνουμε. Αυτά λοιπόν είναι εκθέματα του μουσείου και θέλω να κάνετε το εξής. Θα γίνουμε εξερευνητές και θα ψάξουμε να βρούμε τα εκθέματα της φωτογραφίας, αυτά τα αντικείμενα μέσα στο μουσείο, για να το κάνουμε αυτό θα σας δώσω κάποια εργαλεία, θα σας δείξω τώρα ποια θα είναι αυτά, θα σας δώσω, μια τσαντούλα σε κάθε	Εμπυχωτρία	παρατήρηση	Εμπυχωτρία - Ομάδες	εργαλεία, υποκείμενα, κανόνες, κοινότητα

		ομάδα η οποία περιέχει μέσα, να δείτε λίγο τι έχει... Έχει μεγενθυντικούς φακούς για να δείτε από κοντά τα εκθέματα...				
32	1:55.9 - 1:57.0	- Γιουχού! - Πιο κοντά;	- Μαθητές - Γιώργος			
33	1:57.0 - 2:19.4	Πιο κοντά ακόμα. Έχει μερικούς χάρακες για να συγκρίνετε αν χρειάζεται κάποια μεγέθη, για να δείτε, σας μοιάζει με αυτό της φωτογραφίας σας, έχει ένα σημειωματάριο, μερικά μολύβια κι έχει κι ένα φακό που μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε μόνο αν το μέρος είναι σκοτεινό και το χρειαζόσαστε για να σας βοηθήσει να δείτε καλύτερα το έκθεμα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	εργαλεία, υποκείμενα
34	2:19.4 - 2:21.1	Τέλειο!	Μαθητής			
35	2:21.1 - 2:28.3	Οπότε εγώ θα δώσω μια τσαντούλα σε κάθε ομάδα, που θα την πάρει, θα την κρατάει ένα άτομο αλλά δε σημαίνει... μισό λεπτό να σας πω γιατί είναι σημαντικό αυτό...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	υποκείμενα, εργαλεία, κανόνες, καταμερισμός εργασίας
36	2:28.3 - 2:29.3	Για ακούστε	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
37	2:29.1 - 2:35.4	Δε σημαίνει ότι η τσάντα, ανήκει μόνο στο ένα άτομο, πρέπει να μοιράζεται τα πράγματα με όλη του την ομάδα έτσι;	Εμπυχώτρια	κανόνες, καταμερισμός εργασίας	Εμπυχώτρια - Ομάδες	

38	2:35.4 - 2:36.4	Χμμ, Ναι	Μαθητές			
39	2:35.7 - 2:50.8	Θα δώσω λοιπόν μία σε εσάς τυχαία, μια για εσάς και μία για εσάς. Μην μου αγχώνεστε για το ποιος την κρατάει γιατί όλες οι δραστηριότητες έχουν διαφορετικά υλικά. Θέλω λοιπόν...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
40	2:50.8 - 2:51.8	Για ακούστε	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
41	2:51.7 - 3:12.4	να μοιραστείτε τα εργαλεία σας και να βρείτε τα εκθέματα μέσα στο μουσείο. Κάποια είναι σε αυτή την αίθουσα, κάποια άλλα όχι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	κανόνες, καταμερισμός εργασίας
42	3:12.7 - 4:02.8	Η εμπυχώτρια, στο ρόλο του διαμεσολαβητή, παρακινεί τις ομάδες να αναζητήσουν το έκθεμά τους δίνοντάς τους συμβουλές και ανατροφοδότηση για τα εκθέματα τα οποία εντοπίζουν. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τα εργαλεία τους για να παρατηρήσουν τα εκθέματα στις προθήκες κι εκφράζουν απορίες σε σχέση με την χρήση των εργαλείων. Παρατηρούν ότι ο μεγεθυντικός φακός θολώνει τα εκθέματα και νομίζουν ότι είναι χαλασμένος. Ζητάνε έτσι τη συμβουλή της εμπυχώτριας για το πώς πρέπει να το χρησιμοποιήσουν.		παρατήρηση	Εμπυχώτρια - Μαθητές; Εμπυχώτρια - Ομάδες	υποκείμενα, εργαλεία
43	8:00.4 - 8:07.4	Πάρα πολύ ωραία. Είστε όλοι φοβεροί! Τώρα τι θέλω, επειδή δεν χρειαζόμαστε πια αυτά τα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	

		εργαλεία, να τα βάλετε στις τσαντούλες να μου τα δώσετε				
44	8:07.9 - 8:27.3	Σε ποιά τσάντα τα βάζεις;	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητής	
45	8:49.3 - 8:54.2	Τώρα θέλω να μου πει κάποιος, για ακούστε με για ακούστε με..	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
46	8:54.2 - 8:55.2	Ακούστε τώρα	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητής	
47	8:55.1 - 9:19.9	Θέλω να μου πουν κάποιοι από κάποιες ομάδες, να μου περιγράψουν το έκθεμά τους, πώς το είδαν από κοντά πώς είναι; γιατί δεν είχαν όλες οι ομάδες το ίδιο έκθεμα. Θα ξεκινήσω από την ομάδα του αετού που ήταν σε άλλη αίθουσα να μας εξηγήσετε πώς το βρήκατε, πώς μοιάζει, ποιος θα μου πει από εσάς; οι υπόλοιποι ακούτε γιατί τα χρειαζόμαστε αυτά τα στοιχεία. Για πείτε μου.	Εμπυχώτρια	παρατήρηση, επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Ομάδες	υποκείμενα, καταμερισμός εργασίας
48	9:20.2 - 9:21.2	Εδώ ακούτε	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητής	
49	9:20.8 - 9:26.6	ποιος θα μου πει; Πώς είναι το έκθεμά σας, δείτε και τη φωτογραφία σας. Δυσκολευτήκατε να το βρείτε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
50	9:26.6 - 9:27.6	Όχι	Μαθητές		Μαθητής - Εμπυχώτρια	

51	9:27.5 - 9:28.9	Το βρήκατε αμέσως;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
52	9:29.7 - 9:31.3	- Ναι, ναι - Όχι και πολύ γρήγορα	- Μαθητές - Γιώργος		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
53	9:31.3 - 9:36.5	Α χρειαστήκατε λίγο χρόνο, αλλά το βρήκατε όμως αυτό έχει σημασία. Για πείτε μου τι απεικονίζει;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
54	9:36.5 - 9:40.7	Απεικονίζει τον ααα τον σκύλο	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	
55	9:40.7 - 9:41.7	Τον σκύλο;	Εμπυχώτρια			
56	9:42.1 - 9:43.2	Τον αετό	Μαθητές		Ομάδα - Εμπυχώτρια	
57	9:43.2 - 9:45.6	Τον αετό μπράβο! και πού κάθεται ο αετός;	Εμπυχώτρια			
58	9:45.6 - 9:48.7	Σε ένα κλωνάρι	Μαθητής		Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	
59	9:48.7 - 9:50.7	Σε ένα κλωνάρι, λέτε να'ναι κλωνάρι αυτό;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
60	9:50.7 - 9:52.2	- Ναι - Ποιο;	Μαθητές			
61	9:52.2 - 9:53.3	Τι είπαμε πριν ότι μπορεί να είναι;	Εμπυχώτρια			

62	9:53.3 - 9:57.4	Κεραυνός	Έλσα		Μαθητής - Εμψυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	
63	9:57.9 - 10:11.4	Κεραυνός, μπράβο. Ο αετός λοιπόν κάθετα πάνω στον κεραυνό, γιατί να κάθετα ο αετός πάνω στον κεραυνό; Έχετε καμιά ιδέα; Ο αετός ποιανού σύμβολο είναι; Ξέρετε από τη μυθολογία;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδα	
64	10:11.4 - 10:13.2	Ναι	Χάρης			
65	10:13.6 - 10:17.5	Ξέρεις; Πες μου Χάρη	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
66	10:17.5 - 10:19.0	Ποιανού θεού;	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητής	
67	10:19.0 - 10:22.3	Ποιανού θεού του Ολύμπου είναι ο αετός σύμβολο;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
68	10:23.0 - 10:24.0	Ο Δίας;	Χάρης		Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	
69	10:23.0 - 10:32.9	Ο Δίας, μπράβο Χάρη. Άρα βλέπουμε τον κεραυνό που τον κρατά ο Δίας να κάθετα πάνω του ο αετός που είναι επίσης σύμβολο του Δία ε...	Εμψυχώτρια			

70	10:32.9 - 10:35.0	Ο κεραυνός	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
71	10:35.6 - 10:49.0	Πάρα πολύ ωραία Χάρη, άλλες παρατηρήσεις έχετε εσείς για το δικό σας έκθεμα; Είπατε για τον αετό, κάθεται πάνω στον κεραυνό, αυτά ε. Ωραία, για να περάσουμε τώρα, πες μου το όνομά σου.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
72	10:49.7 - 10:50.9	Λυδία	Λυδία			
73	10:51.3 - 11:05.3	Λυδία, θα μας πει η Λυδία τώρα, για ακούστε τη Λυδία. Η Λυδία είναι στην ομάδα με το έκθεμα του κεραυνού. Για πες μας Λυδία για το δικό σας έκθεμα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
74	11:05.3 - 11:09.6	Ο αετός...	Λυδία		Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	
75	11:10.2 - 11:17.3	Για δείτε κι εσείς, λέει η Λυδία είναι ο αετός, βλέπουμε τα φτερά του και στη μέση τι είναι Λυδία; Σαν τι μοιάζει αυτό;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
76	11:17.3 - 11:22.5	Τι έχει στη μέση;	Δασκάλα;		Δασκάλα - Μαθητές	
77	11:22.8 - 11:27.0	Φτερά	Πέτρος		Μαθητής - Δασκάλα	
78	11:27.0 - 11:30.2	Είναι τα φτερά του αετού όπως είπε η Λυδία	Εμπυχώτρια			

79	11:30.2 - 11:32.7	Στη μέση ένα χερούλι που τα κρατάει	Λυδία		Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	
80	11:32.7 - 11:36.0	Είναι ένα χερούλι που τα κρατάει και τι κρατάει μέσα του;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
81	11:36.0 - 11:37.2	Ξύλα	Μαθητές		Ομάδα - Εμπυχώτρια	
82	11:37.2 - 11:39.7	Αυτά που μοιάζουν σαν ξύλα που τι μπορεί να είναι;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
83	11:39.7 - 11:40.7	Κεραυνοί	Έλσα		Μαθητής - Εμπυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	
84	11:40.6 - 12:06.6	Κεραυνοί, μπράβο βρε Έλσα. Η Έλσα λέει ότι αυτά είναι κεραυνοί, άρα έχουμε έναν κεραυνό που τον κρατάνε κάποια φτερά, τα φτερά του αετού μας είπε η Λυδία, άρα είναι ο φτερωτός κεραυνός, πάρα πολύ ωραία. Και τέλος, έχουμε την ομάδα του πάνθηρα, πείτε μου πάνθηρες, τι είδατε εσείς στο δικό σας έκθεμα;			Εμπυχώτρια - Ομάδα	
85	12:06.7 - 12:13.0	Μια θάλασσα και τον ήλιο	Πέτρος		Μαθητής - Εμπυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	
86	12:13.0 - 12:17.0	Μια θάλασσα και τον ήλιο λες εσύ ε;	Εμπυχώτρια			

87	12:17.0 - 12:18.7	Ναι αφού κοιτά το	Πέτρος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
88	12:19.3 - 12:24.0	Ναι έχει εδώ πέρα σαν κυματάκι, άλλος; Πες μου Έλσα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
89	12:24.3 - 12:27.6	Εδώ πέρα έχει ένα σήμα σαν τον κεραυνό...	Έλσα		Μαθητής - Εμπυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	
90	12:27.6 - 12:40.0	Μπράβο Έλσα, η Έλσα βρήκε τον κεραυνό και στη δική της ομάδα λοιπόν. Είναι ο πάνθηρας κι εδώ κάτω λέει έχει αυτές τις γραμμούλες που είναι σαν κεραυνός. Βλέπετε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
91	12:40.0 - 12:41.0	Ναι	όλοι μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
92	12:41.3 - 12:44.1	Ξέρετε τι ήταν αυτός ο πάνθηρας πριν τον βάλουμε εμείς εδώ πέρα στη βιτρίνα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
93	12:44.5 - 12:46.4	- Ναι - Ήταν σπαθί	- Γιώργος - Έλσα		Ομάδα - Εμπυχώτρια , Ομάδα - Ομάδες	
94	12:46.4 - 13:01.7	Ήταν σπαθί, μπράβο βρε Έλσα, ήταν ξίφος αυτός ο πάνθηρας και μας έχει μείνει μόνο η λαβή του ξίφους και πείτε μου τώρα, μιας και μιλήσαμε για όλα τα εκθέματα, ποιο είναι το κοινό στοιχείο σε όλα αυτά, τι ίδιο έχουν όλες οι φωτογραφίες;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	

95	13:01.7 - 13:07.2	Τον κεραυνό	Κωνσταντίνος		Μαθητής - Εμπυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	
96	13:07.2 - 13:13.4	Ο Κωνσταντίνος λέει τον κεραυνό, μπράβο ρε Κωνσταντίνε. Όλες οι φωτογραφίες έχουν πάνω τον κεραυνό κι εμείς τι ψάχνουμε είπαμε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
97	13:13.4 - 13:14.4	Τον κεραυνό	Μαθητές όλοι μαζί		Ομάδες - Εμπυχώτρια	
98	13:14.4 - 13:17.5	Τον κεραυνό ψάχνουμε, πολύ ωραία.	Εμπυχώτρια			
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engstrom
1	0:00.5 - 0:13.4	Θα σας εξηγήσω τώρα εγώ με μια ιστορία, γιατί είμαστε εδώ, γιατί ψάχνουμε τον κεραυνό και τι θα κάνουμε μετά. Καθίστε αν θέλετε στο χαλί να μην κρυώνετε πάνω στα πλακάκια	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	υποκείμενα, εργαλεία
2	0:13.7 - 0:15.9	Για να ακούσουμε την ιστορία.	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	κανόνες
3	0:15.9 - 0:19.1	Θα σας πω την ιστορία πώς χάθηκε αυτός ο κεραυνός πια.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
4	0:19.1 - 3:54.5	Με μια ιστορία, με μυθολογικά και μυθοπλαστικά στοιχεία, η εμπυχώτρια εξηγεί				εργαλεία

		στους μαθητές πώς και γιατί χάθηκε ο κεραυνός και πώς μπορούν να βοηθήσουν και να σώσουν τον Αίολο από την οργή του Δία.				
5	3:54.8 - 3:55.8	Τον βρήκα	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
6	3:55.0 - 3:56.3	Τι βρήκες;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
7	3:56.4 - 3:59.2	Τον βρήκαμε έτσι κι αλλιώς εμείς όλοι	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
8	3:59.6 - 4:00.6	Τον βρήκατε πάνω στα εκθέματα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
9	4:01.3 - 4:02.3	Ναι	Μαθητές όλοι μαζί		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
10	4:02.4 - 4:28.0	Η εμπυχώτρια ρωτά τους μαθητές τι πιστεύουν ότι είναι ο αέρας. Δεν είναι αυτός που ψάχνουμε όμως... Τώρα θα σας πω πώς θα τον βρούμε. Θα κάνουμε διάφορες δραστηριότητες και παιχνίδια. Πρώτα από όλα όμως για να βοηθήσουμε τον Αίολο για να στείλει τους ανέμους του να ψάξουν να βρουν τον κεραυνό πρέπει να μάθουμε κάποια πράγματα για τον αέρα. Εσείς πού νομίζετε ότι βρίσκεται ο αέρας τι είναι ο αέρας; Πες μας Έλσα.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	καταμερισμός εργασίας
11	4:28.0 - 4:33.1	Ο αέρας είναι τα σύννεφα.	Έρσα	επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια ,	

		Οι μαθητές δίνουν τις δικές τους απαντήσεις. Λένε ότι είναι τα σύννεφα, ότι εκεί είναι κι ο κεραυνός κι όταν βρέχει φυσάει, και μόνο όταν έχει καταιγίδα έχει και κεραυνούς.			Μαθητής - Ομάδες	
12	4:33.1 - 4:41.0	Είναι τα σύννεφα. Πες μας Έλλη	Εμψυχώτρια	λειτουργικοί ορισμοί, επικοινωνία	Εμψυχώτρια - Μαθητής	καταμερισμός εργασίας
13	4:41.0 - 4:43.5	Στα σύννεφα είναι ένας κεραυνός	Έλλη	επικοινωνία, λειτουργικοί ορισμοί	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	
14	4:43.8 - 4:47.5	Στα σύννεφα δημιουργείται ο κεραυνός. Πες μας.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
15	4:47.5 - 4:55.6	Κι όταν βρέχει, πριν βρέξει φυσάει.	Κωνσταντίνος	επικοινωνία, λειτουργικοί ορισμοί	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	
16	4:55.6 - 5:02.0	Και φυσάει λοιπόν. Πες μας Γιώργο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
17	5:02.0 - 5:06.3	Οι κεραυνοί πέφτουν μόνο όταν έχει καταιγίδες.	Γιώργος	επικοινωνία, λειτουργικοί ορισμοί	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	
18	5:06.7 - 5:21.3	Η εμψυχώτρια τότε ρωτάει τους μαθητές πώς μπορούμε να παγιδεύσουμε αέρα.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	αντικείμενο

		Μμμ ... στην καταιγίδα γίνεται ο κεραυνός. Σωστά. Οπότε εγώ δηλαδή αν θέλω να παγιδεύσω αέρα, πώς μπορώ να τον παγιδεύσω;				
19	5:21.3 - 5:24.1	Με μπουκάλια Οι μαθητές δίνουν τις δικές τους απαντήσεις, π.χ. με μπουκάλια. Υπάρχει ωστόσο διαφωνία αν κλείνοντας το καπάκι του μπουκαλιού παγιδεύεται ο αέρας ή μπορεί και πάλι να φύγει από το καπάκι καθώς χωράει παντού. Τότε η εμψυχώτρια φέρνει ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή των παιδιών, τι συμβαίνει όταν προσπαθούν να συμπιέσουν ένα πλαστικό μπουκάλι με κλειστό καπάκι.	Αποστόλης	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	εργαλεία
20	5:24.7 - 5:31.2	Αν πάρω Αποστόλη ένα μπουκάλι και του κλείσω το καπάκι θα τον έχω παγιδεύσει;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
21	5:31.3 - 5:32.3	Ναι	Αποστόλης	υποθέσεις, προβλέψεις		
22	5:31.9 - 5:33.0	Θα έχει αέρα μέσα ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
23	5:33.1 - 5:34.1	- Ναι - Όχι	Μαθητές	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητές - Εμψυχώτρια	
24	5:34.5 - 5:35.5	Όχι;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	

25	5:34.5 - 5:36.3	- Ναι - Θα τον έχουμε ... παγιδέψει	- Πολλοί μαθητές μαζί - Πέτρος	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητές - Εμψυχώτρια	
26	5:36.3 - 5:39.3	Θα τον έχουμε παγιδέψει λέει ο Πέτρος.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
27	5:39.3 - 5:40.3	- Μπα - Όχι	- Γιώργος - Έρσα	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητές - Εμψυχώτρια	
28	5:39.6 - 5:41.6	Σωστά, καλά λέει ο Πέτρος.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
29	5:41.6 - 5:48.7	- Θα μπορεί να φύγει από κάπου, απ' το καπάκι απ'το... - Ο αέρας μπορεί να φύγει από παντού	- Γιώργος - ???	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Μαθητές	
30	5:49.3 - 5:52.5	Ο αέρας μπορεί να φύγει από παντού λες, άμα τον κλείσουμε καλά καλά καλά;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
31	5:52.5 - 5:54.5	Όχι, μπορεί να φύγει αν έχει τρύπα	Πέτρος	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Μαθητές	
32	5:54.5 - 5:57.4	Αν έχει τρύπα μπορεί να φύγει, μπράβο βρε Πέτρο, λες πολύ σωστά πράγματα	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
33	5:57.4 - 5:58.5	Το πιέζεις και φεύγει	Πέτρος	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητής - Εμψυχώτρια	
34	5:59.1 - 6:05.2	Πολύ ωραία, έχετε δοκιμάσει ποτέ να πάρετε ένα μπουκάλι με κλειστό καπάκι και να προσπαθήσετε να το πιέσετε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	

35	6:05.6 - 6:15.0	Εγώ έχω δοκιμάσει. Λοιπόν αν όμως γίνει ανεμοστρόβιλος γύρω γύρω γύρω για να γίνει ένας μεγάλος ανεμοστρόβιλος τότε θα γίνει...	- Χάρης - Γιώργος	πείραμα	Μαθητές - Εμπυχώτρια	
36	6:15.3 - 6:17.2	Το μπουκάλι δεν το κάνετε; Το νερό σας	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
37	6:17.2 - 6:20.1	Το μπουκάλι μπορείτε να το πιέσετε όταν είναι κλειστό το καπάκι;	Εμπυχώτρια	πείραμα	Εμπυχώτρια - Μαθητές	
38	6:20.3 - 6:21.3	- Όχι - Ναι	Πολλοί μαθητές μαζί	υποθέσεις, προβλέψεις, πείραμα	Μαθητές - Εμπυχώτρια	
39	6:20.9 - 6:24.9	- Αν το πιάσουμε, το πιέζουμε... - Αλλά αν έχει τρύπα;	- Γιώργος - Πέτρος	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητές - Εμπυχώτρια	
40	6:25.3 - 6:31.5	Αν έχει τρύπα; Ακούτε τι λέει ο Πέτρος; Αν έχει τρύπα το μπουκάλι και προσπαθούμε να πιέσουμε θα πιεστεί. Πες μου Γιώργο.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
41	6:31.9 - 6:40.4	Αν βάλουμε νερό στο μπουκάλι και πιάσουμε και τον άνεμο μαζί και το κλείσουμε καλά καλά... με νερό κιόλας...	Γιώργος	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
42	6:40.4 - 6:43.7	Δε μου λες, αν βάλουμε μέσα στο μπουκάλι νερό θα έχει χώρο για να μπει ο άνεμος;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
43	6:43.7 - 6:44.7	Όχι	Πολλοί μαθητές μαζί	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητές - Εμπυχώτρια	

44	6:44.7 - 6:48.7	Θα στριμωχτεί και πουφ. Θα εκραγεί το μπουκάλι.	Γιώργος	υποθέσεις, προβλέψεις	Μαθητής - Εμπυχώτρια	
45	6:48.7 - 6:55.7	Η εμπυχώτρια δίνει στις ομάδες οδηγίες για την επόμενη δραστηριότητα. Το κλειδί για την επόμενη δραστηριότητα είναι οι μαθητές να βρουν το κοινό στοιχείο των εκθεμάτων τους, που είναι ο φτερωτός κεραυνός. Πολύ ωραία, οπότε τώρα θα κάνουμε το εξής. Θυμίστε μου λίγο ποιο είπαμε ότι είναι το κοινό στοιχείο σε όλα τα εκθέματα και σε όλες τις φωτογραφίες;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	καταμερισμός εργασίας
46	6:56.1 - 6:57.2	Ο κεραυνός!	Όλοι μαζί		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
47	6:57.2 - 6:58.2	Ο κεραυνός, μπράβο.	Εμπυχώτρια			
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:01.1 - 1:13.4	Σε ομάδες και πολύ πολύ σιγά και ήσυχα θα σηκωθείτε, όπως ήταν οι ομάδες, περιμένετε να σας πω τι θα κάνετε. Για ακούστε με να σας πω πώς θα συνεχίσουμε, θα ψάξετε λοιπόν στο χώρο, για ακούστε με, κάντε ησυχία να με ακούσετε. Θα ψάξετε λοιπόν στο χώρο, σε αυτό το χώρο, υπάρχουν κάποια κουτιά. Για κάντε	Εμπυχώτρια	πείραμα	Εμπυχώτρια - Ομάδες	καταμερισμός εργασίας, κανόνες

		λίγη ησυχία να ακούσετε όλοι. Υπάρχουν λοιπόν στο χώρο κάποια κουτιά που έχουν από έξω το σήμα του φτερωτού κεραυνού. Κάθε ομάδα λοιπόν θα πάρει ένα τέτοιο κουτί και θα το φέρει στην ομάδα της για να το ανοίξουμε. Θα ερευνήσουμε και θα πειραματιστούμε με τον αέρα, όλα αυτά που συζητήσαμε τώρα δηλαδή. Άρα κάθε ομάδα σιγά σιγά κοιτάει στο χώρο, εδώ που είμαστε, θα βρει κουτιά με το σήμα του φτερωτού κεραυνού.				
2	1:13.4 - 1:23.6	- Βρήκαμε εμείς ένα -- Βρήκαμε - Βρήκαμε - Βρήκα	Μαθητές, πολλές φωνές μαζί		Ομάδες - Εμπυχώτρια	καταμερισμός εργασίας
3	1:23.6 - 1:24.8	- Βρήκαμε κι άλλο εμείς	Στράτος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
4	1:24.8 - 1:26.2	Για βρείτε τις ομάδες σας	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
5	1:26.2 - 1:31.2	Αυτό θα το δώσεις σε άλλη ομάδα	Ανδριάννα		Μαθητής - Μαθητής	κανόνες
6	1:31.2 - 1:33.6	Ένα κάθε ομάδα	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	κανόνες
7	1:33.6 - 1:34.9	Ένα	Ανδριάννα		Μαθητής - Μαθητής	
8	1:34.9 - 6:57.5	Δίνονται τα κουτιά με τα υλικά για πειράματα. Κάθε ομάδα παίρνει ένα κουτί και το ανοίγει στον κεντρικό χώρο της αίθουσας. Οι μαθητές βλέπουν τα υλικά που έχουν μέσα τα κουτιά και		πείραμα	Μαθητής - Εργαλεία, Εμπυχώτρια - Ομάδες	εργαλεία, καταμερισμός εργασίας

		τα περιεργάζονται. Υπάρχουν υλικά για τρία διαφορετικά πειράματα σχετικά με τον αέρα και πιο συγκεκριμένα την ύπαρξη του αέρα και την ιδιότητά του να καταλαμβάνει όγκο. Η εισηγήτρια αφήνει λίγο χρόνο στους μαθητές να περιεργαστούν τα υλικά κι έπειτα παροτρύνει τους μαθητές να δοκιμάσουν διαφορετικά πράγματα αλλά κι εκείνοι από μόνοι τους δοκιμάζουν και χρησιμοποιούν τα υλικά με διαφορετικούς τρόπους.				
9	6:57.9 - 7:05.9	Για βάλτε τώρα πάλι μέσα τα υλικά σας στα κουτιά για να μου τα δώσετε.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	καταμερισμός εργασίας
10	7:05.9 - 7:43.7	Οι ομάδες μαζεύουν τα υλικά τους στα κουτιά. Συζητώντας μεταξύ τους για το τι έκαναν και τι κατάφεραν.			Ομάδα - Ομάδα	
11	7:43.7 - 8:32.6	Για μπίτε πάλι στις ομάδες σας. Για καθίστε όλοι με τις ομάδες σας. Πάρα πολύ ωραία. Για γυρίστε κι εσείς προς τα εδώ. Πολύ ωραία μέχρι τώρα είστε φοβεροί. Επειδή είχατε διαφορετικά αντικείμενα κάθε ομάδα στο κουτί της, θέλω όπως κάναμε πριν με τις φωτογραφίες να μου πει κάθε ομάδα τι παρατήρησε, τι δοκίμασε, τι συνειδητοποίησε, τι κάνατε; Για πείτε μας εσείς από την ομάδα του αετού.	Εμπυχώτρια	πείραμα	Εμπυχώτρια - Μαθητές	κανόνες

12	8:32.6 - 8:39.6	Κάναμε αέρα με ενέσεις. Έπειτα η εμψυχώτρια στην ολομέλεια ζητάει να μιλήσουν για αυτά που δοκίμασαν με τα υλικά και τι παρατήρησαν, τι συμπεράσματα βγάλαν. Οι μαθητές μοιράζονται τις εμπειρίες τους.	Γιώργος	επικοινωνία, πείραμα	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	εργαλεία, αντικείμενο
13	8:39.6 - 8:41.4	Ωραία. Δηλαδή πώς το κάνατε αυτό;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
14	8:42.3 - 8:50.1	Το κάναμε με το να βγάζουμε τον αέρα έξω, όταν βάζαμε το χεράκι δύσκολα γινόταν.	Γιώργος	επικοινωνία, πείραμα	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	εργαλεία, αντικείμενο
15	8:50.1 - 9:02.8	Μμμμ είχε κάποιος άλλος; Είχατε κι εσείς σύριγγες ε; Και γιατί λέτε όταν βάζετε το δάχτυλο μπροστά δεν μπορείτε να κάνετε αέρα, γιατί δεν μπορείτε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Ομάδες	
16	9:02.8 - 9:10.7	Γιατί έχει αέρα	Στράτος	πείραμα, επικοινωνία	Μαθητής- Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	αντικείμενο
17	9:10.7 - 9:15.7	Γιατί έχει αέρα λέει ο Στράτος. Για πες Αποστόλη.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητής	
18	9:15.7 - 9:24.3	Στις σύριγγες δε βγαίνει ο αέρας γιατί είχε ένα καπάκι.	Αποστόλης	επικοινωνία, πείραμα	Μαθητής - Εμψυχώτρια , Μαθητής - Ομάδες	εργαλεία, αντικείμενο

19	9:24.3 - 9:26.4	Πάρα πολύ σωστή παρατήρηση	Εμπυχώτρια			
20	9:26.9 - 9:29.0	Κυρία, αυτό κάπου το 'χω ξαναδεί.	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
21	9:29.0 - 9:32.3	Το 'χεις ξαναδεί αυτό ε; Τον πάνθηρα;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
22	9:32.8 - 9:34.2	Τον πάνθηρα	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
23	9:34.2 - 9:47.1	Τον πάνθηρα ε; Μπορεί. Και το ίδιο μας είπε κι η Αλεξάνδρα, αυτό δεν είπες Αλεξάνδρα. Κι η Αλεξάνδρα το ίδιο μου έλεγε πριν ότι βάζοντας το δάχτυλο μπροστά δε βγαίνει ο αέρας. Άρα λέτε με αυτό τον τρόπο να μπορέσαμε να παγιδεύσουμε τον αέρα εκεί μέσα;	Εμπυχώτρια	πείραμα, επικοινωνία	Εμπυχώτρια - Μαθητής	εργαλεία, αντικείμενο
24	9:47.2 - 9:48.2	- Ό... - Ναι, ναι	Όλοι μαζί		Ομάδες - Εμπυχώτρια	
25	9:48.2 - 9:49.4	Όχι;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
26	9:50.1 - 9:54.3	- Ναι - Στο μπαλόني ναι	- Πολλοί μαθητές μαζί - Κωνσταντίνος	πείραμα, επικοινωνία	Μαθητές - Εμπυχώτρια, Μαθητές - Μαθητές	εργαλεία, αντικείμενο
27	9:54.3 - 10:02.2	Στο μπαλόني ναι λέει ο Κωνσταντίνος, ο Πέτρος λέει ότι μπορέσαμε να παγιδεύσουμε τον αέρα και στη σύριγγα. Και τι άλλο κάνατε εσείς, για πείτε μας.	Εμπυχώτρια	πείραμα	Εμπυχώτρια - Ομάδες	εργαλεία, αντικείμενο

28	10:02.2 - 10:05.4	- Το ίδιο - Το ίδιο κάναμε	- Έλλη - Γιώργος	πείραμα, επικοινωνία	Ομάδα - Εμπυχώτρια	
29	10:05.4 - 10:12.9	Το ίδιο, για πείτε μας τώρα εσείς. Οι πάνθηρες τι δοκιμάσατε και σε τι συμπεράσματα καταλήξατε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδα	
30	10:14.1 - 10:24.9	Είχαμε κάτι μπουκάλια που είχαν μέσα μπαλόνια και έπρεπε να τα γεμίσουμε με αέρα.	Έρσα	πείραμα, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	εργαλεία, αντικείμενο
31	10:24.9 - 10:31.4	Μμμμ και για πες μας Έρσα τι συνέβαινε;	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητής	
32	10:31.4 - 10:34.0	Δε μπορούσαμε να το φουσκώσουμε.	Έρσα	πείραμα, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	αντικείμενο
33	10:34.0 - 10:35.8	Και δε φούσκωνε λέει η Έλσα το μπαλόνι.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Ομάδες	
34	10:36.3 - 10:37.3	Εγώ το φούσκωσα	Πέτρος	πείραμα, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	αντικείμενο
35	10:37.2 - 10:40.7	Αλλά ο Πέτρος το φούσκωσε. Γιατί Πέτρο το φούσκωσες;	Εμπυχώτρια	πείραμα	Εμπυχώτρια - Μαθητής	
36	10:40.7 - 10:42.1	Έχω γερά πνευμόνια	Πέτρος	πείραμα, επικοινωνία	Μαθητής - Εμπυχώτρια,	

					Μαθητής - Ομάδες	
37	10:42.1 - 10:44.6	Έχει γερά πνευμόνια. Και τι άλλο όμως μόνο γι' αυτό;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
38	10:45.0 - 10:46.1	Είχε τρύπα	Έρσα	παρατήρηση	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	
39	10:46.1 - 11:01.1	Α είχε τρύπα. Έχει δίκιο η Έρσα, το μπουκάλι του Πέτρου είχε τρύπα. Λέει ο Πέτρος πολύ σωστά ότι το δικό του το μπουκάλι είχε τρύπα και γι' αυτό φούσκωνε το μπαλόνι. Πες Κωνσταντίνε.	Εμφυχώτρια	πείραμα	Εμφυχώτρια - Ομάδες	εργαλεία, αντικείμενο
40	11:01.1 - 11:08.2	Εμένα δεν είχε τρύπα κι όταν το πάταγες προς τα πάνω αυτό πήγαινε προς τα πάνω	Κωνσταντίνος	παρατήρηση, πείραμα, επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια, Μαθητής - Ομάδες	εργαλεία, αντικείμενο
41	11:08.2 - 11:10.3	Μμμ γιατί πήγαινε προς τα πάνω το μπαλόνι;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητής	
42	11:10.8 - 11:13.1	Γιατί δεν είχε μια τρύπα.	Κωνσταντίνος	πείραμα, επικοινωνία	Μαθητής - Εμφυχώτρια	αντικείμενο
43	11:13.1 - 11:19.5	Δεν είχε τρύπα να φύγει ο αέρας ε; Ωραία, θέλει κάποιος άλλος να μας πει κάτι;	Εμφυχώτρια		Εμφυχώτρια - Μαθητές	
44	11:19.7 - 11:22.7	Όχι	Μαθητές		Μαθητές - Εμφυχώτρια	

45	11:22.7 - 12:03.0	Τώρα λοιπόν να σας πω ότι σκοπός αυτών των πειραμάτων ήταν να μάθουμε κάποια πράγματα για τον αέρα και πώς μπορούμε να τον παγιδεύσουμε. Αφού μάθαμε πράγματα για τον αέρα, πώς μπορούμε να τον παγιδεύσουμε,	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
46	12:03.0 - 12:04.0	Ακούμε, ακούμε	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	κανόνες
47	12:03.8 - 12:19.0	πότε βγαίνει πότε δε βγαίνει, πρέπει να βοηθήσουμε τον Αίολο να του δώσουμε τις γνώσεις μας ώστε να μπορέσει εκείνος να αφήσει τους ανέμους του για να βρει τον κεραυνό, γιατί αυτόν ψάχνουμε έτσι;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	καταμερισμός εργασίας, αντικείμενο
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 19:02.0	Οι μαθητές μεταφέρονται στην αίθουσα όπου υπάρχουν τραπέζια για να ζωγραφίσουν. Η εμψυχώτρια τους ζητά να δώσουν με τις ζωγραφιές τους συμβουλές στον Αίολο για να βρει τον χαμένο κεραυνό του Δία. Έπειτα βρίσκουν τον Αίολο και του δίνουν τις ζωγραφιές τους (ρόλος στον τοίχο)				
2	19:02.6 - 19:32.0	Είμαστε όλοι εδώ; Πάμε σιγά σιγά σιγά για να λύσουμε το μυστήριο. Για πάμε. Σιγά σιγά, δεν	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	κανόνες

		τρέχουμε, σιγά σιγά. Δεν τρέχουμε δεν τρέχουμε.				
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 1:48.0	Θα σας πω αμέσως τώρα. Αυτό εδώ πέρα το κουβάρι, η κλωστή, θα υποθέσουμε ότι είναι ο μίτος, η κλωστή της σκέψης του Αίολου. Θα πιαστούμε, ακριβώς Γιώργο από αυτό το κουβάρι, σιγά σιγά ένας ένας θα σηκωθείτε, θα πάρετε τα καρτελάκια μαζί σας και θα πιαστείτε από το κουβάρι, μισό λεπτό να το ξετυλίξω. Πιαστείτε να κάνουμε μια γραμμή γιατί τώρα θα πάμε να γράψουμε ή να ζωγραφίσουμε ότι μάθαμε, για να βοηθήσουμε τον Αίολο. Για πιαστείτε καλά για να μη μας πάρει ο αέρας ε; Να πάμε δίπλα για να ζωγραφίσουμε τα πράγματα που μάθαμε για να τα δώσουμε στον Αίολο. Πιαστείτε γερά.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	καταμερισμός εργασίας
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:32.0	Οι μαθητές επιστρέφουν στην αίθουσα της συλλογής αφού έχουν πραγματοποιήσει τη δραστηριότητα ρόλος στον τοίχο.				

2	0:32.0 - 0:36.2	Για ελάτε. Όσοι έχετε τα καρτελάκια σας δώστε τα μου γιατί...	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
3	0:36.2 - 0:45.5	Δώστε τα καρτελάκια, τα καρτελάκια. Όσοι τα έχετε εδώ	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	κανόνες
4	0:45.0 - 0:54.7	Καθίστε να σας πω. Πέτρο, Πέτρο.	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
5	0:54.7 - 0:56.8	Κάτσε κάτω εσύ	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητής	
6	0:56.8 - 1:11.8	Πρέπει να σας πω ότι είστε πάρα πολύ καλοί. Πρέπει επίσης να σας πω ότι ο Αίολος, επειδή ακριβώς είναι θεός των ανέμων είναι πάρα πολύ γρήγορος. Αν σας πω ότι έχει διαβάσει ήδη τις ζωγραφιές σας και μου έχει απαντήσει θα το πιστέψετε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
7	1:11.8 - 1:12.8	-Ναι -Όχι	μαθητές μαζί Γιώργος		Μαθητές - Εμψυχώτρια	
8	1:12.7 - 1:13.9	Όχι ε;	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	
9	1:13.9 - 1:16.6	Βρήκε τη δύναμή του	Χάρης		Μαθητής - Εμψυχώτρια	
10	1:16.6 - 1:33.2	Βρήκε τη δύναμή του και βρήκε επίσης και τον κεραυνό. Τον βρήκε τον κεραυνό αλλά δεν είναι τόσο εύκολο γιατί δεν είναι ολόκληρος ο κεραυνός. Μου έφερε κάποια κομμάτια του και	Εμψυχώτρια		Εμψυχώτρια - Μαθητές	

		πρέπει να τον συναρμολογήσουμε για τον φτιάξουμε τον κεραυνό, αυτό θα κάνουμε τώρα...				
11	1:33.2 - 1:35.7	-Ναι -Ναι (επιφωνήματα ενθουσιασμού)	Μαθητές		Μαθητές - Εμπυχώτρια	
12	1:35.7 - 1:37.7	Και θα σας πω πώς ακριβώς θα το κάνουμε αυτό.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
13	1:37.7 - 1:38.7	Καθίστε κάτω	Δασκάλα		Δασκάλα - Μαθητές	
14	1:38.7 - 1:50.8	Για να καταλάβετε, ο Αίολος μου έφερε αυτά, κάτι κομμάτια και πρέπει να τα βάλουμε στη σωστή...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
15	1:50.8 - 1:52.2	σωστή σειρά	Αποστόλης		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
16	1:52.2 - 2:40.0	...θέση, μπράβο για να μπορέσουμε να φτιάξουμε τον κεραυνό. Θα δώσω, επειδή είναι λίγα τα κομμάτια θα δώσω σε κάποιους και όλοι μαζί πρέπει να βρείτε τη σωστή θέση. Θα δώσω ένα στο Γιώργο, μισό λεπτό μισό λεπτό, θα δώσω ένα στην Εύα. Περιμένετε θα σας τα δώσω εγώ. Θα δώσω στην Έρσα. Τώρα πρέπει να συνεργαστείτε όλοι μαζί για να το συναρμολογήσετε, όλοι μαζί θα το κάνετε.	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	

17	2:40.0 - 3:17.6	Οι μαθητές συνεργάζονται για να συναρμολογήσουν το παζλ. Η Ανδριάννα παρατηρεί ότι μοιάζει πολύ με το σήμα της ομάδας της (φτερωτός κεραυνός) και το λέει στις συμπαίκτριές της με ενθουσιασμό.			Μαθητής - Μαθητής	
18	3:17.6 - 3:18.6	Κυρία, το φτιάξαμε!!	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
19	3:18.5 - 3:31.0	Πώς τα πάτε, πώς τα πάτε; Ωω μπράβο! Και βρήκαμε λοιπόν τον χαμένο κεραυνό, νομίζω αξίζετε χειροκρότημα. Μπράβο παιδιά!	Εμπυχωτρία			
	Timespan	Content	Ομιλητής	Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου	Αλληλεπιδράσεις	Τρίγωνο του Engestrom
1	0:00.5 - 0:13.0	Θα σας πω τι άλλο προέκυψε, ο Αίολος, μπορεί να μου έφερε τα κομμάτια για να βρούμε τον χαμένο κεραυνό αλλά μου είπε ότι τώρα πρέπει να βάλουμε εμείς τους ανέμους μέσα στο σάκο του...	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητές	
2	0:13.0 - 0:14.0	Ωχ	Γιώργος		Μαθητής - Εμπυχωτρία	
3	0:13.8 - 0:20.7	.. μέσα στο τσουβάλι και πρέπει να μαζέψουμε τους ανέμους και να τους βάλουμε στο τσουβάλι του.	Εμπυχωτρία		Εμπυχωτρία - Μαθητές	

4	0:18.9 - 0:20.3	Αυτό τώρα είναι άδειο	Γώργος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
5	0:20.3 - 0:54.0	Αυτό θα κάνουμε τώρα. Για ελάτε από εδώ. Για ελάτε πριν τελειώσουμε να δείτε. Αυτό είναι το τσουβάλι του, αυτός είναι ο ασκός. Θα κάνουμε έναν κύκλο τώρα, πιαστείτε χέρι χέρι και ανοίξτε τον κύκλο για να χωρέσουμε όλοι και θα κάνουμε το εξής...	Εμπυχώτρια		Εμπυχώτρια - Μαθητές	
6	0:54.0 - 0:55.9	Θα τους καλέσουμε;	Πέτρος		Μαθητής - Εμπυχώτρια	
7	0:55.9 - 1:14.6	Θα περπατήσουμε γύρω γύρω από το τσουβάλι και κάθε φορά θα βάζουμε κι από έναν άνεμο μέσα.			Εμπυχώτρια - Μαθητές	καταμερισμός εργασίας
8	1:14.6 - 6:43.0	Οι μαθητές με τις οδηγίες της εμπυχώτριας γυρνούν γύρω από το τσουβάλι και φυσούν όλους τους ανέμους μέσα στο τσουβάλι έναν έναν μέχρι να τους βάλουν όλους. Έπειτα, θα κλείσουμε το τσουβάλι και θα το δέσουμε καλά κάνοντας κόμπους με κορδέλα.				

2. Ζωγραφιές Μαθητών

2.1 24^ο Δημοτικό Σχολείο Α' Δημοτικού – Α' Τμήμα

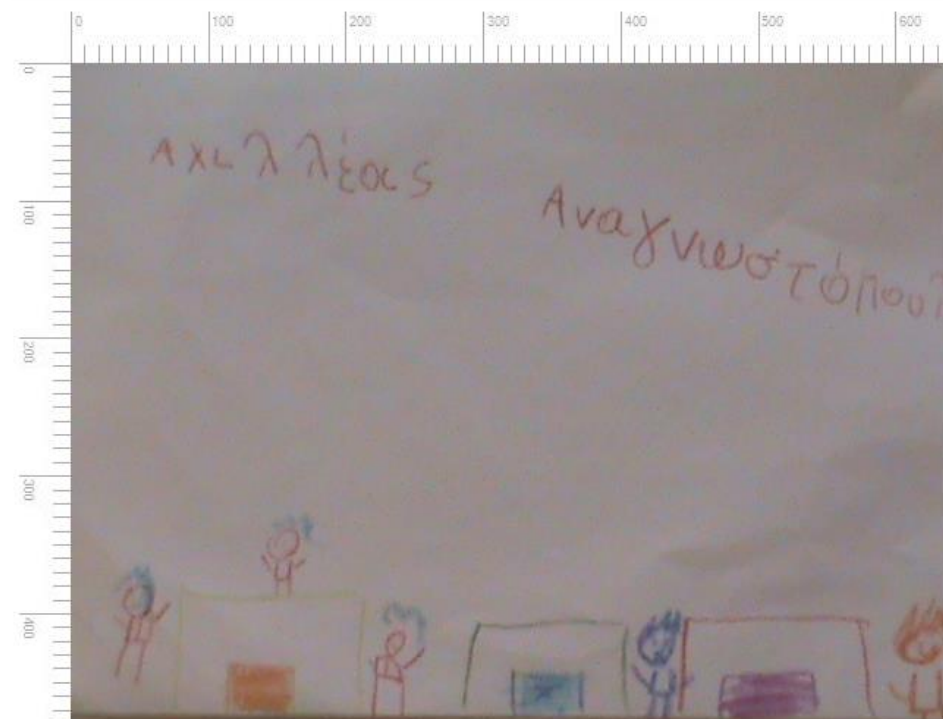


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	20,300 - 640,480	Άνθρωποι που ψάχνουν να βρουν τα κουτιά (αναφερόμενος στα κουτιά των πειραμάτων)



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	350,80 - 510,470	Ένα καλαμάκι που βγαίνει αέρας
2	10,20 - 230,330	ένα σύννεφο που βρέχει και φυσάει
3	10,320 - 170,470	το σήμα μου (το έκθεμα του αετού)
4	510,20 - 620,460	η σύριγγα που φυσάει και βγαίνει αέρας
5	220,110 - 330,330	κι ένα μπουκάλι που μπαίνει μέσα ο αέρας



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	10,180 - 170,460	ο άνθρωπος που πετάει τους κεραυνούς (Δίας)
2	110,40 - 510,440	κερανοί



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	240,10 - 460,290	αστραπή
2	50,230 - 510,470	δέντρα



Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	40,320 - 570,480	δέντρα
2	190,120 - 610,340	αέρας
3	370,50 - 540,120	την αστραπή που την πήρε ο αέρας



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	220,110 - 530,390	Ο Δίας και ο κεραυνός του



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	160,270 - 250,480	κεραυνός και αστραπή



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	20,120 - 180,480	κάρτα της ομάδας
2	200,50 - 400,480	μουκάλι

DSC00018

NVIVO

Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	10,20 - 240,180	Λιοντάρι
2	270,40 - 420,230	Φακός
3	190,350 - 460,560	βάζο
4	60,210 - 290,500	αστραπή, κεραυνός
5	70,480 - 240,640	δέντρο



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	90,180 - 370,480	Ζωγράφισα τον πάνθηρα που ήμουν στην ομάδα αυτή

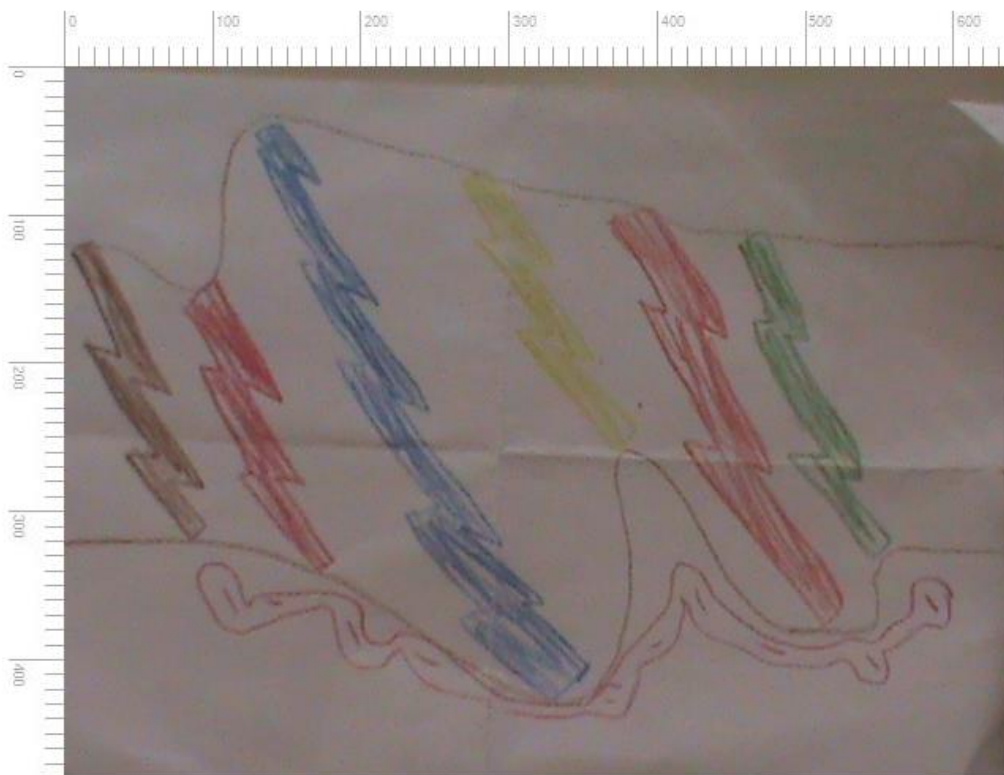


Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	20,30 - 620,450	Οι χρωματιστοί κεραυνοί του Δία και τα σημάδια

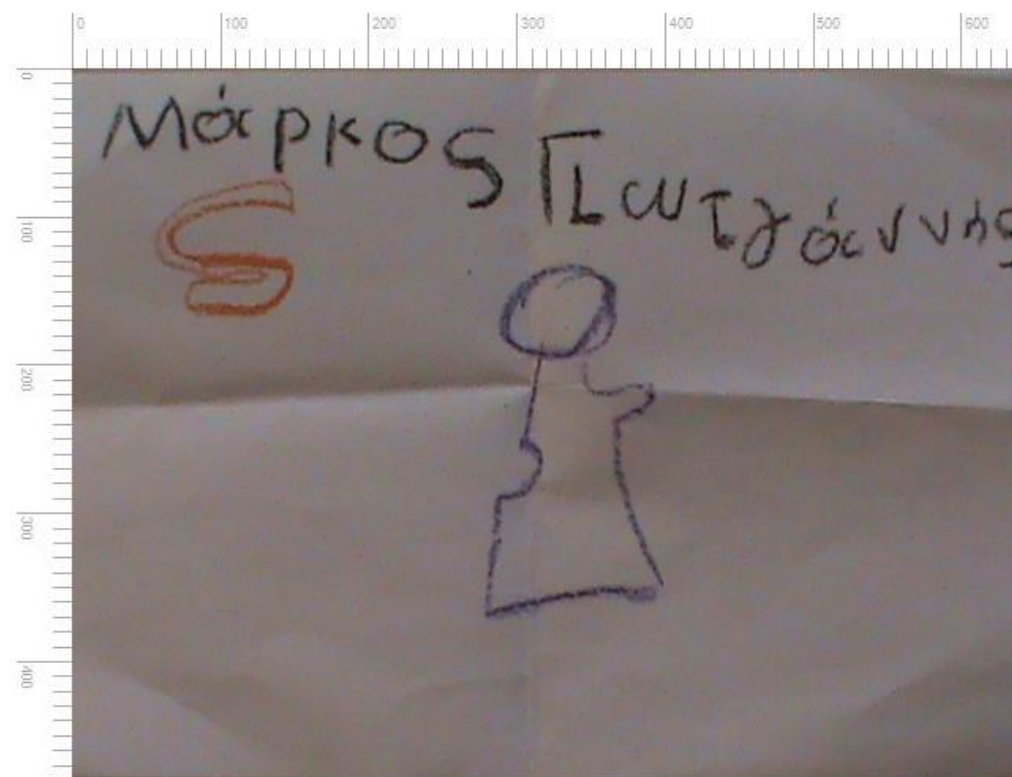


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	20,60 - 240,200	κεραυνός



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	200,20 - 470,390	ένας αρχαίος

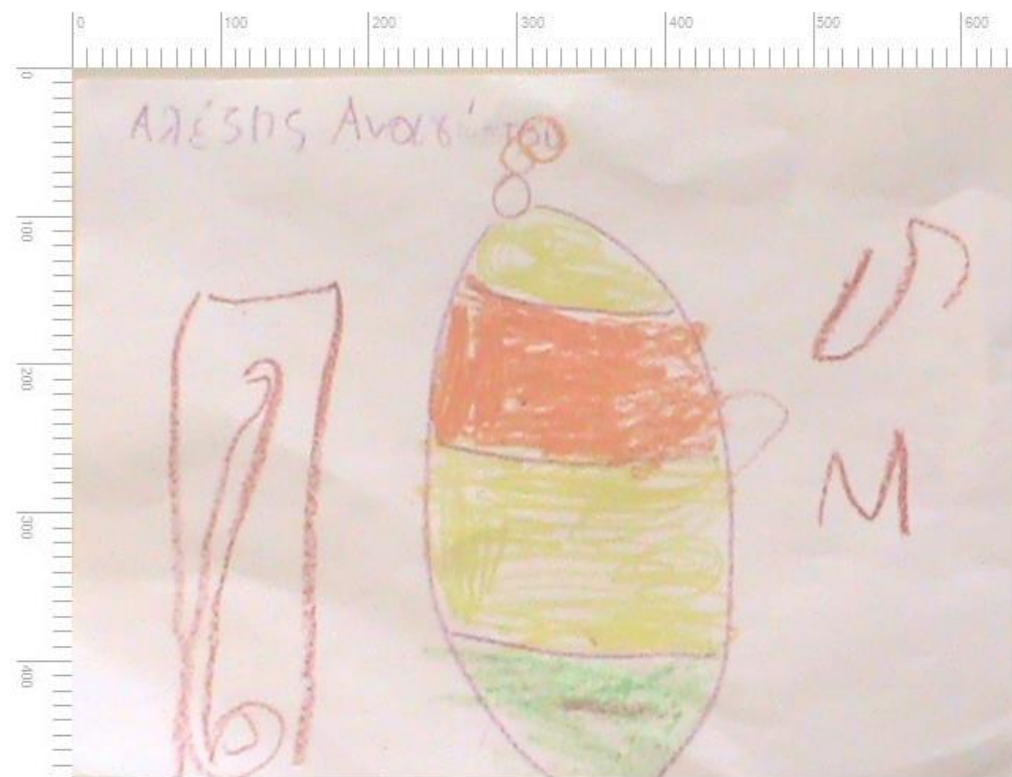


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	30,140 - 220,480	μια κάρτα (δεινόσαυρος)
2	250,30 - 480,480	ένα μπουκάλι
3	500,80 - 610,340	δύο κεραυνούς

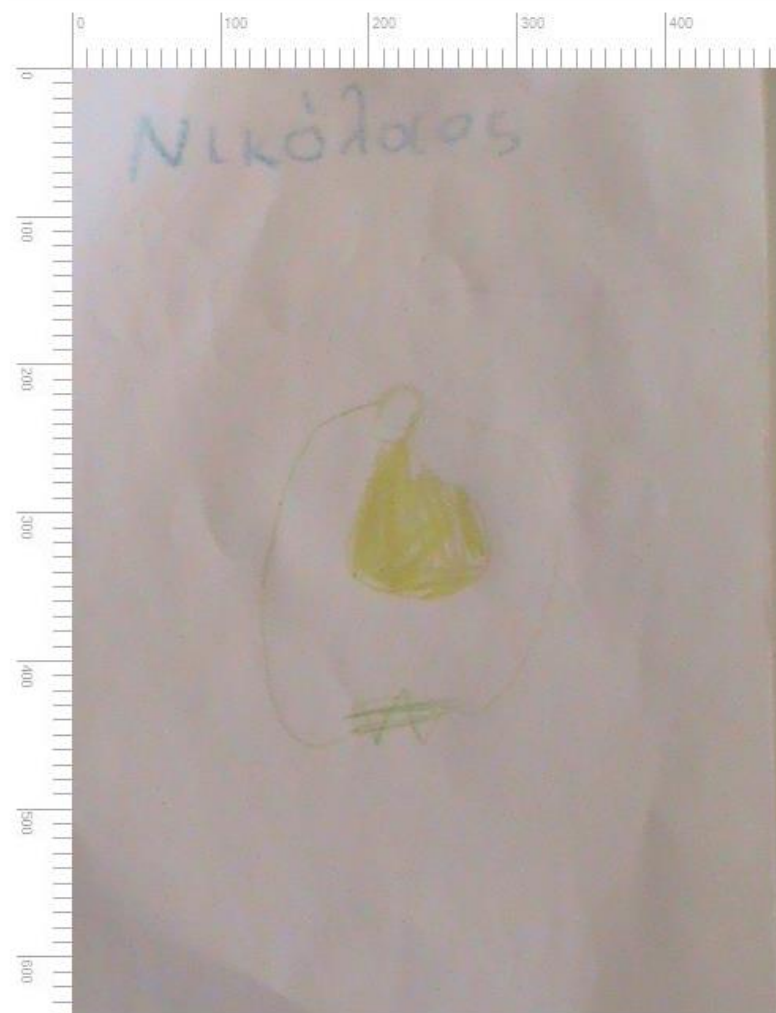


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	110,190 - 360,490	το μπουκάλι με το μπαλόνι

DSC00045

NVIVO

Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	130,60 - 450,480	ένα σπίτι
2	440,180 - 640,480	τη βελανιδιά
3	0,10 - 640,100	κι ότι είναι νύχτα



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	60,60 - 280,200	λιοντάρι
2	10,150 - 100,270	βάζο
3	60,260 - 190,420	κεραυνός
4	390,100 - 540,260	φακός (μεγεθυντικός)
5	360,250 - 550,470	δέντρο
6	150,200 - 380,410	αέρας



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	280,170 - 480,370	το μπουκάλι με το μπαλόνι



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	10,140 - 230,460	η κάρτα του αετού
2	300,100 - 410,300	μπουκάλι με τρύπα και μπαλόνι
3	400,70 - 460,230	μπαλόνι από το οποίο βγαίνει αέρας
4	130,20 - 340,320	σύννεφο που βρέχει
5	450,10 - 620,320	αέρας

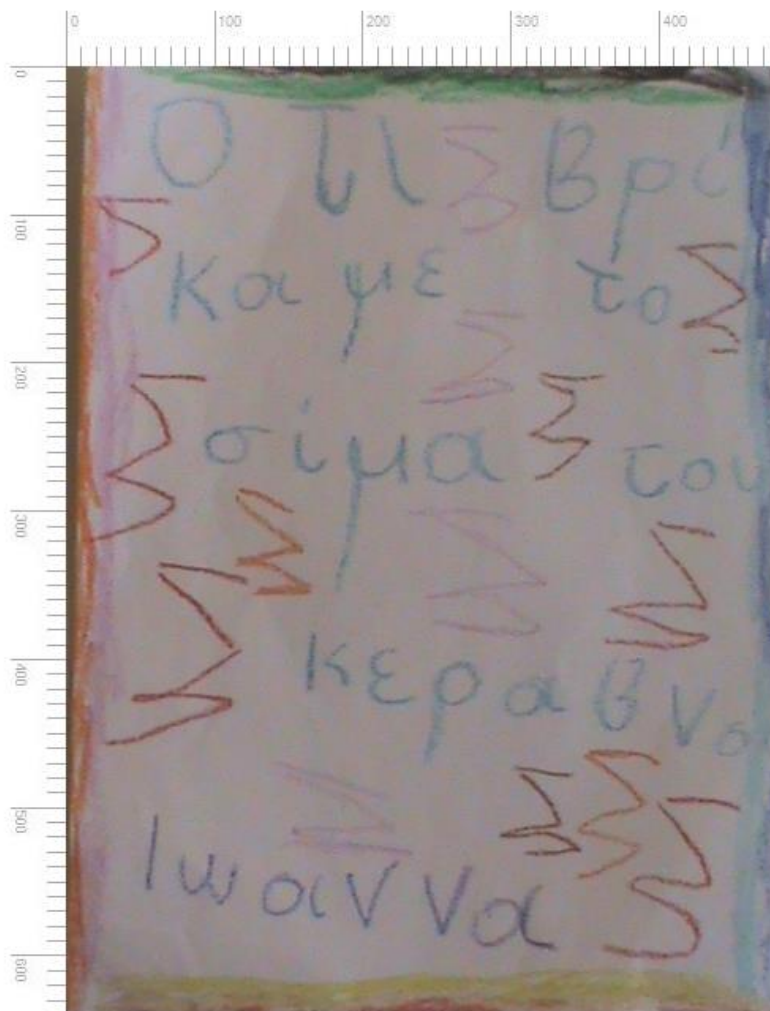


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	60,20 - 460,490	ότι βρήκαμε το σήμα του κερανού
2	20,90 - 450,600	κεραανοί

2.2 24° Δημοτικό Σχολείο Α' Δημοτικού – Β' Τμήμα



Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	550,1090 - 2300,3500	τον Δία και τον Αίολο

IMG_20171023_182512



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	400,1860 - 2020,3700	Η Αθηνά με τον κερανό



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	560,1020 - 2650,4030	ο ανεμοστρόβιλος



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	800,1690 - 1970,3770	το έκθεμα του πάνθηρα

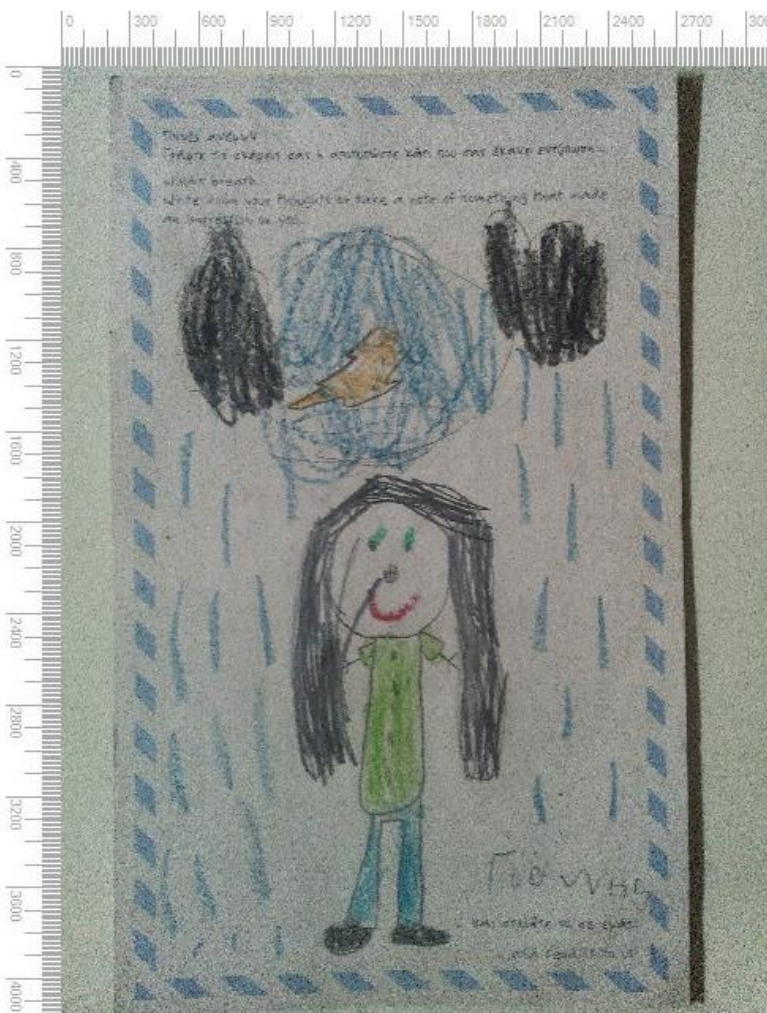


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	680,1820 - 2520,3980	ο Αίολος
2	750,710 - 2200,1810	ο αέρας που παίρνει τον κερανό του Δία



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	660,1130 - 2910,3800	σπίτι που πέφτει βροχή και κεραυνοί

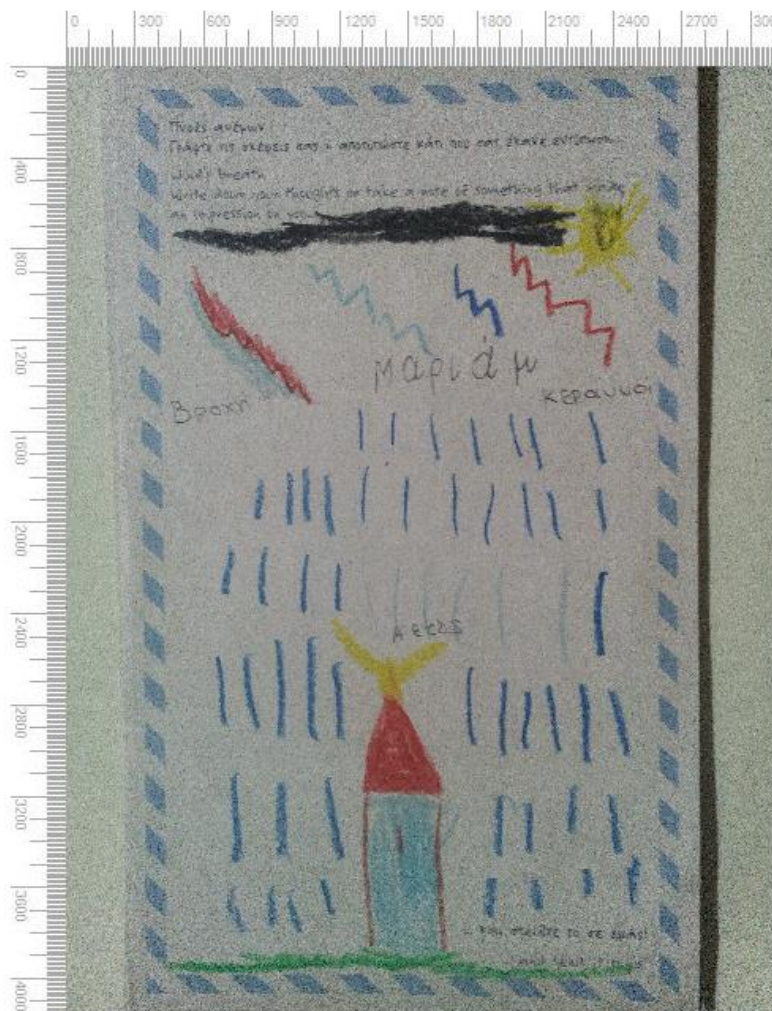


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	940,2200 - 1860,2860	αιτός
2	940,770 - 2550,1330	κεραυνοί
3	910,1640 - 2650,2250	βροχή



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	940,1330 - 2230,3180	ο Δίας που έχει την κάρτα με τον κερανό
2	410,1730 - 1050,3120	δεντράκι
3	1700,2010 - 2680,3330	ομίγλη

IMG_20171023_184117

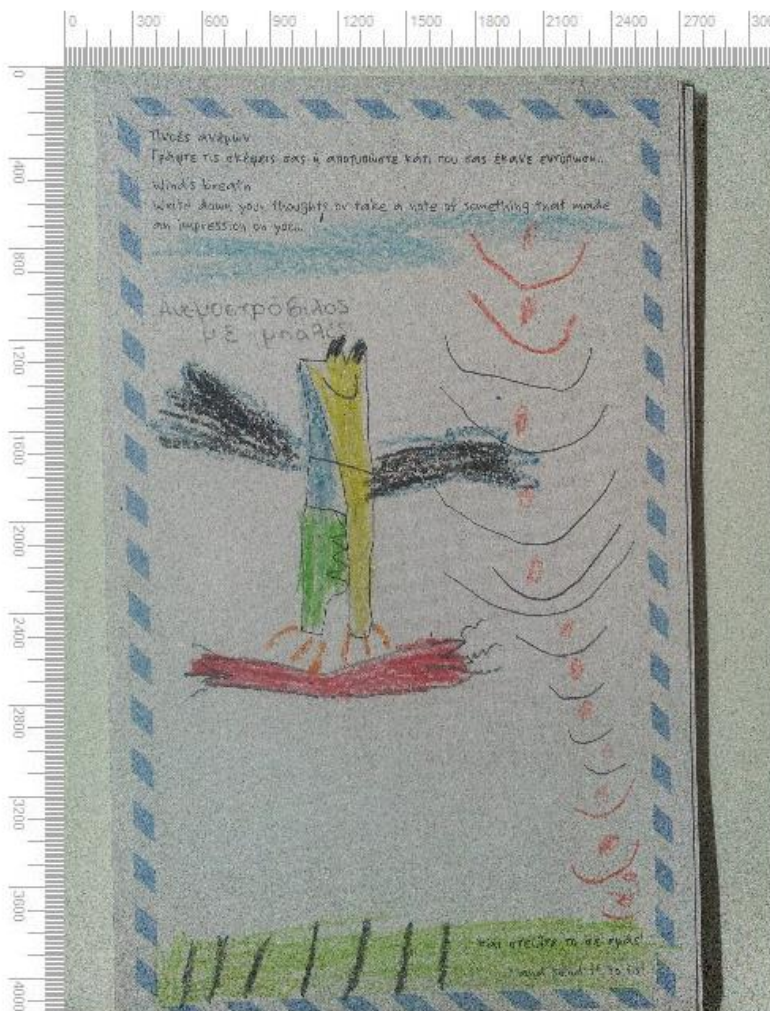


Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	660,770 - 1770,3270	το έκθεμα του αετού
2	1690,640 - 2670,3940	ανεμοστρόβιλος με μπάλες



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	570,1350 - 2220,3350	ο Δίας που έχασε τον κεραυνό

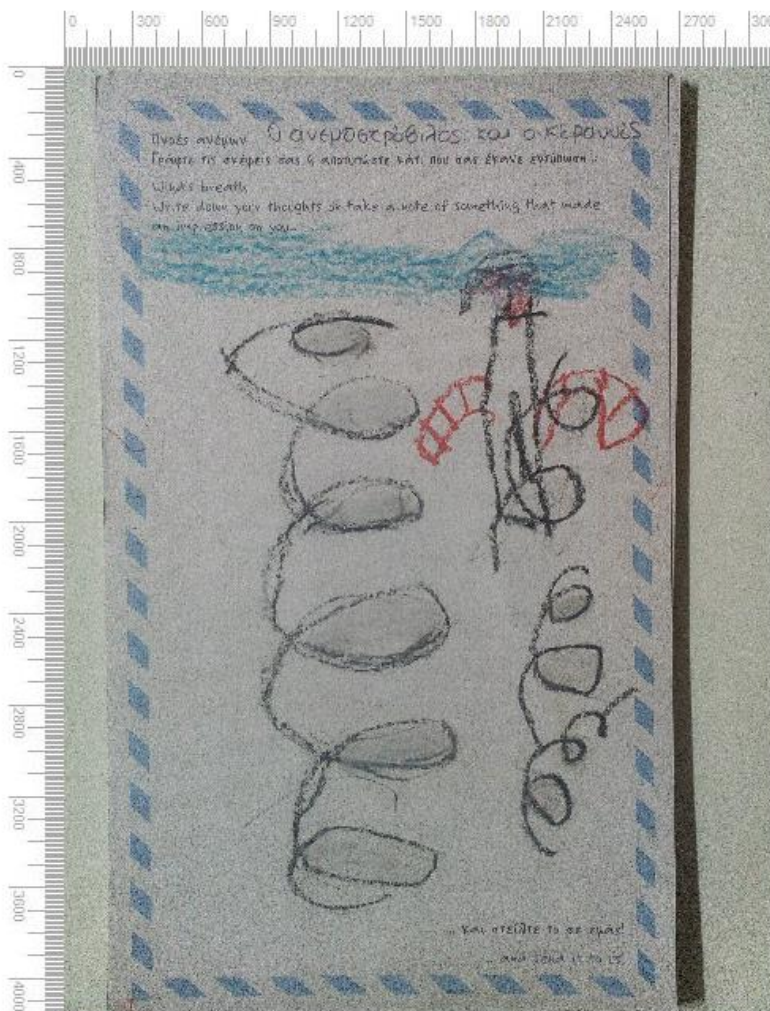


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	460,820 - 2140,3720	ο ανεμοστρόβιλος και ο κεραυνός
2	1500,730 - 2610,2260	το έκθεμα του αετού

IMG_20171023_184005

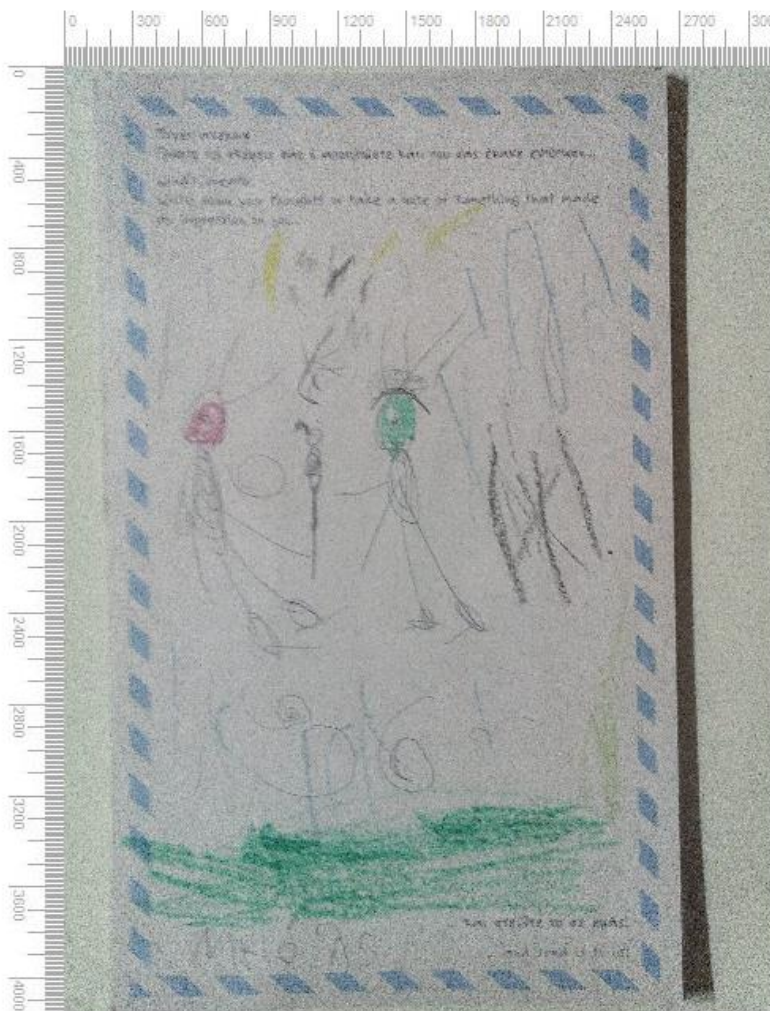


Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	390,1140 - 2650,3150	Ο Αίολος δίνει στο Δία τον κεραυνό

2.3 24^ο Δημοτικό Σχολείο Β' Δημοτικού – Α' Τμήμα



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content
Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	350,30 - 1830,1440	τον πάνθηρα

New Doc 2018-06-18_6



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	70,260 - 1460,1990	μπαλόνι και σύριγγα

New Doc 2018-06-18_5

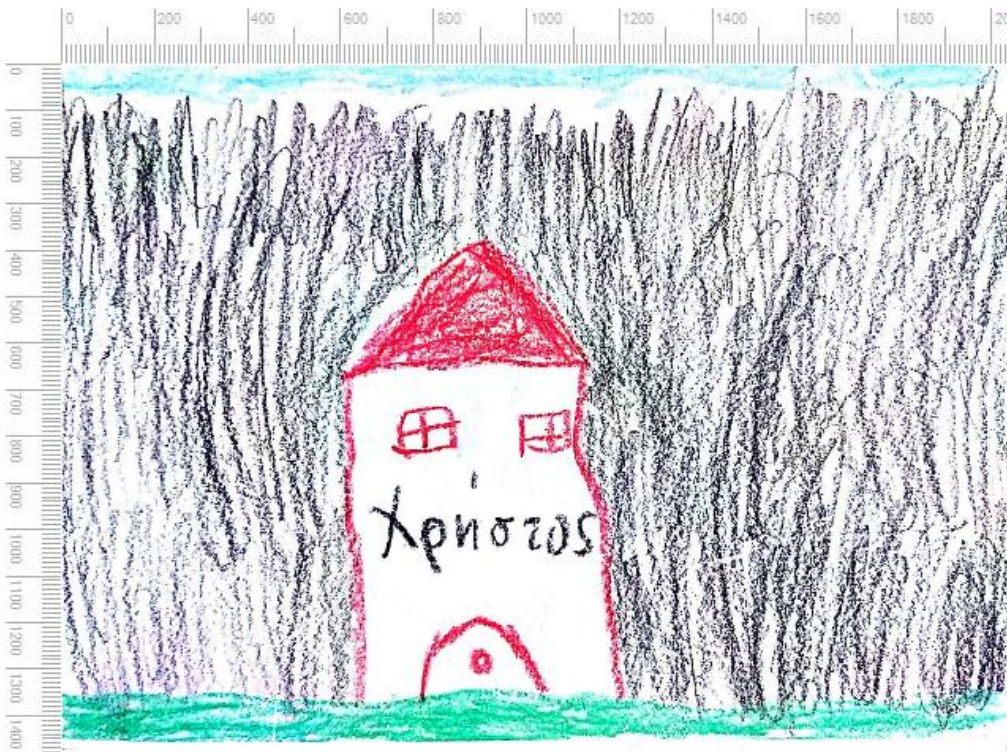


Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	50,50 - 2040,1480	το κτήμα, το αγρόκτημα στη Δαδάνη που φυσάει και έχασε τον κερανό του

New Doc 2018-06-18_4

NVIVO

Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	160,0 - 1530,1870	ένα μπαλόνι και μια σύριγγα

New Doc 2018-06-18_3

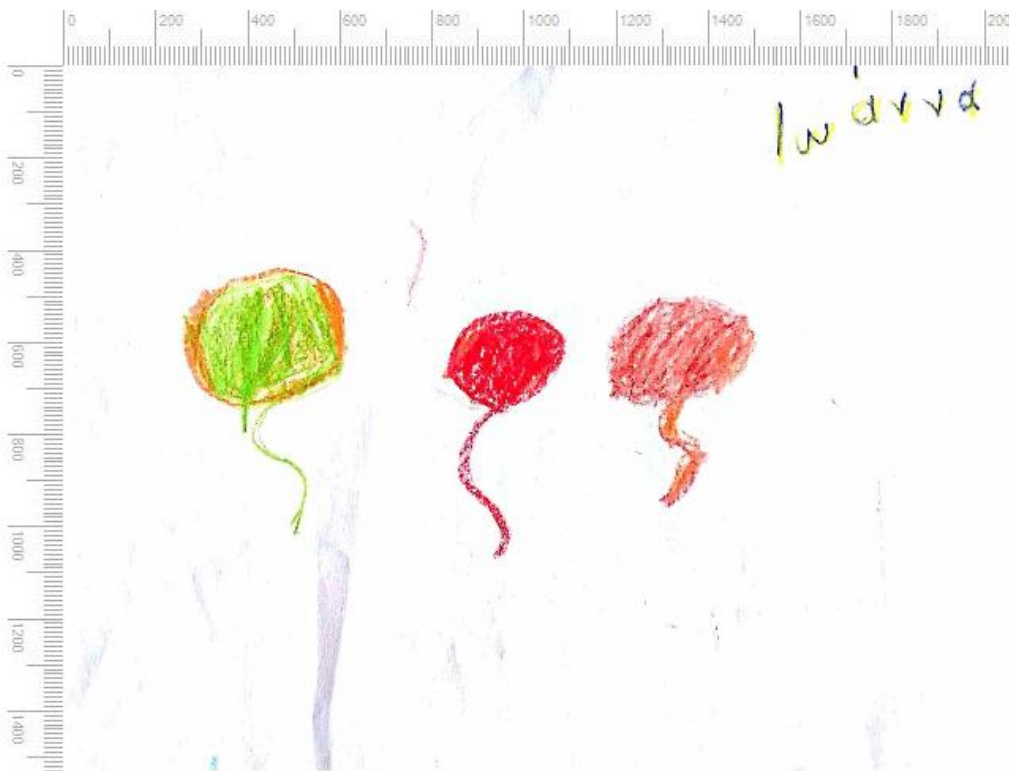


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	170,370 - 1650,1040	Μπαλόνια

New Doc 2018-06-18_2

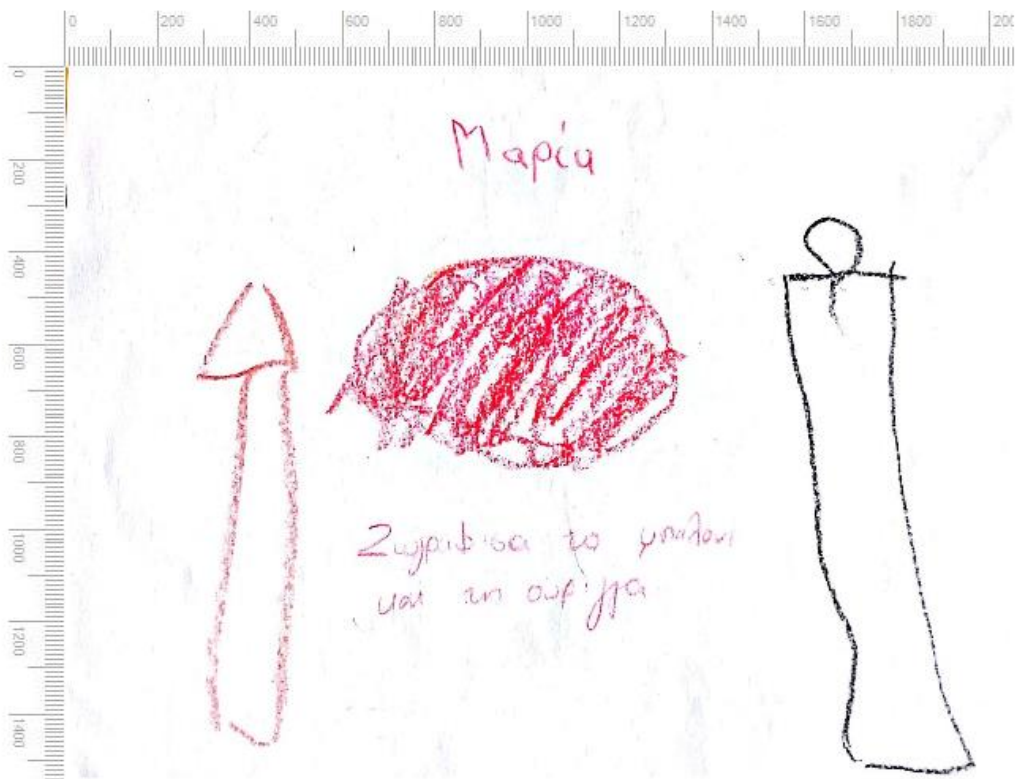


Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	640,290 - 2010,1540	Ζωγράφισα το μαλόνι και τη σύριγγα

New Doc 2018-06-18_16



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	60,370 - 1320,2070	το μπαλόνι και τη σύριγγα

New Doc 2018-06-18_15

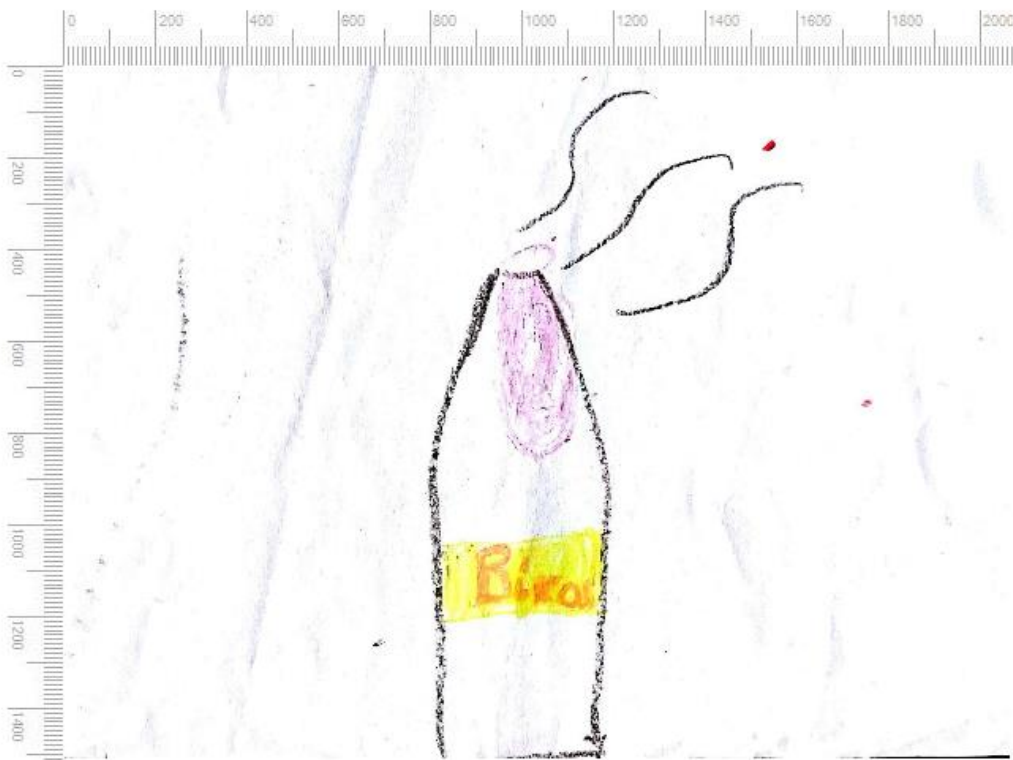


Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	710,50 - 1660,1510	τον αέρα που μπαίνει μέσα στο μπαλόνι

New Doc 2018-06-18_14



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	560,230 - 1810,1500	το μπαλόνι που φουσκώνει

New Doc 2018-06-18_13



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	460,60 - 1230,1490	Ενα μπουκάλι με τρύπα και προσπαθούμε να φουσκώσουμε ένα μπαλόνι

New Doc 2018-06-18_12



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	130,200 - 1870,1540	Συγγραφέας τη σύριγγα, το μπουκάλι και το μπαλόνι που φουσκάνουμε

New Doc 2018-06-18_11

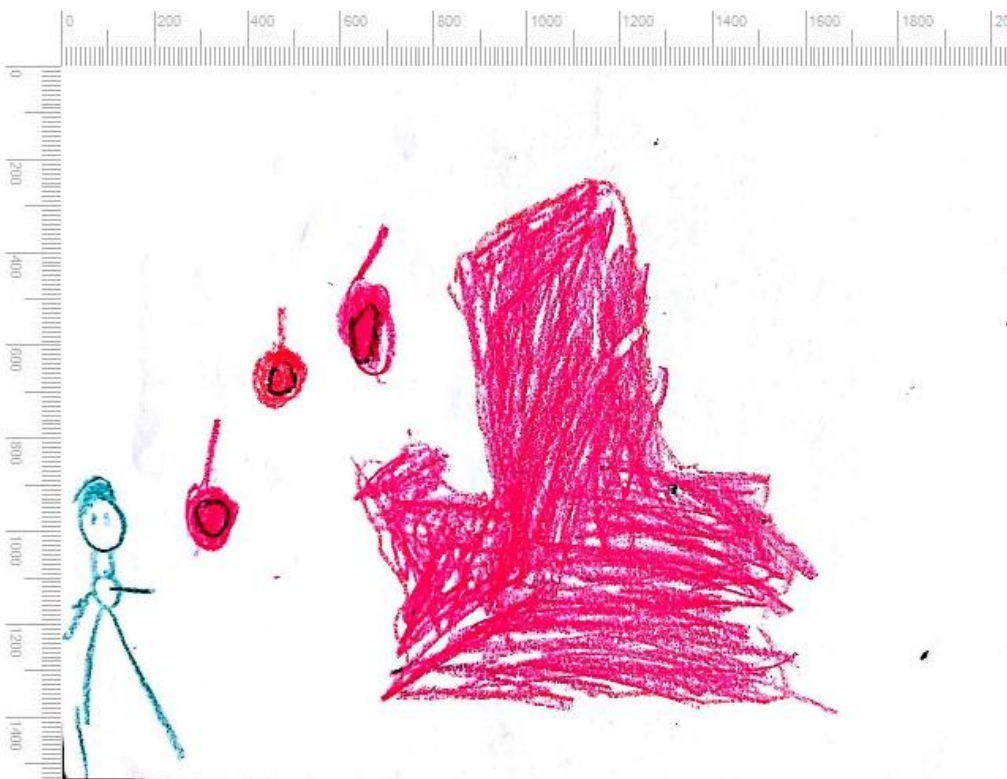


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	680,140 - 1780,1470	τον πάνθηρα

New Doc 2018-06-18_10



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	770,0 - 2060,1510	τον αετό με τον κεραυνό

New Doc 2018-06-18_9



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	270,50 - 2050,1450	Ζωγράφισα τον αέρα με το μπαλόνι

New Doc 2018-06-18_8

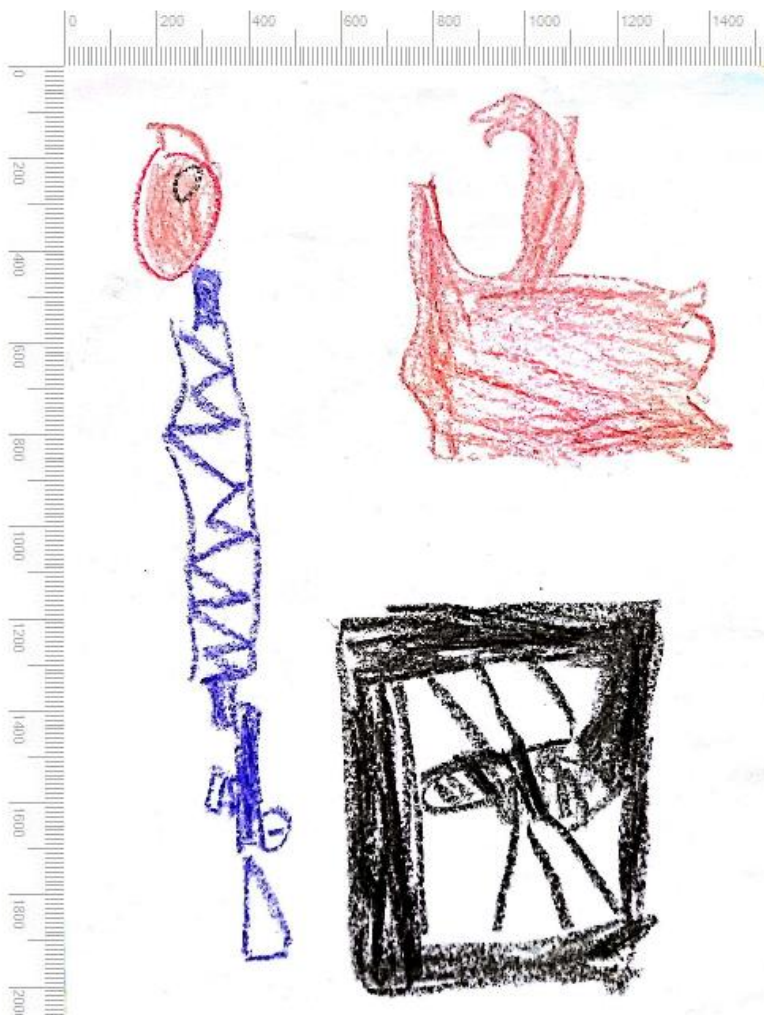
NVIVO

Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	50,80 - 1460,2060	το άγαλμά μου, το άγαλμα της άλλης ομάδας και μια χειροβομβίδα και το όπλο

New Doc 2018-06-18_1

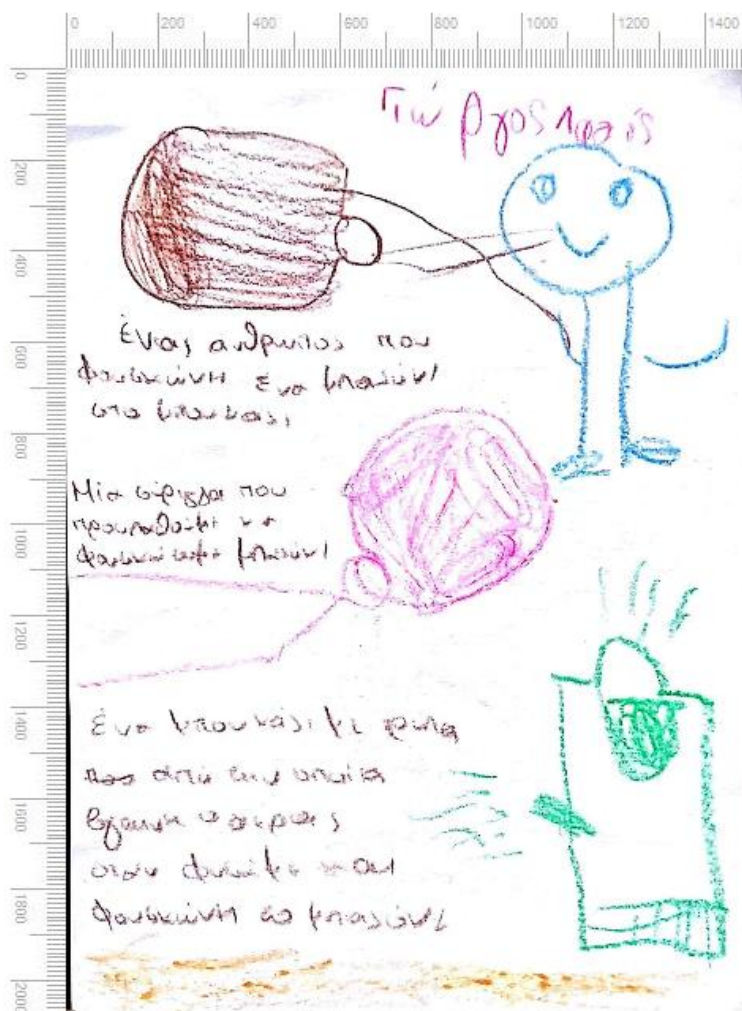


Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	50,110 - 1370,930	ένας άνθρωπος που φυσκάνει ένα μπαλόνι στο μπουκάλι
2	20,690 - 1110,1380	Μια σφίγγα που προσπαθούμε να φυσκώσουμε μπαλόνι
3	850,1010 - 1480,2080	ένα μπαλόνι με τρύπα από την οποία βγαίνει ο αέρας όταν φυσάμε και φυσκάνει το μπαλόνι

2.4 Ντότη Οικονόμου Α' Δημοτικού – Σάββατο



Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	180,210 - 3130,4160	ζωγράφισε τη Διώνη

IMG_20171216_141040

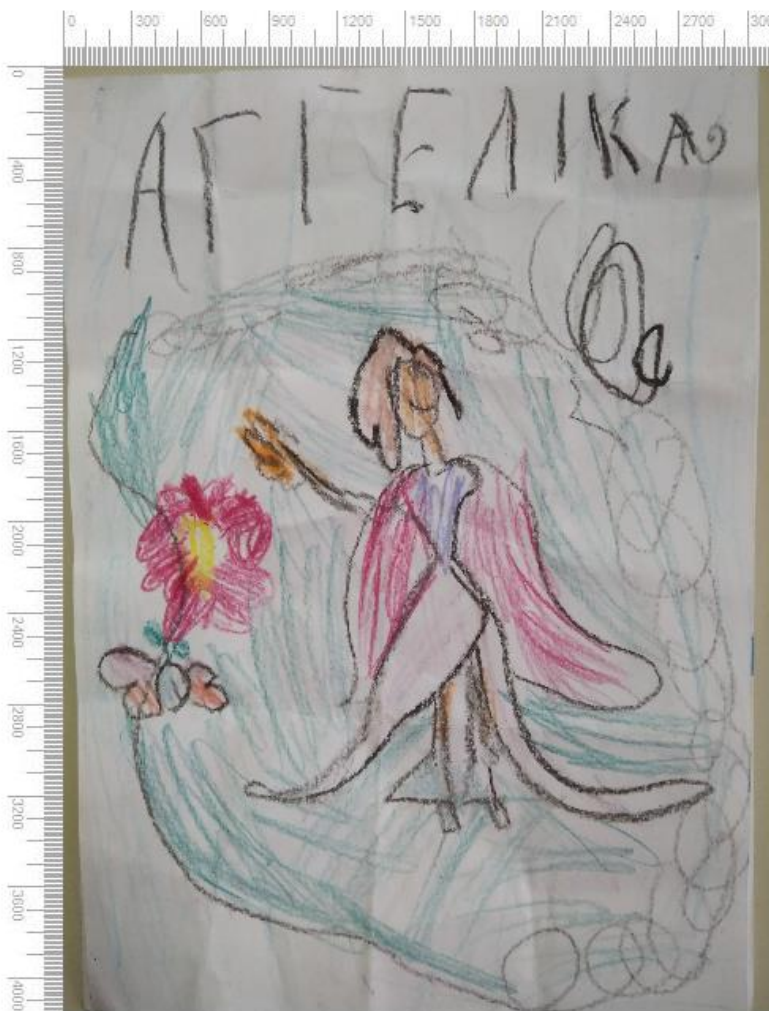
NVIVO

Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	260,940 - 2970,4050	ζωγράφισε τον εαυτό της

IMG_20171216_141024

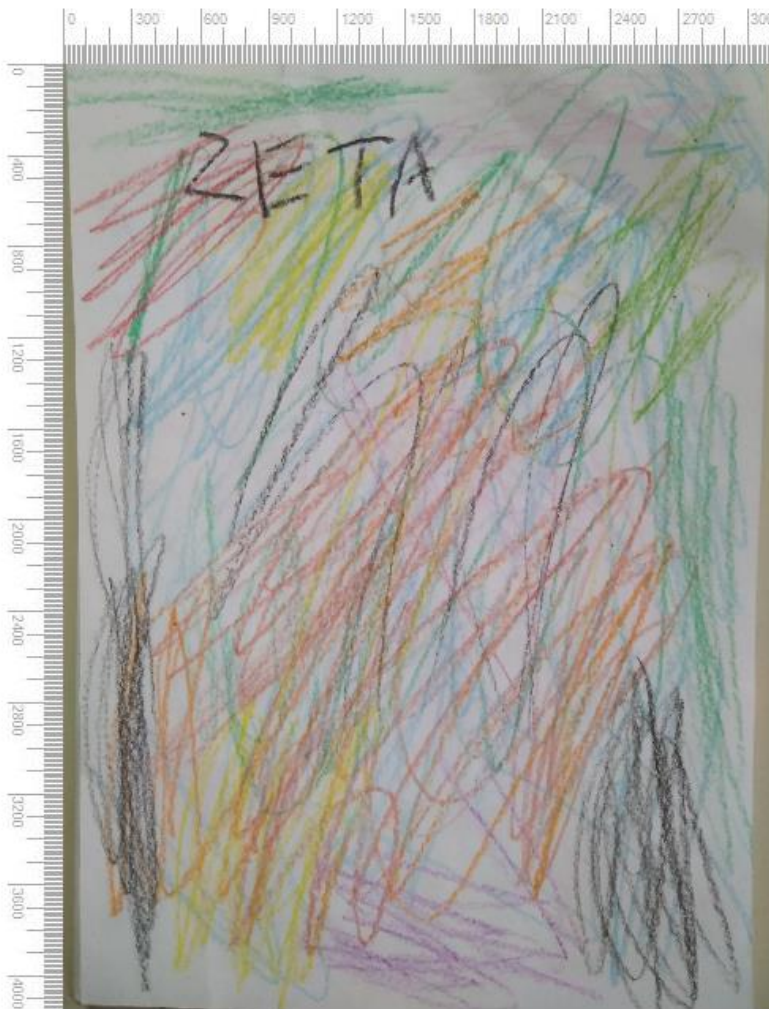


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	70,30 - 3130,4160	αέρας

IMG_20171216_141013



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	1310,220 - 2550,4060	κερανοί
2	190,800 - 1250,3500	αέρας

IMG_20171216_141002

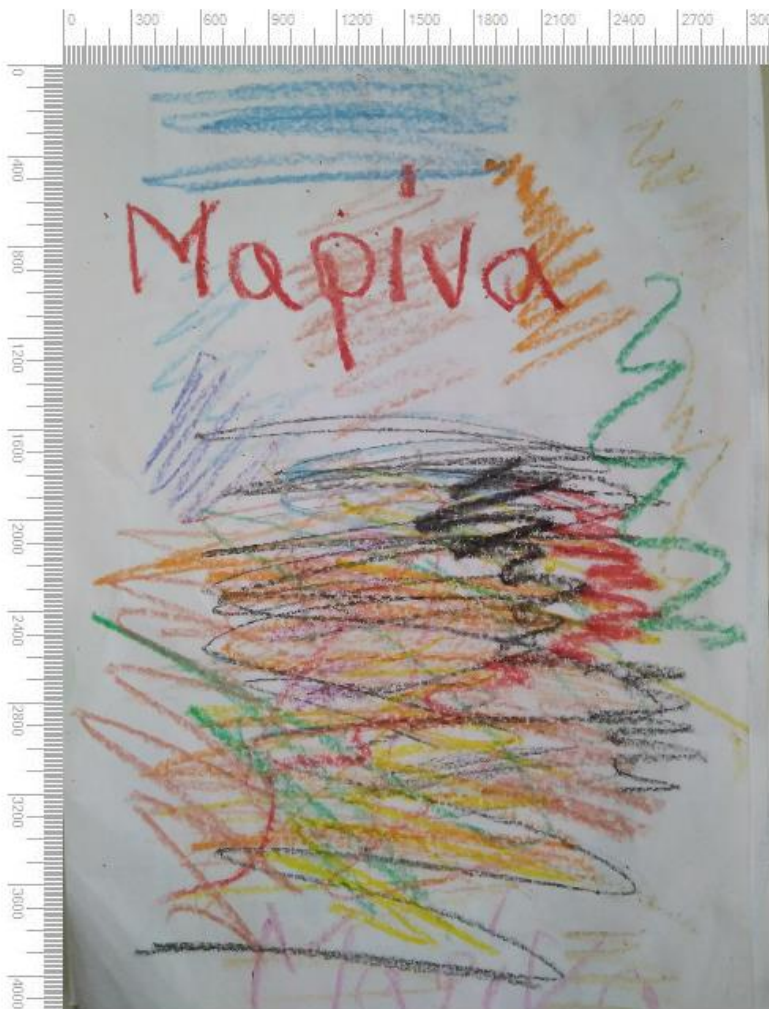
NVIVO

Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1		Μαρίνα

IMG_20171216_140947

NVIVO

Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	240,580 - 2950,4160	Διώνη

IMG_20171216_140928



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	280,1030 - 4160,3120	οδηγίες για τον Αίοιο για να βρει τον κεραυνό



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	230,920 - 1960,2720	ο Αίολος που βρήκε τον κερανό

IMG_20171216_140834

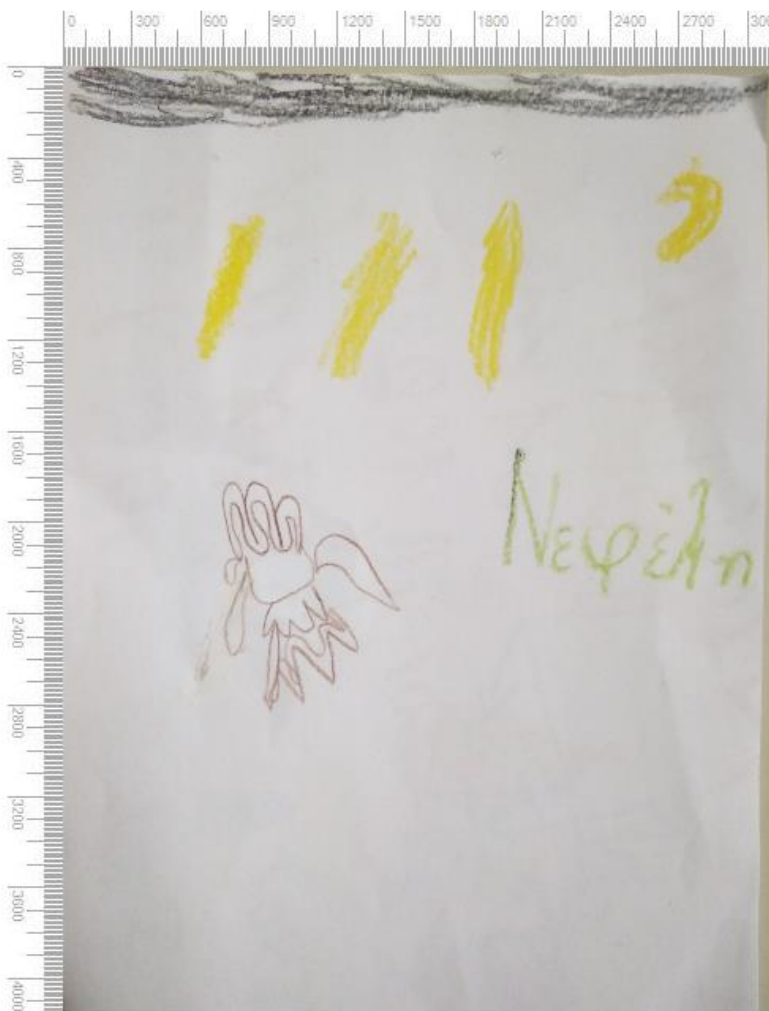


Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	20,10 - 3130,480	νύχτα
2	440,550 - 3000,1470	κεραυνοί
3	390,1760 - 1620,3200	φτερωτός κεραυνός

IMG_20171216_141213



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	60,920 - 1860,1860	τέλος
2	1570,1590 - 2720,2990	Ο Δίας που κρατάει τον κερανό
3	2920,1350 - 4140,3120	Ο Αίολος που φυσάει

IMG_20171216_141203



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	1100,400 - 3050,2780	Ο Αίολος επιστρέφει στο Δία τον κεραυνό
2	330,2140 - 2480,3960	αέρας
3	2150,3360 - 3130,4160	φτερωτοί κεραυνοί

IMG_20171216_141125

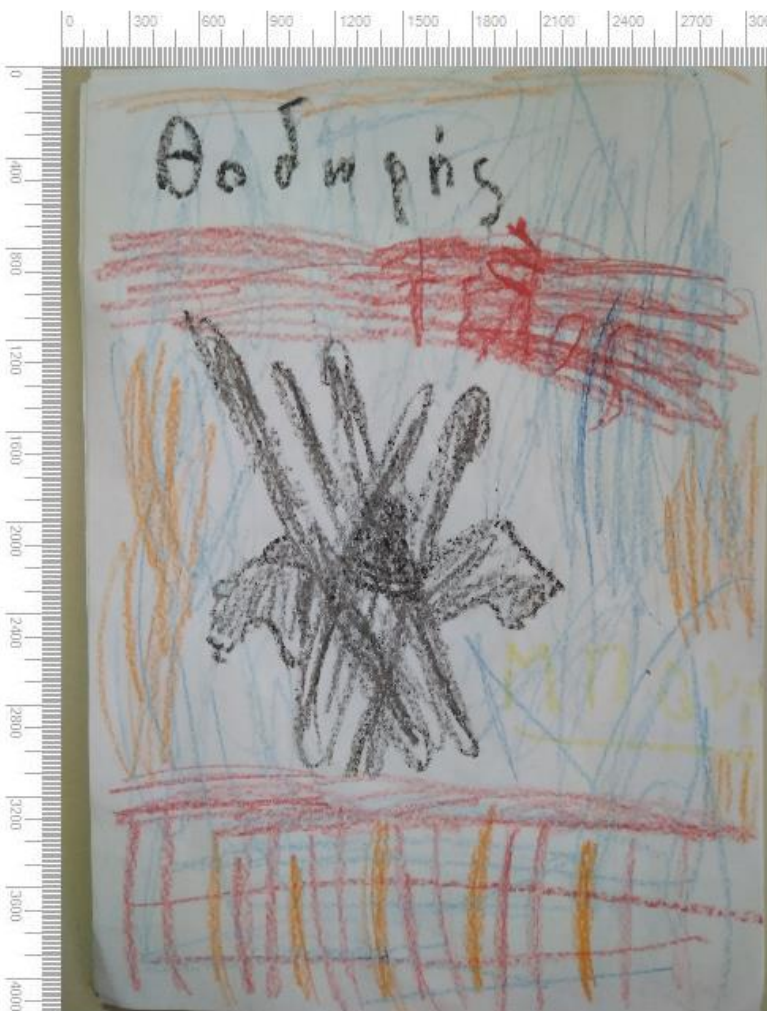


Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	390,1100 - 2220,3260	φτερωτός κεραυνός (έθεμα/κάρτα)
2	1780,120 - 3130,4160	αέρας

IMG_20171216_141113



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	0,30 - 3130,840	νύχτα
2	730,210 - 2580,2470	κεραυνοί
3	350,2070 - 1960,4100	το έκθεμα του αετού (κάρτα)

IMG_20171216_141151



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	220,330 - 3060,4090	Διώνη

IMG_20171216_141142

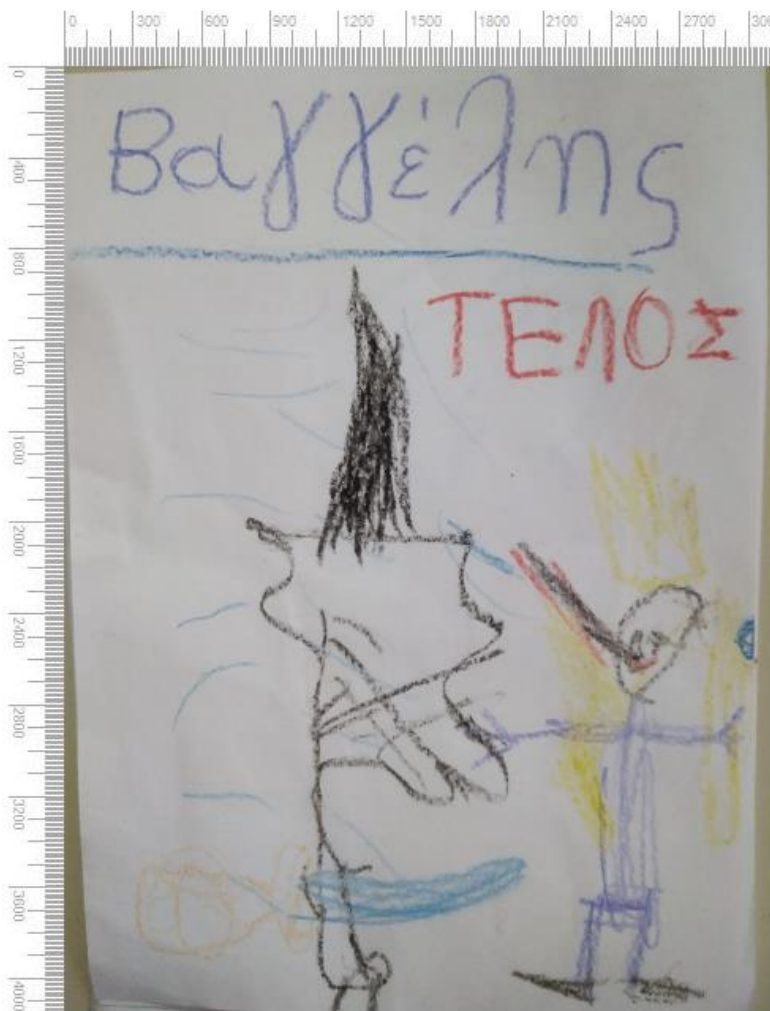
NVIVO

Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	480,1080 - 2080,3370	πάνθηρας (έκθεμα/κάρτα)
2	1890,1890 - 3030,4160	Αιόλος που φυσάει
3	1520,910 - 3060,1550	τέλος

2.5 Δημοτικό Μπάφρας Β΄ Δημοτικού

IMG_20171023_180049 NVIVO

Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content Image

Log

ID	REGION	CONTENT
1	740,1080 - 2110,3480	σύριγγα



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	680,1820 - 1880,2880	αετός
2	1840,1970 - 2330,2730	μπαλόνι



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	450,1120 - 2740,2960	αετός



Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	480,1070 - 2910,3480	σύννεφα, κεραυνοί κι αστραπές



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	750,1490 - 2390,3780	μπαλόνι



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	400,1070 - 2320,3830	φτερωτοί κεραμοί (φτερωτοί κεραμοί)
2	1530,2370 - 2730,3400	μεταλόι

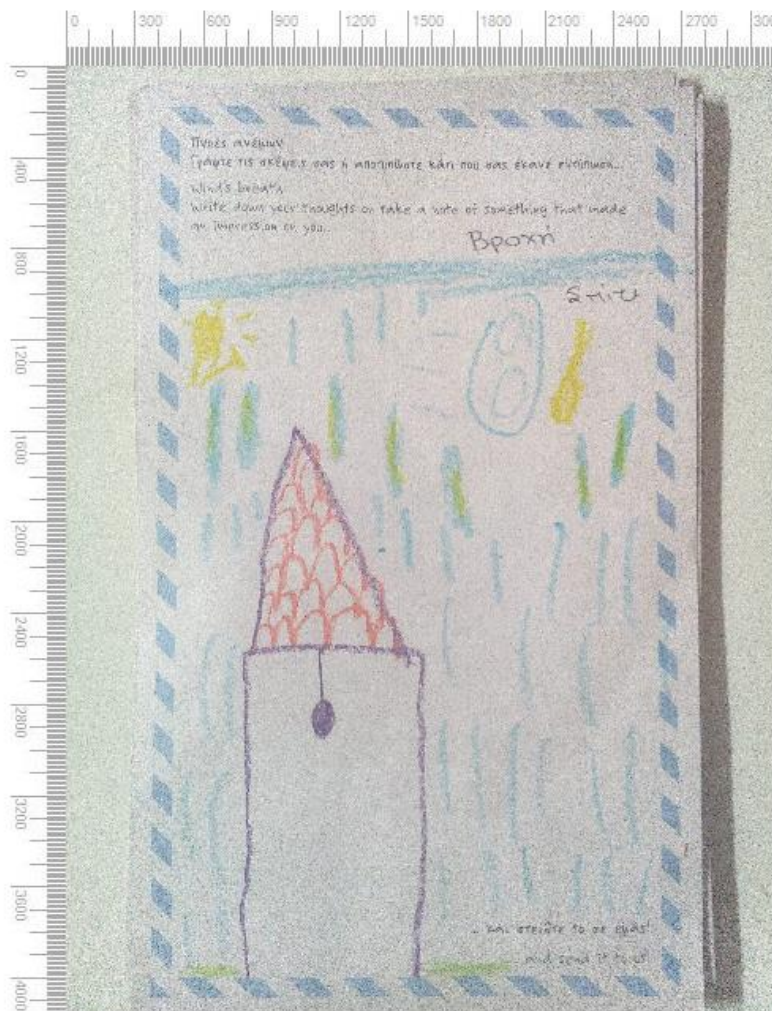


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	450,790 - 2860,4130	βροχή, σπίτι, αέρας, κεραυνός



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	500,950 - 2890,3730	κεραυνοί και βροχή



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	830,1450 - 2050,3280	αετός
2	180,1250 - 2590,3320	μεταλόνια



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	290,880 - 2780,1780	κεραυνοί
2	480,1570 - 1690,2490	φτερωτός κεραυνός
3	1250,2630 - 2780,3880	πάνθηρας

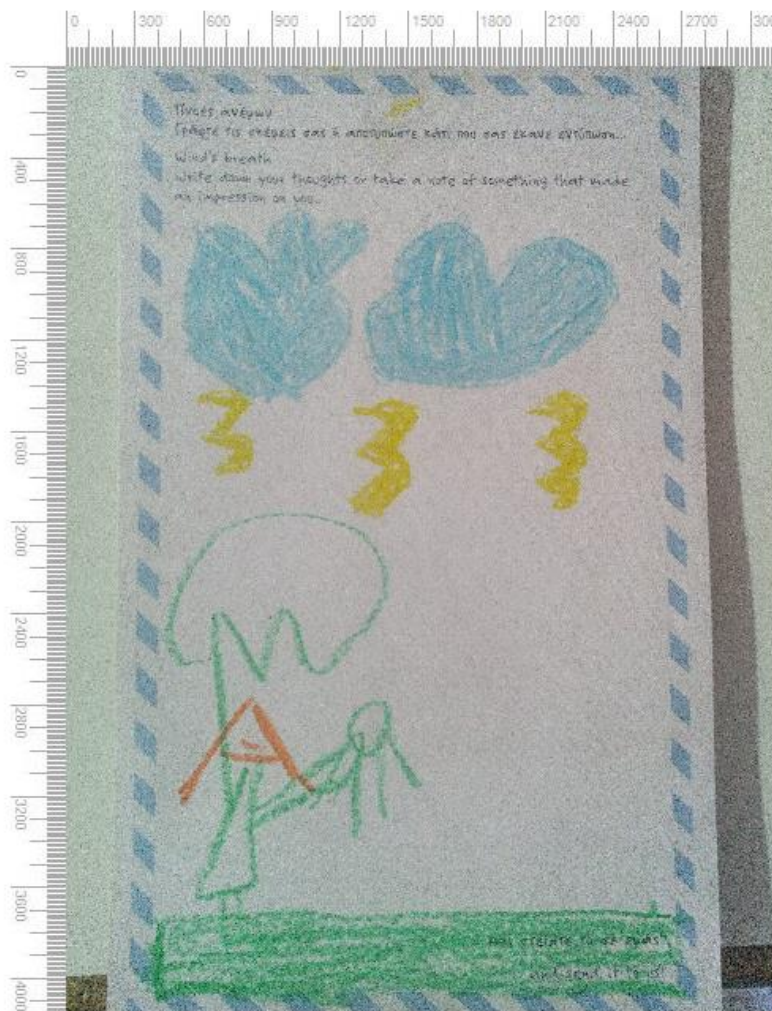


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	360,510 - 2590,1480	σύννεφα
2	430,1350 - 2590,2040	κεραυνοί
3	340,1950 - 1730,3720	κορίτσι που κρατά ομπρέλα



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	400,790 - 2670,4000	σπίτι, βροχή



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	1030,1320 - 2380,3080	κερανώς (πτερωτός κερανώς)

IMG_20171023_180542



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	480,1140 - 2570,3480	σύννεφο, βροχή, κεραυνοί

IMG_20171023_180532



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	380,730 - 2530,4150	σπίτι και βροχή



Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	260,1430 - 2430,3630	κεραυνός (φτερωτός κεραυνός)



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	500,1010 - 2820,3550	άνεμος, κερανοί, βροχή, σύννεφα

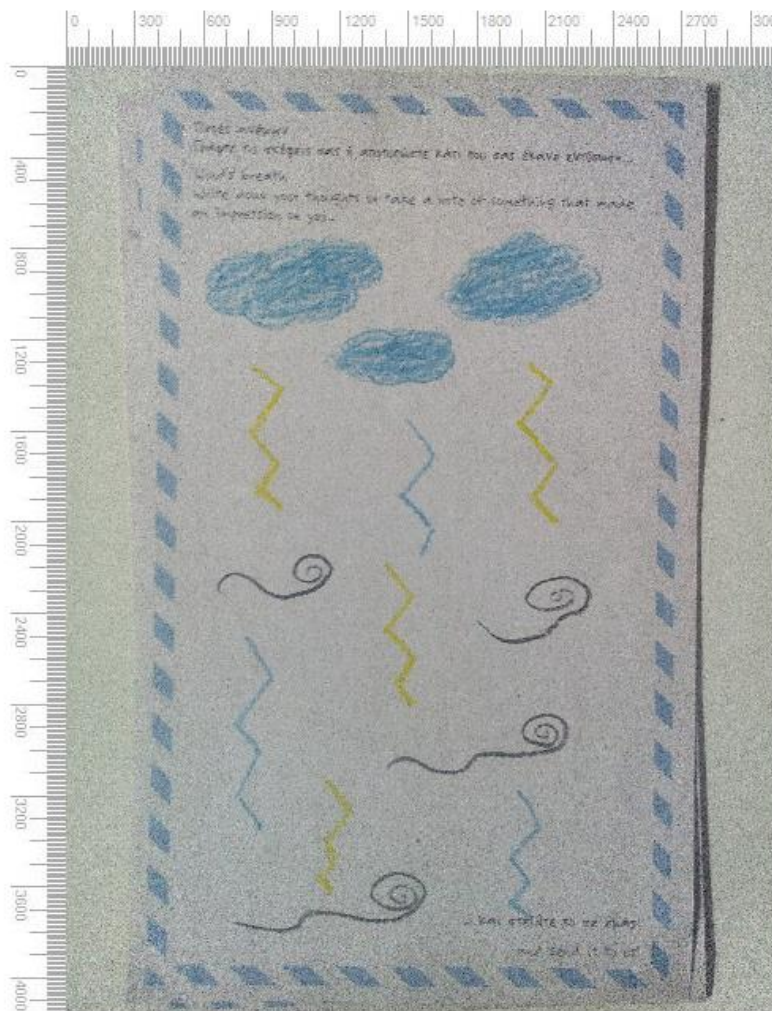


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	290,740 - 2680,3880	άνεμος, κερανοί, σύννεφα



Overview

TYPE
Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	290,910 - 2610,3330	σύννεφα, κερανοί

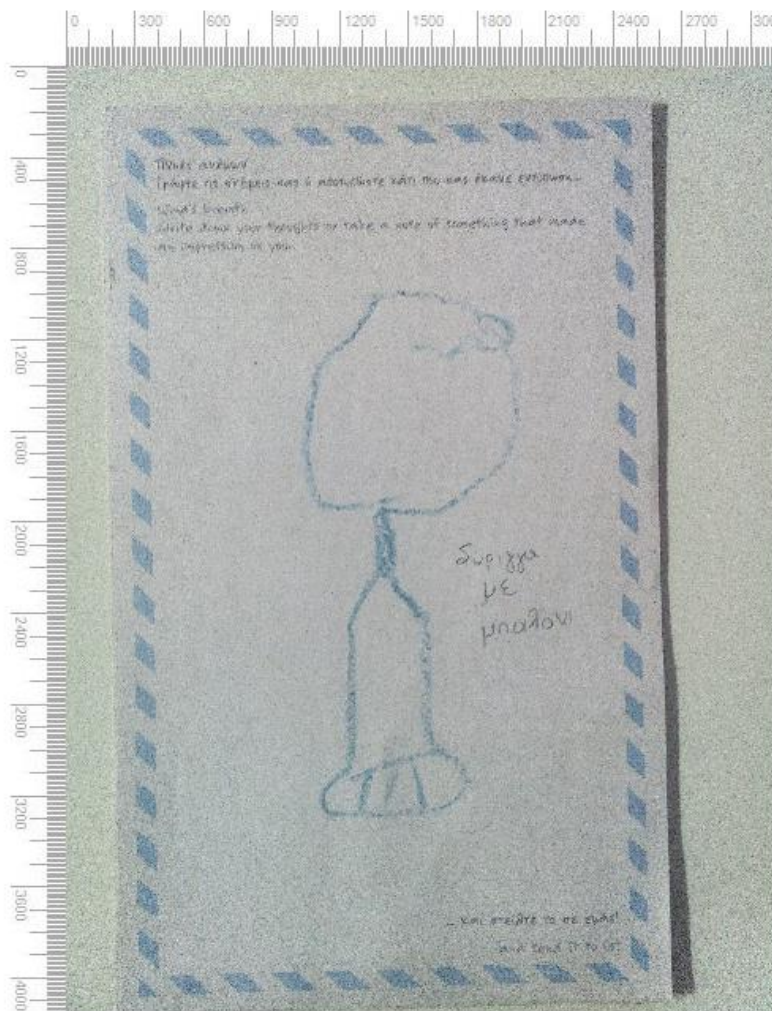


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	680,950 - 2330,3460	σύγγρα και μπαλόνι



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	630,1300 - 2530,2840	αετός και κεραυνός (φτερωτός κεραυνός)

IMG_20171023_180321



Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	350,1670 - 2580,3450	Δίας που ρίχνει κεραυνούς, σύννεφα
2	760,2180 - 1830,2880	πάνθηρας



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	390,810 - 1630,2630	φτερωτός κεραυνός
2	1500,1050 - 2580,2780	αιτός
3	150,2480 - 1630,3900	πάνθηρας



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	290,600 - 2690,3200	σύννεφα, κερανοί, άνεμος



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	480,1080 - 2810,3560	σύννεφα, κερανοί, βροχή, άνεμος

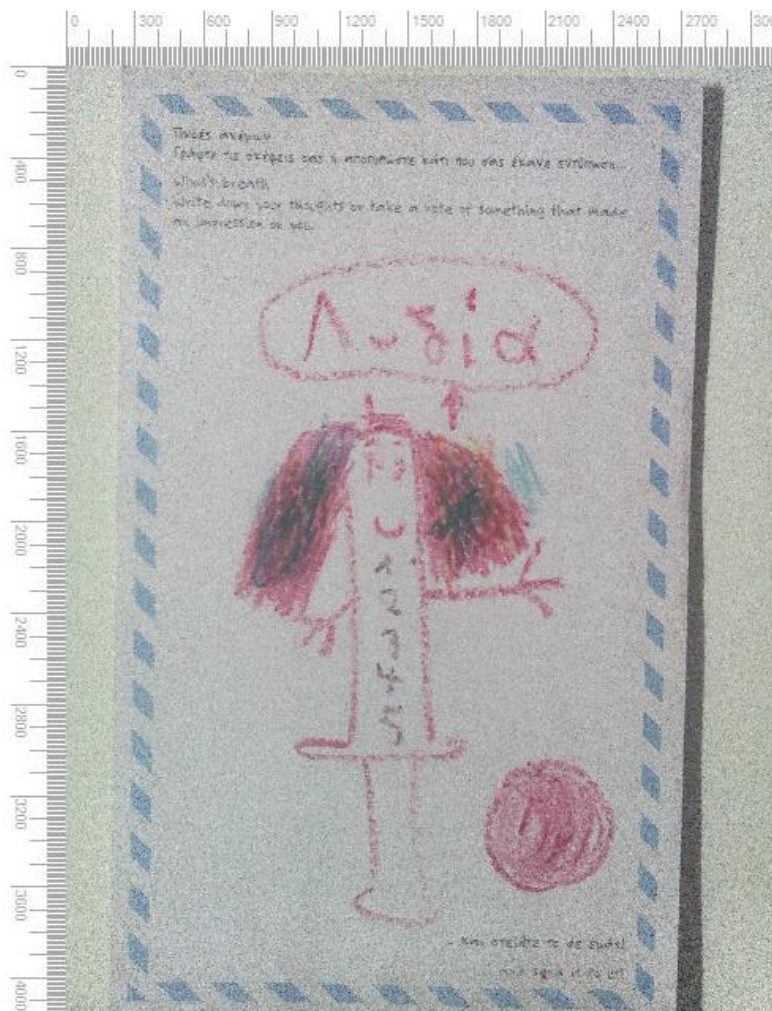


Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	450,1430 - 2680,3880	σύριγγα

IMG_20171023_180125

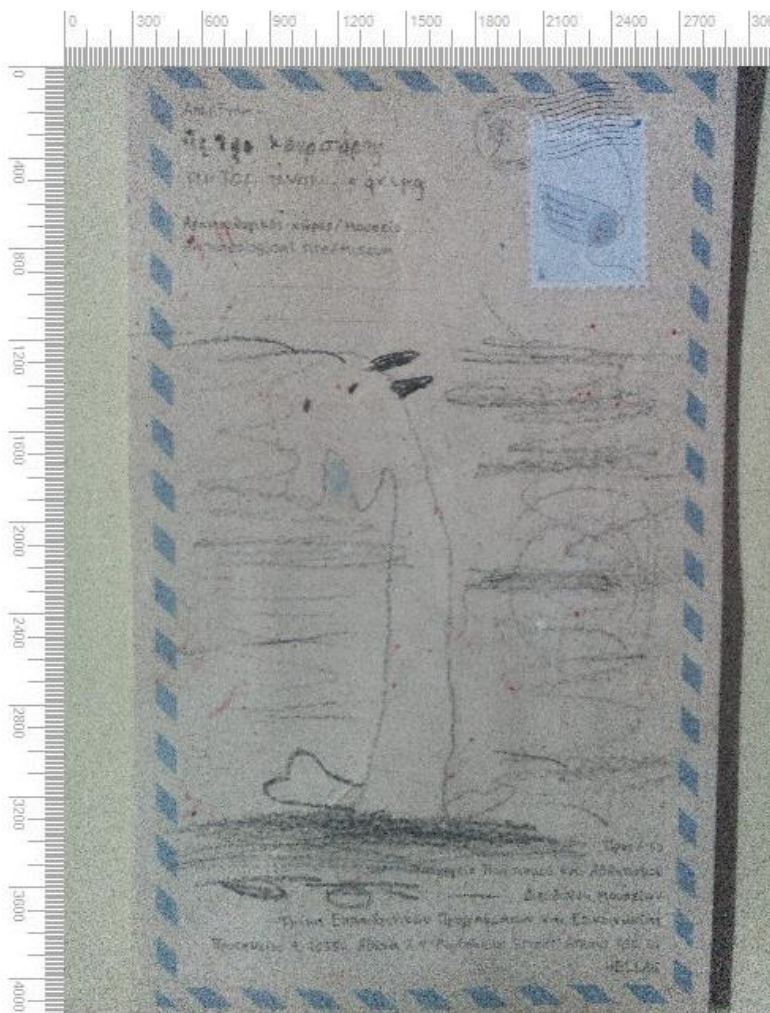


Overview

TYPE Picture

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	480,1100 - 2110,3670	πάνθηρας
2	480,1100 - 2830,3800	άνεμος



Overview

TYPE	Picture
------	---------

Content

Image



Log

ID	REGION	CONTENT
1	480,1090 - 2690,3310	αετός που κρατά τον κεραυνό

