



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ**  
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ**



**“Επιστήμες της Εκπαίδευσης και της Αγωγής: Διεπιστημονικές  
προσεγγίσεις στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία”**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Θέματα Εξελικτικής Βιολογίας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας μέσα από τη  
διερεύνηση της Θεωρίας της Δραστηριότητας.**

**Αντιγόνη Τσουμάνη**

**ΑΜ 197**

**Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Αικατερίνη Πλακίτση**

**Ιωάννινα, Ιούνιος 2023**

Η συλλογή και η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που υποβάλλονται πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις του Ν.4624/19 και του Κανονισμού (ΕΕ)2016/2019. Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων συλλέγει και επεξεργάζεται τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα αποκλειστικά στο πλαίσιο της υλοποίησης του σκοπού της παρούσας διαδικασίας. Για το χρονικό διάστημα που τα προσωπικά δεδομένα θα παραμείνουν στη διάθεση του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων το υποκείμενο έχει τη δυνατότητα να ασκήσει τα δικαιώματά του σύμφωνα με τους όρους του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα 2016/679 (Ε.Ε.) και τα οριζόμενα στα άρθρα 34 και 35 Ν. 4624/2019. Υπεύθυνη Προσωπικών Δεδομένων του Ιδρύματος είναι η κα. Σταυρούλα Σταθαρά (email: [dpo@uoi.gr](mailto:dpo@uoi.gr)).



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ**  
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ**



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**“ Θέματα Εξελικτικής Βιολογίας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας μέσα από τη διερεύνηση της Θεωρίας της Δραστηριότητας”**

**Αντιγόνη Τσουμάνη**

**AM 197**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:**

Αικατερίνη Πλακίτση, Καθηγήτρια,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών  
Σχολή Επιστημών Αγωγής  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

1. Αικατερίνη Πλακίτση, Καθηγήτρια,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

2. Βασίλειος Κούτρας, Καθηγητής,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

3. Κωνσταντίνος Κώτσης, Καθηγητής,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής  
Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Ιωάννινα, Ιούνιος 2023**

## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία, υλοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Νηπιαγωγών της Σχολής Επιστημών Αγωγής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Πριν προχωρήσουμε με το περιεχόμενο του πονήματος, είναι αδήριτη ανάγκη να ευχαριστήσω εκ βάθους καρδιάς όσους ήταν συνοδοιπόροι μου στο πρωτόγνωρο για μένα ταξίδι αυτό της έρευνας.

Κατ' αρχάς, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα. Αικατερίνη Πλακίτση, η οποία παρά το τεράστιο φόρτο εργασίας της, με συμβούλευσε και με καθοδήγησε ώστε να φέρω εις πέρας την αποστολή μου και το στόχο που είχα θέσει. Επιπροσθέτως, την ευχαριστώ για την ανταπόκρισή της στην επίλυση των προβληματισμών μου και την ενθάρρυνση μου να ασχοληθώ με ένα θέμα που ήταν μακρινό για μένα.

Εξίσου σημαντική ήταν και η προσφορά των νηπιαγωγών του 5<sup>ου</sup> νηπιαγωγείου Ιωαννίνων οι οποίες αγάλιασαν τόσο εμένα όσο και το έργο μου καθώς και τα νήπια που συνεργάστηκαν μαζί μου και με αποκαλούσαν «η κυρία των δεινοσαύρων».

Καταληκτικά, δε θα μπορούσα να μην αναφερθώ στην οικογένειά μου, η οποία αποτέλεσε την κινητήρια δύναμη, αποπνέοντάς μου εμπιστοσύνη και στήριξη με το δικό τους μοναδικό τρόπο.

## Περίληψη

Η θεωρία της εξέλιξης των ειδών, αποτελεί μια διαδικασία της επιστήμης και ειδικότερα της βιολογίας, η οποία στη διάρκεια του χρόνου συνεχώς αμφισβητείται και παραγκωνίζεται από την εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό οφείλεται σε λόγους ηθικούς και θρησκευτικούς που υποβόσκουν στην κοινωνία αλλά και στην άγνοια επί του θέματος που έχει ο πληθυσμός αυτής. Επιπλέον ως θεωρητικό πλαίσιο, χρησιμοποιείται και η Θεωρία της Δραστηριότητας όπου μελετώνται τα συστήματα της δραστηριότητας, οι αντιφάσεις που ανακύπτουν καθώς επίσης και η έννοια της διαμεσολάβησης η οποία αποτελεί το «κλειδί» της θεωρίας αυτής. Παρόλα αυτά, αναμφίβολα οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί σχετικά με το θέμα της εξελικτικής βιολογίας, έχουν καταλήξει σε έγκυρα και αξιόπιστα αποτελέσματα. Όμως, όπως έχει προκύψει, φοιτητές βιολογίας εμφανίζουν δυσκολία στο να κατανοήσουν την έννοια αυτή της εξέλιξης, γεγονός που οφείλεται σε παρερμηνείες που έχουν υιοθετήσει από μικρή ηλικία. Επομένως, έτσι δημιουργείται η ανάγκη προσέγγισης του θέματος αυτού από την προσχολική κιόλας ηλικίας. Γι' αυτό λοιπόν το λόγο, το παρόν πόνημα αποσκοπεί να διερευνήσει σε ποιο βαθμό είναι δυνατόν να διδαχθεί η εξελικτική βιολογία με τις επιμέρους έννοιές της (προσαρμογή, απόγονοι) στην Προσχολική Εκπαίδευση. Έτσι, σε πρώτη φάση πραγματοποιήθηκαν ημιδομημένες συνεντεύξεις σε νήπια δημοσίου νηπιαγωγείου, ενώ σε δεύτερη φάση υλοποιήθηκε ένα πρόγραμμα δραστηριοτήτων στους ίδιους μαθητές, το οποίο αφορούσε τη ζωή των δεινοσαύρων, τα απολιθώματα και τις έννοιες της προσαρμογής και κληρονομικότητας. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν, αναδεικνύουν τις γνώσεις που κατέχουν οι μαθητές σχετικά με τους δεινοσαύρους αλλά και τις ελλείψεις που εμφάνισαν σχετικά με την έννοια της εξέλιξης. Σημαντική ήταν η συμβολή της θεωρίας της Δραστηριότητας, καθώς μέσω των αντιφάσεων που δημιουργήθηκαν και παρουσιάζονται, παρέχεται η ευκαιρία για ανασύνταξη και βελτίωση της παρέμβασης.

**Λέξεις κλειδιά:** θεωρία της εξέλιξης, Θεωρία της Δραστηριότητας, Προσχολική Εκπαίδευση.

# **“Concepts of Evolutionary Biology in Preschool Education through the exploration of Activity Theory”**

**Antigoni Tsoumani**

## **Abstract**

The theory of the evolution is a process of science and biology in particular, which over time is constantly questioned and sidelined by the educational process. This is due to moral and religious reasons that lurk in society but also to the ignorance of the population on the subject. In addition, as a theoretical framework, the Theory of Activity is used where the systems of activity, the contradictions that arise as well as the concept of mediation which is the "key" of this theory are studied. Nevertheless, there is no doubt that the studies that have been conducted on the subject of evolutionary biology have come up with valid and reliable results. But as it turns out, biology students have difficulty understanding this concept of evolution, which is due to misconceptions they have adopted from an early age. Therefore, this is how the need to approach this topic from preschool age is created. For this reason, the present paper aims to investigate to what extent it is possible to teach evolutionary biology with its individual concepts (adaptation, descendants) in Preschool Education. Thus, in the first phase semi-structured interviews were carried out with children of a public kindergarten, while in the second phase an activity program was implemented for the same students, which concerned the life of dinosaurs, fossils and the concepts of adaptation and heredity. The obtained results highlight the students' knowledge about dinosaurs but also the deficiencies they showed regarding the concept of evolution. The contribution of the Activity theory was important, as through the contradictions created and presented, the opportunity is provided for restructuring and improving the intervention.

**Key words:** theory of evolution, activity theory, Preschool Education

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κατάλογος Εικόνων/Σχημάτων.....	9
Κατάλογος Πινάκων.....	10
Εισαγωγή.....	11
<b>1<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....</b>	<b>13</b>
1.1 Η έννοια της επιστήμης .....	13
1.2 Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο.....	14
1.2.1 Οι Φυσικές Επιστήμες στο Ισχύον Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών.....	16
1.2.2 Η επιστημονική μέθοδος και οι διαδικασίες της.....	18
1.3 Η έννοια της εξέλιξης.....	30
1.3.1 Πιθανά εμπόδια της διδασκαλίας της εξέλιξης.....	32
1.3.2 Ψυχολογική ουσιοκρατία.....	33
1.4 Διδακτικές προσεγγίσεις της έννοιας της εξέλιξης.....	34
1.4.1 Κύριες θεματικές που συντείνουν τη διδασκαλία της εξέλιξης.....	35
1.5 Βασικές έννοιες που αφορούν τη διδασκαλία της εξέλιξης.....	38
1.5.1 Η έννοια της προσαρμογής.....	38
1.5.2 Η παλαιοντολογική διάσταση.....	40
1.5.3 Η εξέλιξη των Σπονδυλωτών.....	43
1.6 Η εξέλιξη στην Προσχολική ηλικία.....	44
<b>2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....</b>	<b>47</b>
2.1 Εισαγωγή στη Θεωρία της Δραστηριότητας.....	47
2.2 Η εξέλιξη της Θεωρίας της Δραστηριότητας.....	49
2.2.1 Εργαλείο.....	51
2.2.2 Αντικείμενο.....	51
2.3 Τα συστήματα δραστηριότητας (activity systems).....	52
2.4 Οι αντιφάσεις στη Θεωρία της Δραστηριότητας.....	53
2.5 Το πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας.....	56

2.5.1 Η διαμεσολάβηση το «κλειδί» της Θεωρίας της Δραστηριότητας.....	57
2.5.2 Αρχές της Θεωρίας της Δραστηριότητας.....	58
<b>3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....</b>	<b>63</b>
3.1 Σκοπός.....	63
3.2 Δείγμα/ Δειγματοληψία.....	64
3.3 Μεθοδολογία.....	64
3.3.1 Ερευνητική προσέγγιση.....	64
3.3.2 Διαδικασία διεξαγωγής έρευνας.....	65
3.4 Περιγραφή των ερευνητικών μεθόδων και εργαλείων.....	72
3.5 Ζητήματα δεοντολογίας.....	73
<b>4<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....</b>	<b>74</b>
4.1 Πρώτη φάση: Ανάλυση συνεντεύξεων.....	74
4.2 Δεύτερη φάση: Αποτελέσματα Αξιολόγησης Δραστηριοτήτων.....	94
4.3 Οι αντιφάσεις και το τρίγωνο του Engeström.....	110
<b>5<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....</b>	<b>114</b>
5.1 Συζήτηση.....	114
5.2 Περιορισμοί της έρευνας.....	118
5.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	118
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>120</b>
Παράρτημα 1.....	129
Παράρτημα 2.....	130
Παράρτημα 3.....	179
Παράρτημα 4.....	195
Παράρτημα 5.....	197



## Κατάλογος Εικόνων/Σχημάτων

εικόνα 1.....	18
εικόνα 2.....	102
εικόνα 3.....	197
εικόνα 4.....	197
εικόνα 5.....	198
εικόνα 6.....	198
εικόνα 7.....	199
εικόνα 8.....	199
εικόνα 9.....	199
εικόνα 10.....	200
εικόνα 11.....	200
Σχήμα 1.....	50

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.....	74
Πίνακας 2.....	77
Πίνακας 3.....	79
Πίνακας 4.....	80
Πίνακας 5.....	84
Πίνακας 6.....	86
Πίνακας 7.....	89
Πίνακας 8.....	95
Πίνακας 9.....	96
Πίνακας 10.....	101
Πίνακας 11.....	106

## Εισαγωγή

Η εξελικτική σκέψη αποτελεί από την αρχαιότητα ένα φλέγον θέμα, η οποία εμφανίστηκε κυρίως την εποχή του Αριστοτέλη. Στο πέρασμα των χρόνων, αρκετοί ερευνητές και επιστήμονες υπήρξαν ορόσημο της εξελικτικής θεωρίας με κυριότερο και πιο γνωστό τον φυσιοδίφη Κάρολο Δαρβίνο. Για την εποχή του, ο Δαρβίνος κρίθηκε ιδιαίτερα για τις σκέψεις του καθώς η θεωρία του υπήρξε ιδιαίτερα ριζοσπαστική. Περίπου 200 χρόνια μετά από τη δημοσίευση του έργου του «Περί της καταγωγής των ειδών» εξακολουθεί να επικρατεί η κριτική στο πρόσωπό του παρότι ανακλύπτουν δεδομένα που αιτιολογούν την ορθότητα της θεωρίας του (Χατζηλιάδου, 2022).

Σύμφωνα με μελέτες, η θεωρία της εξέλιξης είναι αδήριτη ανάγκη να υπάρχει στα αναλυτικά προγράμματα όλων των βαθμίδων και ιδίως στην προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση καθώς η ηλικία αυτή αποτελεί την πλέον ευαίσθητη ώστε να επιτευχθεί η επαφή και η κατανόηση της έννοιας αυτής (Waldron et al., 2009). Παρόλα αυτά, οι έρευνες γύρω από την εξελικτική θεωρία στις τάξεις του νηπιαγωγείου είναι ελάχιστες και το περιεχόμενο περιορισμένο, με τους Waldron et al. (2009), να είναι από τους λίγους ερευνητές που έχουν εμβαθύνει όσον αφορά την θεωρία αυτή στην προσχολική εκπαίδευση. Έτσι λοιπόν, με αφορμή τα περιορισμένα ευρήματα και την ανάγκη για απαντήσεις στα ερωτήματα που ανέκυψαν οδήγησαν στη διερεύνηση του θέματος.

Εξίσου σημαντική είναι και η θεωρία της Δραστηριότητας. Με μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον, τις τελευταίες δεκαετίες ποικίλες μελέτες τονίζουν την ανάγκη ενασχόλησης με τη θεωρία της Δραστηριότητας, η οποία πρωτοεμφανίστηκε τον προηγούμενο αιώνα σύμφωνα με τους S.L Rubinstein και A.N. Leontyev (1978). Αξίζει να σημειωθεί πως η θεωρία αυτή έχει μελετηθεί και είναι μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Engeström, 1987, 1999, 2001).

Ειδικότερα, η παρούσα εργασία, πραγματεύεται ένα θέμα που έχει αποτελέσει μήλο της έριδος και είναι αυτό της εξελικτικής βιολογίας στην προσχολική ηλικία σε συνδυασμό με τη θεωρία της Δραστηριότητας. Σκοπός του πονήματος είναι να ερευνησουμε αν το θέμα αυτό της εξελικτικής βιολογίας με τις επιμέρους έννοιές της είναι δυνατόν να διδαχθεί στη προσχολική ηλικία.

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια τα οποία παραθέτονται εν συνεχεία, με μία σύντομη περιγραφή τους.

Στο πρώτο κεφάλαιο, που αφορά και την αρχή του θεωρητικού μέρους, συντελείται μια εισαγωγή στην έννοια της επιστήμης γενικότερα και ύστερα στις Φυσικές Επιστήμες με τις επιστημονικές μεθόδους και διαδικασίες της. Έπειτα, παραθέτεται το θεωρητικό πλαίσιο που αφορά την έννοια της εξέλιξης με τις επιμέρους έννοιές της σε συνδυασμό με τα εμπόδια που πιθανόν να ανακλύψουν ενώ στο τέλος του κεφαλαίου συντελείται εμβάθυνση στην έννοια της εξέλιξης στην προσχολική ηλικία.

Εν συνεχεία, στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται εισαγωγή στη θεωρία της Δραστηριότητας. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η εξέλιξη της θεωρίας με μία εμβάθυνση

στο τρίγωνο του Engeström και τους κόμβους του. Επίσης παραθέεται το θεωρητικό πλαίσιο που αφορά τα συστήματα δραστηριότητας και τις αντιφάσεις της θεωρίας.

Στο τρίτο κεφάλαιο ακολουθεί το μεθοδολογικό πλαίσιο της έρευνας, όπου παρουσιάζονται ο σκοπός της, το δείγμα και η μεθοδολογία της έρευνας. Επιπροσθέτως, εμβαθύνοντας στη μεθοδολογία της έρευνας προβάλλεται η ερευνητική προσέγγιση και η διαδικασία που ακολουθήθηκε ώστε να διεξαχθεί η έρευνα. Στο τέλος του κεφαλαίου συντελείται περιγραφή των ερευνητικών μεθόδων και εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν στη διάρκεια της έρευνας ενώ δεν παραλείπονται να αναφερθούν τα ζητήματα δεοντολογίας.

Έπειτα, στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση σε πρώτη φάση των αποτελεσμάτων που αφορούν την ανάλυση των συνεντεύξεων και μετά σε δεύτερη φάση αυτά που αφορούν τις δραστηριότητες τους εκπαιδευτικού προγράμματος που δημιουργήσαμε. Τελευταία υποενότητα του κεφαλαίου αποτελεί το τρίγωνο του Engeström με τις αντιφάσεις σε όλα τα επίπεδα όπως προέκυψαν με το πέρας του προγράμματος δραστηριοτήτων που υλοποιήθηκε.

Καταληκτικά, στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας συντελείται η συζήτηση σχετικά με το υπό εξέταση θέμα καθώς επίσης παρουσιάζονται οι περιορισμοί που δημιουργήθηκαν στη διάρκεια της έρευνας ενώ τέλος αναφέρονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Κατά τη διάρκεια της έρευνας, προκύπτουν ορισμένα ερευνητικά ερωτήματα που απαντώνται σε επόμενα κεφάλαια. Τα ερωτήματα αυτά είναι τα εξής:

- Ποιες είναι οι στάσεις των νηπίων όσον αφορά τους οργανισμούς που υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της ζωής της Γης;
- Κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος ποιες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου χρησιμοποιούνται από τα νήπια;
- Από το σχεδιασμό μέχρι την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ποιες αντιφάσεις προέκυψαν και πώς επιλύθηκαν;
- Διαφοροποιήθηκαν οι απόψεις των μαθητών όσον αφορά βασικές διαδικασίες της βιολογικής εξέλιξης όπως αυτές της προσαρμογής και της κληρονομικότητας;
- Είναι εφικτή η καθιέρωση και η διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης στην Προσχολική ηλικία;

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 Η έννοια της επιστήμης

Η έννοια της επιστήμης με την ευρεία σημασία της αποτελεί «ένα οργανωμένο σώμα τεκμηριωμένης» γνώσης. Πιο συγκεκριμένα, αποτελεί μια απόπειρα κατάκτησης γνώσεων και φαινομένων τόσο του φυσικού όσο και του κοινωνικού κόσμου, βασιζόμενη σε διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου όπως είναι το πείραμα, η παρατήρηση και η απόδειξη. Στην επιστήμη επικρατεί η άποψη ότι μπορούν να πραγματοποιηθούν έλεγχοι και τα αποτελέσματα που ανακλύπουν, πηγάζουν μέσα από τις παραπάνω προαναφερθείσες διαδικασίες και οι επεξηγήσεις είναι απαραίτητο να αιτιολογηθούν<sup>66</sup>. Είναι πιθανόν στην επιστήμη να υπάρξουν προστριβές, ωστόσο χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες μέθοδοι επίλυσής τους, σε αντίθεση με τις διαφορές περί ηθικής όπου το χάσμα και οι διαφορές στον τομέα αυτό είναι σαφώς περισσότερες. Στην ηθική, οι διαφορές αφορούν απόψεις και όχι την ίδια την γνώση όπως συμβαίνει στην επιστήμη όπου βασίζονται στη γνώση και τις θεωρίες, τις οποίες γίνεται προσπάθεια να επιβεβαιώσουν (Χατζηλιάδου, 2022).

Η επιστήμη αποτελεί μια πολυδιάστατη έννοια η οποία έχει ποικίλες εκδοχές. Στο πέρασμα των χρόνων, έχουν ειπωθεί πολλές απόψεις σχετικά με το τι είναι επιστήμη και τι ψευδοεπιστήμη με αρκετούς να υποστηρίζουν ότι μόνο η επιστημονική γνώση μπορεί να παραθέσει την εξέλιξη.

*Ο ίδιος ο Steve Woolgar στο βιβλίο του Science: The Very Idea υποστηρίζει εκτενώς:*

*Ο χαρακτήρας της επιστήμης φαίνεται να διαφοροποιείται στο πέρασ των χρόνων, γεγονός που αρκετοί φιλόσοφοι επιβεβαιώνουν, καθώς φαίνεται να μη συμφωνούν μεταξύ τους ως προς τα χαρακτηριστικά που απαρτίζουν την επιστήμη [...] Ειδικότερα, οι ουσιοκράτες αναγνωρίζουν την επιστήμη ως ένα αντικείμενο δύσκολο να σκιαγραφηθεί σε σχέση με τους νομιναλιστές, οι οποίοι πιστεύουν ότι η έρευνα αυτή είναι μάταιη. Αυτό που έχει σημασία είναι ότι η επιστήμη διαφοροποιείται ανάλογα με τους εκάστοτε στόχους που θέτονται σε κάθε έρευνα (Χατζηλιάδου, 2022)..*

Παρόλα αυτά, είναι αποδεκτό ότι η επιστημονική δραστηριότητα συνδέεται με ορισμένα βασικά κριτήρια. Ειδικότερα, αποτελεί μια γνωστική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της οποίας ερευνάται η αιτία και υλοποιούνται πειράματα, οι διευκρινίσεις αναβλύζουν μέσω της παρατήρησης και των λογικών επιχειρημάτων του φυσικού και κοινωνικού κόσμου. Το πιο

σημαντικό, ωστόσο που είναι άξιο αναφοράς είναι ότι για να θεωρείται έγκυρο ένα πόρισμα ή μια θεωρία είναι επιτακτική ανάγκη να ελεγχθεί από μια ελεγκτική επιστημονική κοινότητα (Χατζηλιάδου, 2022).

Σύμφωνα με όσα ειπώθηκαν, ως επιστήμη μπορεί να χαρακτηριστεί κάθε δραστηριότητα μέσω της οποίας γίνεται προσπάθεια αποσαφήνισης, επεξήγησης και ελέγχου κοινωνικών καταστάσεων και φυσικών φαινομένων μέσω της λογικής, της ενδελεχούς μελέτης, της παρατήρησης και της κριτικής σκέψης. Η επιστήμη δεν είναι ότι μπορεί να δημιουργήσει γνώση αλλά από την άλλη έχει ως αποτέλεσμα αξιόπιστα πορίσματα. Σύμφωνα με το Yves Gingras:

*«Ένας επιστήμονας δεν είναι αλάθητος. Η ίδια η επιστήμη δεν είναι μια μέθοδος που στόχο έχει να παράγει όσο περισσότερη γνώση γίνεται, αλλά να παράγει τέτοια γνώση που θα την βοηθήσει να εξελιχθεί. Η επιστήμη δεν είναι μια μηχανή δημιουργίας γνώσης και αληθινών παραδοχών αλλά κάτι σημαντικό. Χρησιμοποιείται ιδιαίτερα στον δυτικό κόσμο ώστε να ενισχύει απόψεις» (Χατζηλιάδου, 2022).*

## **1.2 Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο.**

Τα τελευταία έτη πραγματοποιείται ανά τον κόσμο μια στροφή προς τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές προσχολικής ηλικίας (Gelman, 1998; Johnson, 1998; Ravanis & Bagakis, 1998).

Στο πέρασμα των χρόνων, αρκετοί μελετητές εντείνουν την άποψη ότι η επαφή των παιδιών που φοιτούν στις προσχολικές τάξεις με τις Φυσικές Επιστήμες, είναι υψίστης σημασίας. Αυτό συμβαίνει καθώς οι Φυσικές Επιστήμες ως κλάδος μπορούν να δημιουργήσουν πρόσφορο έδαφος για την ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών τόσο σε γνωστικό όσο και νοητικό επίπεδο (Ayers, 1969; Duckworth, 1996; Harlen, 1992; Trundle, 2010). Σύμφωνα με το Χατζηγεωργίου (1998), επικρατεί η άποψη ότι με την «εισχώρηση» των Φυσικών Επιστημών στην καθημερινότητα των νηπίων τόσο εντός όσο και εκτός σχολείου, είναι εφικτή η καλλιέργεια αξιών, η κατήχηση των νηπίων σε θέματα τεχνολογικού ενδιαφέροντος καθώς επίσης και στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τις επιδράσεις που παρατηρούνται ανάμεσα στις Φυσικές Επιστήμες και το κοινωνικό περιβάλλον.

Ορισμένοι από τους παράγοντες που είναι αδήριτη ανάγκη οι Φυσικές Επιστήμες να διδάσκονται στην Προσχολική ηλικία είναι οι ακόλουθοι:

- Σε αυτή την ευαίσθητη ηλικία, τα παιδιά έχουν το μικρόβιο της εξερεύνησης και της αναζήτησης ενός νέου κόσμου. Ειδικότερα, είναι σε θέση να συναινέσουν για τη συμμετοχή τους σε κάθε δραστηριότητα που συνδέεται με τις Φυσικές Επιστήμες ενώ ουκ ολίγες είναι οι φορές, στις οποίες το παιχνίδι στη διάρκεια της δραστηριότητας αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την ολοκλήρωσή της. Αυτή η θεώρηση έχει μεγάλο ενδιαφέρον, καθώς ο Vygotsky ανάγει το παιχνίδι ως πρωταρχικής σημασίας μέσο το οποίο επιτυγχάνει τη συγκρότηση σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων, εννοιών και της παιδικής δημιουργικότητας και παραγωγικότητας.
- Μέσω της ενασχόλησής τους με φαινόμενα επιστημονικού ενδιαφέροντος, τα παιδιά είναι σε θέση να αντιληφθούν και τους ανάλογους όρους.
- Από νωρίς ηλικιακά τα παιδιά αναπτύσσουν μια άποψη όσον αφορά τον τομέα των Φυσικών Επιστημών. Εάν λοιπόν δεχθούν τα κατάλληλα ερεθίσματα από το σχολείο τους, τότε είναι πολύ πιθανόν να προάγουν μια θετική άποψη ως προς αυτό τον τομέα.
- Τα παιδιά είναι σε θέση να αιτιολογήσουν τις θέσεις τους με τη χρήση λέξεων επιστημονικού περιεχομένου. Πιο συγκεκριμένα αν και δεν υπάρχει η σύμφωνη γνώμη από τους μελετητές για το εάν είναι σε θέση τα νήπια να συλλογίζονται με επιστημονικό τρόπο ή να επεξεργαστούν, υπάρχουν σχετικές μελέτες οι οποίες αποδεικνύουν ότι μικρότερα παιδιά είναι ικανά να αναλογιστούν επιστημονικά και βαθύτερες έννοιες (Metz, 1995).
- Μέσω της ουσιαστικότερης επαφής με τις Φυσικές Επιστήμες μπορεί να επιτευχθεί η βελτίωση του επιστημονικού τρόπου σκέψης. Είναι επιτακτική ανάγκη να δημιουργηθούν οι κατάλληλες προϋποθέσεις ώστε να νοιώσουν τα παιδιά ικανά και να αναπτύξουν επιστημονικό τρόπο αιτιολόγησης των θέσεών τους στην ηλικία αυτή (Acher et al., 2007).

Ο Ραβάνης (1998) παραθέτει ένα ερώτημα το οποίο συνδέεται με το εάν είναι κατορθωτή η διδασχία των Φυσικών Επιστημών στη νηπιακή ηλικία καθώς επίσης και ο εντοπισμός των στοιχείων εκείνων που καθορίζουν τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στους μικρούς μαθητές. Σύμφωνα με την Πλακίτση (2008), πραγματοποιείται μια προσπάθεια ανάδειξης

ενός τρόπου έρευνας που συνδέεται με το μαθητή και αποτελεί το επίκεντρο ενός ορθού τρόπου διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Ειδικότερα, συγκροτεί έναν σκελετό προετοιμασίας στις Φυσικές Επιστήμες, ο οποίος βασίζεται στη διεξαγωγή μελέτης σε αυθεντικά περιβάλλοντα τα οποία συμβάλλουν στη δημιουργία λογικής για τα νήπια. Αξίζει να σημειωθεί πως οι Φυσικές Επιστήμες είναι αναγκαίο να συσχετίζονται με τις εξής διαδικασίες: παρατήρηση, ταξινόμηση, μέτρηση, πρόβλεψη, υπόθεση, εξαγωγή συμπερασμάτων και επικοινωνία. Έτσι λοιπόν, η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών δεν αποτελεί μια παθητική αποστήθιση αλλά μια ενεργή συμμετοχή και ανακάλυψη του περιβάλλοντός τους (Πλακίτση, 2008).

Μέσω της εκπαίδευσης στον τομέα των Φυσικών Επιστημών είναι εφικτό τα νήπια να:

- 1) μελετήσουν αντικείμενα, φαινόμενα και υλικά
- 2) δημιουργήσουν ερωτήσεις
- 3) πραγματοποιήσουν διεξοδικές παρατηρήσεις
- 4) αποτελέσουν μέρος μιας μελέτης
- 5) εντοπίσουν μοτίβα και συνδέσεις
- 6) αλληλεπιδρούν και να εργάζονται ομαδοσυνεργατικά
- 7) ανταλλάσουν απόψεις και να είναι ανοιχτοί σε νέες ιδέες (Worth, 2010).

Καταληκτικά, οι νεώτερες έρευνες επικεντρώνονται στην εικόνα εκείνη των φυσικών επιστημών η οποία προάγει την ενεργό διερεύνηση της νόησης ούτως ώστε να αφυπνίζεται η περιέργεια των μαθητών. Επιπρόσθετα, σημαντικός είναι και ο ρόλος των εκπαιδευτικών οι οποίοι είναι αδήριτη ανάγκη να δημιουργούν αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης τα οποία εγείρουν το ενδιαφέρον των παιδιών καθώς επίσης να ανασύρουν και το μικρόβιο του ερευνητή που κρύβουν μέσα τους (Πλακίτση, 2008).

### **1.2.1 Οι Φυσικές Επιστήμες στο Ισχύον Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών.**

Σύμφωνα με την Πλακίτση (2008), το φυσικό περιβάλλον αποτελεί το πρωταρχικό αναλυτικό πρόγραμμα του νηπίου καθώς αποτελεί μια ατέρμονη πηγή γνώσεων και έκθεση σε μια πραγματικότητα η οποία εγείρει το ενδιαφέρον του και το ενθαρρύνει να ανακαλύψει



τον κόσμο γύρω του (Τσαλαγιώργου & Βαλσαμίδου, 2018). Από νωρίς, τα παιδιά συγκροτούν τις σκέψεις τους και αναπτύσσουν θεωρίες οι οποίες αφορούν το φυσικό κόσμο και ό,τι συνεπάγεται με αυτόν (ΙΕΠ, 2011). Άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι από πολύ πρώιμη ηλικία, σχεδόν βρεφική είναι σε θέση να ανακαλύψουν τον κόσμο με τη βοήθεια των αισθήσεων (Πλακίτση, 2008). Επιπροσθέτως, με τη χρήση του Αναλυτικού Προγράμματος αποσκοπείται η μετάβαση του τρόπου σκέψης των παιδιών με λιτή παρατήρηση στην εις βάθους μελέτη και ανάπτυξη κριτική σκέψης (Ραβάνης, 2016).

Στο ισχύον Αναλυτικό (ΙΕΠ, 2011), οι Φυσικές Επιστήμες συγκροτούν ένα μοναδικό κεφάλαιο καθώς επίσης αναγνωρίζεται ότι η επαφή των νηπίων με αυτές:

- εγείρει το ενδιαφέρον τους για τη μελέτη του φυσικού κόσμου
- συντελεί στην ανάπτυξη ικανοτήτων οι οποίες συνδέονται με την αφηρημένη σκέψη με αποτέλεσμα την αλλαγή του τρόπου σκέψης σε πιο επιστημονικό (Ραβάνης, 1999)
- υποστηρίζει τους μαθητές ούτως ώστε να αναπτύξουν θετική προδιάθεση ως προς αυτήν και να κατανοήσουν ότι η επιστήμη αποτελεί ένα πεδίο που διαρκώς αναβαθμίζεται.

Στο Πρόγραμμα Σπουδών λοιπόν αυτό, οι Φυσικές Επιστήμες συνδέονται άρρηκτα και με άλλους κλάδους όπως της Βιολογίας, της Φυσικής, της Μετεωρολογίας, της Γεωγραφίας και της Αστρονομίας. Πιο συγκεκριμένα, στο Αναλυτικό του 2011 συναντώνται οι εξής ενότητες: Ζωντανοί οργανισμοί, Αντικείμενα και υλικά, Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο και τέλος Πλανήτη Γη και διάστημα.

Ο εκάστοτε εκπαιδευτικός είναι υπεύθυνος να πραγματοποιήσει υπολογισμούς οι οποίοι αφορούν την προτίμηση των ανάλογων διδακτικών και συνδέονται με το υλικό των τεσσάρων ενοτήτων και οι οποίες εξαρτώνται από το επίπεδο και τις εμπειρίες των μαθητών (ΙΕΠ, 2011). Το Πρόγραμμα Σπουδών λοιπόν αυτό, συμβουλεύει τους εκπαιδευτικούς να κάνουν χρήση μεθόδων διδασκαλίας οι οποίες ταιριάζουν με το επίπεδο των μαθητών και τα ενδιαφέροντά τους, ούτως ώστε να είναι σε θέση να υπερβαίνουν τα εμπόδια που προκύπτουν. Ορισμένες μέθοδοι οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς είναι οι εξής:

- *«συστηματική παρατήρηση αντικειμένων ή φαινομένων, με επικέντρωση σε κομβικές παραμέτρους ή μεταβλητές, συλλογή δεδομένων που θα οδηγήσουν σε απαντήσεις ή λύσεις ερωτημάτων που έχουν νόημα για τα ίδια τα παιδιά»*,

- *«καταγραφή των δεδομένων που συλλέγουν τα παιδιά από τη συστηματική παρατήρηση ή από άλλες πηγές, με χρήση διαφόρων συμβόλων, σχεδίων, πινάκων, μοντέλων που επιτρέπουν συγκρίσεις»,*
- *«ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων που συλλέγουν τα παιδιά, συσχετισμοί, διατύπωση νέων ερωτημάτων και σχεδιασμός τρόπων προσέγγισής τους, πραγματοποίηση μετρήσεων, αναγνώριση επαναλαμβανόμενων μοτίβων και προσπάθεια διατύπωσης κανόνων»,*
- *«διατύπωση προβλέψεων ή/και υποθέσεων, οργάνωση πειραματικών καταστάσεων για τον έλεγχο αυτών, με χειρισμό κατάλληλων υλικών και αντικειμένων»,*
- *«διαπραγμάτευση ιδεών και διαδικασιών που ακολουθήθηκαν, από κοινού εξαγωγή συμπερασμάτων ή ερμηνειών με σεβασμό προς τα εμπειρικά δεδομένα»,*
- *«αναστοχασμός για τον τρόπο δράσης τους, εφαρμογή των νέων γνώσεων σε διαφορετικά πλαίσια ή με διαφορετικούς τρόπους» (ΙΕΠ, 2011).*

Ιδιαίτερος σημαντικός είναι και ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην εφαρμογή του Αναλυτικού Προγράμματος. Πιο συγκεκριμένα, ο εκπαιδευτικός είναι αδήριτη ανάγκη να στέκεται αρωγός και συνοδοιπόρος δίπλα στους μαθητές του χωρίς απαραίτητα να είναι σε θέση να αντιληφθεί βασικές γνώσεις επιστημονικού περιεχομένου.

Οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αποκτήσουν τις απαραίτητες εμπειρίες και στην προσπάθειά τους να ανακαλύψουν έννοιες και φαινόμενα που αφορούν τον φυσικό κόσμο είναι αναγκαίο να εξετάζουν ενδελεχώς το Πρόγραμμα Σπουδών. Επιπλέον, είναι ιδιαίτερα βοηθητικό να λαμβάνονται υπόψη οι ιδέες των μαθητών, τις οποίες μπορεί ο εκπαιδευτικός να εκμεταλλευτεί για το σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Επιπροσθέτως, δέσμευση ενός εκπαιδευτικού είναι να δημιουργήσει εμπειρίες με νόημα για τα παιδιά που να σχετίζονται με το περιβάλλον τους και τις δεξιότητές τους διεγείροντας την περιέργειά τους σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους (ΙΕΠ, 2011).

### **1.2.2 Η επιστημονική μέθοδος και οι διαδικασίες της.**

Για να καταλήξουμε στην επιστημονική μέθοδο που χρησιμοποιεί ένας άνθρωπος, είναι σημαντικό σε πρώτη φάση να εμβαθύνουμε στον τρόπο σκέψης του. Πιο συγκεκριμένα, ο επιστημονικός τρόπος σκέψης συνδέεται με το γεγονός ότι ο άνθρωπος οδηγείται σε

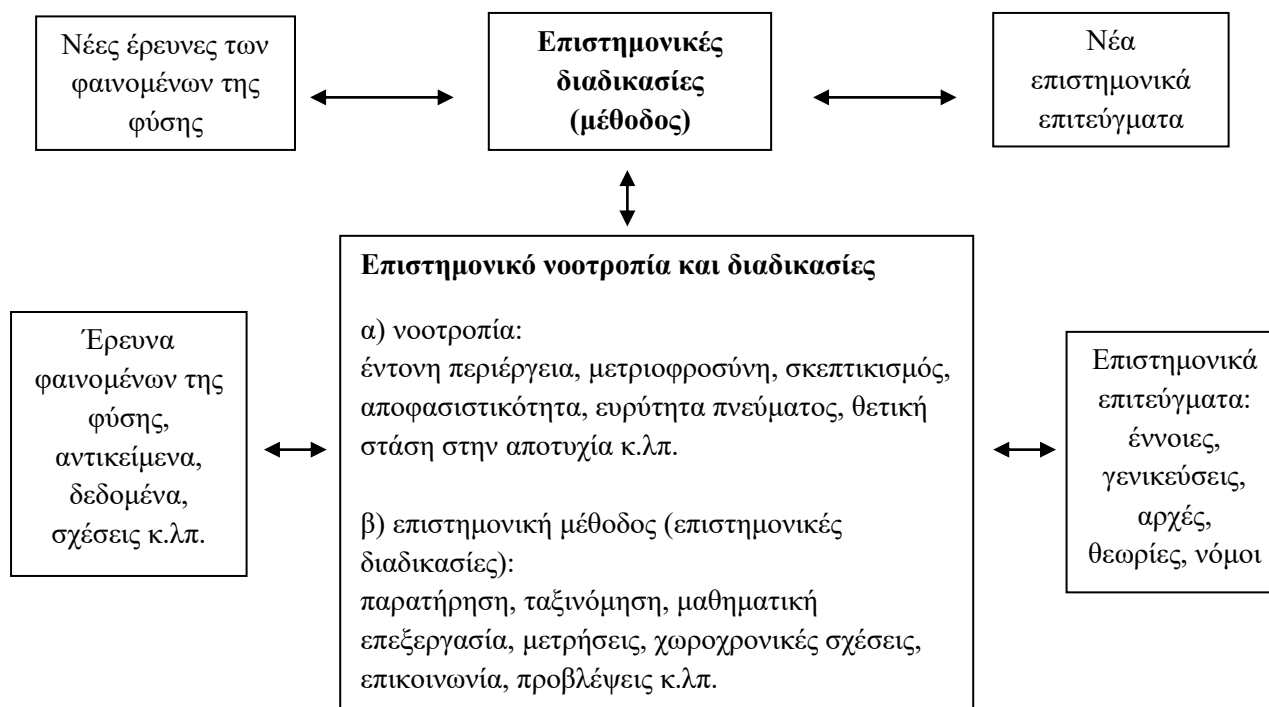
συμπεράσματα στηριζόμενος σε στοιχεία που αναβλύζουν ύστερα από συστηματική παρατήρηση και αναζήτηση των αιτιών που οδηγούν σε αυτά. Ο άνθρωπος ο οποίος υιοθετεί αυτόν τον τρόπο σκέψης:

- οδηγείται σε συμπεράσματα αν και μόνο αν έχει περισυλλέξει τα δεδομένα που απαιτούνται
- επαληθεύει στοιχεία μέσω της παρατήρησης και του πειραματικού ελέγχου
- προσπαθεί να είναι αμερόληπτος στις αποφάσεις του
- χρησιμοποιεί μια πεποίθηση ούτως ώστε να κάνει πρόβλεψη
- είναι σε θέση να αντιληφθεί τις διαφορές μεταξύ των θεωρητικών και πειραματικών δεδομένων (Harlen & Elstgeest, 1992).

Επομένως, η μεθοδολογία που ακολουθείται όταν κάποιος χρησιμοποιεί τον τρόπο σκέψης που προαναφέρθηκε, χαρακτηρίζεται ως επιστημονική. Με άλλα λόγια, η επιστημονική μέθοδος συνθέτει ένα πλαίσιο συγκεκριμένων διαδικασιών τις οποίες συνηθίζει ο εκπαιδευτικός να ακολουθεί ώστε να διακρίνει κρυφές πτυχές της φύσης και να εφεύρει θεωρίες, με τη βοήθεια των οποίων θα ερμηνεύσει τα φαινόμενα (Πλακίτση, 2008).

Οι διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου είναι ένα μεγάλο κεφάλαιο των Φυσικών Επιστημών. Τα παιδιά στη διάρκεια της εξερεύνησης του φυσικού κόσμου αποκτούν δεξιότητες όπως: παρατήρησης, ταξινόμησης, προβλέψεων, υποθέσεων, εξαγωγής συμπερασμάτων και επικοινωνίας (Πλακίτση, 2008). Μέσω αυτών, οι μελετητές είναι σε θέση να μελετήσουν το φυσικό κόσμο (Καλλέρη, 2016) καθώς επίσης αποτελούν εργαλείο για τους μαθητές ούτως ώστε να σχηματίσουν όρους που σε άλλη περίπτωση θα ήταν δύσκολο (Κωνσταντίνου κ.α., 2002). Με την πρόοδο αυτών των διαδικασιών, οι Φυσικές Επιστήμες μετατρέπονται από μια στείρα απομνημόνευση φαινομένων σε άνθηση της κριτικής σκέψης των μαθητών αλλά και της αντίληψης του φυσικού τους κόσμου (Πλακίτση, 2008).

Παρακάτω παρατίθενται σχηματικά τα λεγόμενα των Harlen & Elstgeest (1992):



Εικόνα 1: πλαίσιο εφαρμογής της επιστημονικής μεθόδου

## Παρατήρηση

Η παρατήρηση, μπορεί να χαρακτηριστεί ως η απαρχή των επιστημονικών μεθόδων και συνίσταται ως μέσο υλοποίησης της μαθησιακής διαδικασίας όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες (Χαλκιά, 2012).

Ο Ραβάνης (1999), τονίζει πως η διαδικασία της παρατήρησης αφορά την ενδελεχή επιθεώρηση στοιχείων, η οποία προηγουμένως στηρίζεται στην διατύπωση ερωτημάτων. Αξίζει να αναφερθεί ότι η παρατήρηση δεν είναι μια ενέργεια μόνο των αισθήσεων ενός ατόμου σε ό,τι συμβαίνει στο περιβάλλον του, αλλά μια διαδικασία που αφορά το νοητικό και γνωστικό επίπεδο (Χαλκιά, 2012). Σύμφωνα με τη Σπυροπούλου-Κατσάνη (2005), η παρατήρηση αφορά μια πολύμορφη ενέργεια μέσω της οποίας πραγματοποιείται:

α) εκμετάλλευση όλων των αισθήσεων

β) διεξοδική και προσεκτική παρατήρηση ενός αντικειμένου ή συμβάντος αλλά και του ευρύτερου του περιβάλλοντος

γ) εύρεση ομοιοτήτων και διαφορών με άλλα σχετικά γεγονότα

δ) τοποθέτηση των γεγονότων στη σειρά με την οποία υλοποιούνται.

Στη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, η παρατήρηση συνεισφέρει σημαντικά καθώς μέσω αυτής, οι μαθητές είναι σε θέση να εξηγήσουν με σαφήνεια ότι συμβαίνει (Harlen & Elstegeest, 1992; Πλακίτση, 2008). Παράλληλα αναπτύσσονται ικανότητες σε πολλαπλά επίπεδα οι οποίες συντελούνται με την ανταλλαγή πληροφοριών τόσο στο πλαίσιο της ομάδας όσο και σε ευρύτερο πλαίσιο (Πλακίτση, 2008). Για να πραγματοποιηθεί σωστά η παρατήρηση, είναι αναγκαίος ο εκ προθέσεως και προγραμματισμένος σχεδιασμός της (Harlen & Elstegeest, 1992).

Σύμφωνα με την Πλακίτση (2008), στην Προσχολική Εκπαίδευση έχουν τεθεί τα εξής επίπεδα παρατήρησης:

**Επίπεδο 1:** οι μαθητές παρατηρούν από μόνοι τους χωρίς την παρέμβαση του εκπαιδευτικού,

**Επίπεδο 2:** μέσω των αισθήσεών τους, οι μαθητές παρατηρούν ότι συμβαίνει (ακοή, όσφρηση, αφή, όραση),

**Επίπεδο 3:** οι μαθητές παρατηρούν με τη χρήση εργαλείων (π.χ. μεγεθυντικός φακός).

### **Ταξινόμηση**

Στη συνέχεια της παρατήρησης, ακολουθεί η ταξινόμηση. Με τη βοήθεια της ταξινόμησης μπορούν νέα αντικείμενα να οργανωθούν σε κατηγορίες (Πλακίτση, 2008).

Μέσω της ορθής ταξινόμησης δίνεται η αίσθηση μιας τακτοποίησης των πραγμάτων ή καταστάσεων. Μια τέτοια περίπτωση αποτελεί και ο περιοδικός πίνακας του Mendeleev, ο οποίος ταξινόμησε τα χημικά στοιχεία σε ομάδες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους ενώ έπειτα ανακάλυψε νέα (Harlen & Elstegeest, 1992; Χαλκιά, 2012). Μέσω της ταξινόμησης γνωρίζουν και να παρατηρούν (Harlen & Elstegeest, 1992).

Στα πλαίσια του σχολείου, οι μαθητές φροντίζουν για την εξέλιξη της δεξιότητας της ταξινόμησης, ανακαλύπτοντας κοινά και μη κοινά χαρακτηριστικά των παρατηρήσεων και βάζοντας σε σειρά τα δεδομένα που περισυνέλλεξαν (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005; Χαλκιά, 2012). Σε πρώτο επίπεδο, η διαδικασία της ταξινόμησης στην τάξη πραγματοποιείται με βάση ένα συγκεκριμένο πρότυπο που έχει δοθεί ενώ εν συνεχεία ο διδάσκων παρέχει και πολλά πρότυπα τα οποία αυξάνουν το βαθμό δυσκολίας. Καταληκτικά όμως, οι μαθητές

επιλέγουν τα δικά τους πρότυπα με τη χρήση των οποίων θα υλοποιήσουν την ταξινόμηση (Κωνσταντίνου κ.α., 2002; Πλακίτση, 2006)

### **Μαθηματικές εκφράσεις**

Ο τομέας αυτός των μαθηματικών, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη μελέτη του φυσικού περιβάλλοντος, την επεξήγηση νόμων, εννοιών αλλά και στην πραγματοποίηση μετρήσεων. Άλλωστε, η χρήση μαθηματικών κανόνων συμβάλλει στη σύνδεση των παρατηρήσεων με τις υποθέσεις (Harlen & Elstgeest, 1992). Τα μαθηματικά συντείνουν στη σύνδεση φαινομένων του φυσικού κόσμου μεταξύ τους με σκοπό την πιο καλή αντίληψή τους (Harlen & Elstgeest, 1992).

Η σχέση των Μαθηματικών με τις Φυσικές Επιστήμες είναι ευρεία καθώς μέσω αυτών οι διδασκόμενοι μπορούν να αντιληφθούν πιο εύκολα ένα φαινόμενο με τη χρήση της μαθηματικής γλώσσας. Όμως κρίνεται απαραίτητο ένας εκπαιδευτικός να μην επικεντρώνεται στην απλή παρουσίαση μαθηματικών τύπων αλλά να εντρυφεί στον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι μαθηματικές έννοιες και να τον παρουσιάζει στους μαθητές (Harlen & Elstgeest, 1992).

### **Μετρήσεις**

Η ικανότητα της μέτρησης είναι η συνέχεια της διαδικασίας της παρατήρησης και προσδίδει ακρίβεια σε αυτήν (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005). Η διαδικασία της μέτρησης αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο τόσο των Φυσικών Επιστημών όσο και της καθημερινότητας ενός ατόμου ευρύτερα. Συνεπώς, είναι αδήριτη ανάγκη να δοθεί βάση στη μελέτη της από πολύ νωρίς (Πλακίτση, 2008).

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται από μια σειρά οργάνων (π.χ. θερμόμετρο, κανόνα κ.α.) ενώ μέσω της εμβάθυνσης στη μέτρηση οι μαθητές προσοικειώνονται με τα εργαλεία και τη διαδικασία αυτής (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005). Για την πραγματοποίηση μιας μέτρησης, χρειάζεται μια τεχνική η οποία αποκτάται μέσω προσπάθειας. Αξίζει να σημειωθεί πως οι μετρήσεις δεν υλοποιούνται πάντα με ακρίβεια αλλά στο περίπου λαμβάνοντας πάντα υπόψη παράγοντες όπως τον τρόπο και τα εργαλεία μέτρησης καθώς επίσης και το άτομο που συντελεί τη διαδικασία αυτή (Harlen & Elstgeest, 1992).

Η μέτρηση ως ικανότητα είναι επιτακτική ανάγκη να αρχίζει από την προσχολική ηλικία και οι μαθητές να εργάζονται σε ασκήσεις μέτρησης όπως για παράδειγμα ύψους, μήκους,

βάρους και λοιπών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό και άτυπες μορφές μέτρησης όπως είναι οι παλάμες, οι πατούσες, τα βήματα ακόμη και αντικείμενα που χρησιμοποιούν στην τάξη όπως μαρκαδόροι, κορδέλες και άλλα (Πλακίτση, 2008).

Στις μέρες μας, είναι αναγκαία η εξάσκηση των μαθητών στις μετρήσεις ούτως ώστε αφενός να κάνουν μετρήσεις στην καθημερινότητά τους αλλά και αφετέρου να λαμβάνουν μέρος με επάρκεια στις διαλέξεις των Φυσικών Επιστημών (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005; Χαλκιά, 2012).

### **Χωροχρονικές σχέσεις**

Όπως υποστηρίζει η Σπυροπούλου-Κατσάνη (2005), όλα τα αντικείμενα καταλαμβάνουν ένα συγκεκριμένο χώρο μια δεδομένη χρονική στιγμή. Η επεξήγηση των σχέσεων και των αλλαγών που συντελούνται είναι μια ικανότητα η οποία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια χωροχρονικών σχέσεων (π.χ. η κίνηση, η απόσταση, το σχήμα κ.α.) (Harlen & Elstgeest, 1992; Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005). Αξίζει να σημειωθεί πως οι μαθητές σε μικρή ηλικία δεν είναι απόλυτα σε θέση να κατανοήσουν τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα μεγέθη. Στον αντίποδα, οι μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας είναι ικανοί να αντιληφθούν ολοκληρωτικά τις έννοιες (Harlen & Elstgeest, 1992).

### **Επικοινωνία**

Η δεξιότητα της επικοινωνίας κατέχει ιδιαίτερη θέση στις Φυσικές Επιστήμες με πολλούς μελετητές να αναγνωρίζουν την αξία της. Ένας από αυτούς είναι και ο Lemke (1990), ο οποίος αντιπαραθέτει τη μάθηση των Φυσικών Επιστημών με τη μάθηση μιας ξένης γλώσσας τονίζοντας ότι για να υπάρχει ευκολία στις Φυσικές Επιστήμες απαιτείται προσπάθεια στη γλώσσα. Επιπλέον, ο Pereira (1996), υποστήριξε ότι η γλώσσα είναι το εργαλείο για να επιτευχθεί η μάθηση στους διδασκόμενους ενώ ο Sutton (1998) θεωρεί ότι είναι αναγκαία η επικοινωνία αφού αντιληφθούν ένα θέμα. Προκειμένου λοιπόν να επιτύχουν τα παιδιά τις επιδόσεις που χρειάζονται στις Φυσικές Επιστήμες, είναι απαραίτητο να κατακτηθούν ικανότητες όπως γραφή, ανάγνωση, ομιλία κ.α.

Μέσω της επικοινωνίας, παρέχεται η δυνατότητα στο μελετητή αφού οργανώσει τις σκέψεις του, να κοινοποιήσει τα συμπεράσματα στα οποία οδηγείται (Harlen & Elstgeest, 1992). Για να συντελεστεί αυτή η διαδικασία είναι σημαντικό να γίνει χρήση της ανάλογης επιστημονικής ορολογίας και σχημάτων (π.χ. διαγράμματα, ιστογράμματα κ.α.) (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Στη συμβατική μορφή του σχολείου, η επικοινωνία δεν είναι σύνηθες φαινόμενο. Γι' αυτό το λόγο, για να αλλάξει αυτή η πραγματικότητα που επικρατεί, ο μαθητής έχει ανάγκη να διατυπώσει τις σκέψεις του μέσω διαφόρων τρόπων (π.χ. γραπτά, προφορικά, μέσω σχημάτων κ.α.) (Harlen & Elstgeest, 1992).

### **Προβλέψεις**

Η πρόβλεψη ορίζεται ως μια ενέργεια η οποία προμηνύει ένα γεγονός που έχει πραγματοποιηθεί ή επρόκειτο να πραγματοποιηθεί αλλά είναι άγνωστο (Πλακίτση, 2008). Η Χαλκιά (2012), χαρακτηρίζει την πρόβλεψη ως *«τη διαδικασία εκείνη όπου οι μαθητές καλούνται να προβλέψουν το αποτέλεσμα της επίδρασης μιας ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη μεταβλητή»*.

Οι επιστήμονες συνδέονται ιδιαιτέρως με τις προβλέψεις, οι οποίοι δίνουν τη σειρά τους στον έλεγχο (Harlen & Elstgeest, 1992; Χαλκιά, 2012). Η διαφορά της πρόβλεψης με την υπόθεση όπως θα παρουσιαστεί παρακάτω, έγκειται στο γεγονός ότι η υπόθεση βασίζεται σε δεδομένα. Ένα γνωστό παράδειγμα πρόβλεψης, είναι η πρόβλεψη του καιρού.

Στο χώρο της εκπαίδευσης, ο διδάσκων είναι απαραίτητο να προκαλεί τους μαθητές να κάνουν προβλέψεις, θέτοντας ερωτήσεις πιο ειδικές και όχι γενικές και αόριστες. Έπειτα, οι μαθητές πραγματοποιούν τις δικές τους προβλέψεις χωρίς να ενδιαφέρονται αν είναι ορθές ή όχι (Harlen & Elstgeest, 1992). Οι προβλέψεις, αποτελούν το μέσο με τη χρήση του οποίου ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να φέρει στην επιφάνεια ποικίλες απόψεις των μαθητών.

Με βάση τον Κουλαΐδη (2002), ένας καλός τρόπος εξάσκησης της διαδικασίας της πρόβλεψης σε νήπια, είναι η πρόβλεψη καιρού. Για να υλοποιηθεί αυτή η διαδικασία, πρέπει οι μαθητές να έχουν στη διάθεσή τους σχετικό υλικό από διάφορες πηγές.

### **Εξαγωγή συμπερασμάτων**

Τα συμπεράσματα αποτελούν το αποτέλεσμα ενός συλλογισμού μέσω της παρατήρησης. Με λίγα λόγια, αρχίζουν από τις παρατηρήσεις και με τη βοήθεια της λογικής σκέψης, να ξεπερνούν τα όρια της παρατήρησης με αποτέλεσμα να είναι πιο χρήσιμες από αυτή (Harlen & Elstgeest, 1992).

Με την εξαγωγή των συμπερασμάτων, καθίσταται εφικτή η αντίληψη ενός φαινομένου, αφού είναι η τελική ενέργεια μέσω της οποίας δημιουργείται η γνώση. Μάλιστα συμβάλλει ώστε οι μαθητές να εμβαθύνουν στο αποτέλεσμα της μελέτης τους, με απλά λόγια να αντιληφθούν



πως οι ανεξάρτητες επιδρούν στις εξαρτημένες μεταβλητές. Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές αντιλαμβάνονται σε ποιο βαθμό τα στοιχεία που περισυνέλλεξαν δικαιολογούν τις προβλέψεις τους και συνεχίζουν τη συλλογή υλικού (Χαλκιά, 2012).

Στο χώρο του σχολείου είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να θέτει την εξής ερώτηση «τι συμπεραίνετε...» ενθαρρύνοντάς τους να πουν την άποψή τους (Harlen & Elstgeest, 1992).

### **Λειτουργικοί ορισμοί**

Οι λειτουργικοί ορισμοί είναι άλλη μια δεξιότητα από τις πολλές της επιστημονικής μεθόδου και αναβλύζουν από ερωτήσεις όπως: «Πώς είναι αυτό;», «Τι κάνει;» ή «Πώς λειτουργεί;» (Πλακίτση, 2008). Σύμφωνα με τη Σπυροπούλου-Κατσάνη (2005), γίνεται γνωστό πως η έκφραση ενός λειτουργικού ορισμού συνδέεται σημαντικά με τις απόψεις και εμπειρίες του μαθητή καθώς επίσης με τις παρατηρήσεις και συζητήσεις που πραγματοποιούνται στην τάξη. Αξίζει να σημειωθεί πως οι λειτουργικοί ορισμοί δεν συναντώνται στα σχολικά βιβλία (Πλακίτση, 2008; Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005). Η χρησιμότητα επομένως των λειτουργικών ορισμών είναι μεγάλη στις Φυσικές Επιστήμες καθώς γίνεται για ευκολία στην επικοινωνία αφού με μια λέξη είναι δυνατόν να κατανοήσει κάποιος αυτό στο οποίο αναφερόμαστε (Harlen & Elstgeest, 1992).

Σε μικρή ηλικία, ίσως να φαντάζει δύσκολη έως αδύνατη η δημιουργία ενός λειτουργικού ορισμού καθώς οι μαθητές θα πρέπει να εξηγήσουν με κομψό και σύντομο τρόπο αυτό που θέλουν να περιγράψουν, πράγμα για το οποίο απαιτούνται εξειδικευμένες δεξιότητες. Παρόλα αυτά, υπάρχει ένας τρόπος οι μαθητές προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας να επιτύχουν τη δημιουργία τέτοιου είδους ορισμών. Ειδικότερα, καλούνται οι εκπαιδευτικοί να ζητήσουν από τα παιδιά να αφηγηθούν και να περιγράψουν με δικά τους λόγια φαινόμενα και αντικείμενα, αφού τους θέσουν εάν επιθυμούν κάποιες ερωτήσεις (π.χ. «Πώς είναι αυτό;», «Τι κάνει;» και άλλες). Συμβουλεύει μάλιστα τους υπεύθυνους για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών να είναι πιο ελαστικοί στους μαθητές όσον αφορά την αφήγηση ή περιγραφή ενός γεγονότος καθώς μπορεί να οδηγήσει σε λειτουργικό ορισμό (Πλακίτση, 2008).

### **Υποθέσεις**

Η υπόθεση ορίζεται ως η έκφραση μιας γνώμης ή άποψης με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να ελεγχθεί αν είναι ορθή ή όχι (Πλακίτση, 2008). Σύμφωνα με το Ραβάνη (2016), με τη δημιουργία υποθέσεων γίνεται προσπάθεια ώστε να υπάρξει μια σύνδεση ανάμεσα στις

μεταβλητές και να πραγματοποιηθούν αξιολογήσεις οι οποίες αφορούν τη σχέση αιτίου αποτελέσματος.

Οι υποθέσεις αναβλύζουν ορισμένες φορές από κάποια ασυνείδητη ιδέα ενώ άλλες φορές από μια σειρά πειραματικών δεδομένων (Πλακίτση, 2008; Harlen & Elstgeest, 1992). Η γένεση υποθέσεων αφορά μια ενέργεια η οποία ορίζεται ως την ερμηνεία γεγονότων που είναι ανερμήνευτα μια χρονική στιγμή (Harlen & Elstgeest, 1992). Οι μελετητές εκφράζουν συνεχώς υποθέσεις οι οποίες σε επιστημονικό επίπεδο επιθεωρούνται μέσω του κριτηρίου Popper (Πλακίτση, 2008).

Στη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ο διδάσκων ζητά από τους μαθητές να διατυπώσουν υποθέσεις με τη βοήθεια ερωτήσεων (π.χ. «Τι θα συνέβαινε αν...», «Πώς νομίζεις ότι θα γίνει αυτό...» κ.α.). Αφού ολοκληρώσουν οι μαθητές, μπορεί ο εκπαιδευτικός να ρωτήσει τους μαθητές τον λόγο που τους οδήγησε στην υπόθεση αυτή.

Είναι ιδιαίτερος σημαντικό να παροτρύνονται οι μαθητές προσχολικής ηλικίας να πραγματοποιούν υποθέσεις σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες, οι οποίες στη συνέχεια θα διερευνώνται πειραματικά (Πλακίτση, 2008).

### **Ερμηνεία δεδομένων**

Τα δεδομένα (π.χ. πληροφορίες, μετρήσεις κ.α.) στην απλή τους μορφή δεν έχουν κάποιο ενδιαφέρον. Για να έχουν επιστημονική αξία είναι απαραίτητο να εξηγηθούν αναλόγως ούτως ώστε να καταλήξουν σε γενικεύσεις και να υπάρξει σύνδεση με τις ερωτήσεις. Η συγκέντρωση στοιχείων χωρίς εξήγηση δεν έχει νόημα, καθώς για να επιτευχθεί μάθηση είναι σημαντικό τα στοιχεία να μελετηθούν και να οδηγήσουν σε συμπεράσματα (Harlen & Elstgeest, 1992).

Η ερμηνεία των δεδομένων αποτελεί μια διαδικασία η οποία συνδέεται με τις προηγούμενες. Με σκοπό να εξηγηθούν μια σειρά δεδομένων, χρειάζονται τα νοητικά στάδια της ανάλυσης καθώς επίσης να γίνει ο συσχετισμός της ήδη υπάρχουσας γνώσης με τα νέα στοιχεία. Παρόλα αυτά, επειδή υπάρχει χάσμα ανάμεσα στην υπάρχουσα με την προηγούμενη επιστημονική γνώση, είναι αναγκαίο να διαφοροποιηθεί ώστε να συσχετιστεί με τα νέα στοιχεία (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Στην εκπαιδευτική διαδικασία, η ερμηνεία δεδομένων απαιτεί μεγάλη προσπάθεια και ενθάρρυνση από τον διδάσκων καθώς αποτελεί πολύπλοκη διαδικασία των Φυσικών Επιστημών (Χαλκιά, 2012).

### **Αναγνώριση και έλεγχος μεταβλητών**

Η αναγνώριση και ο έλεγχος μεταβλητών είναι η διαδικασία επιστημονικής μεθόδου εκείνη, η οποία είναι απαραίτητη για την υλοποίηση ενός πειράματος που θα επιβεβαιώσει ή όχι μια υπόθεση (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005). Σε θεωρητικό επίπεδο, συνδέονται με τις προσεγγίσεις που προβάλλονται στο πείραμα και την μελέτη σε επιστημονικό επίπεδο (Πλακίτση, 2008).

Οι μελετητές, ψάχνουν να εντοπίσουν τους παράγοντες εκείνους που διεισδύουν στο φαινόμενο και οδηγούν στο πείραμα. Κάθε γεγονός, διαχωρίζεται και μελετάται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Έτσι λοιπόν, αυτές οι θέσεις συντελούν τις μεταβλητές του πειράματος (Harlen & Elstgeest, 1992). Παραδείγματα τέτοιων μεταβλητών μπορούν να λεχθούν οι εξής: θερμοκρασία, όγκος, πίεση κ.α. Αξίζει να σημειωθεί πως οι μεταβλητές διαχωρίζονται σε εξαρτημένες και ανεξάρτητες. Ανεξάρτητες είναι εκείνες οι οποίες διαφοροποιεί εκούσια ο μελετητής ενώ εξαρτημένες εκείνες οι οποίες διαφοροποιούνται κατά τη μελέτη ως αντίκτυπο αλλαγής των ανεξάρτητων μεταβλητών (Χαλκιά, 2012).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο έλεγχος των μεταβλητών, αποτελεί υψίστης σημασίας διαδικασία μέσω της οποίας οι μελετητές είναι σε θέση να ελέγξουν την αξιοπιστία και αν ευσταθούν τα στοιχεία που βρήκαν. Αυτό συμβαίνει μόνο αν μια ανεξάρτητη μεταβλητή αλλάξει και την ίδια στιγμή όλες οι υπόλοιπες μεταβλητές μείνουν ως έχουν (Harlen & Elstgeest, 1992; Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005; Χαλκιά, 2012).

Στη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας που αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, για να επιτευχθεί η αναγνώριση και ο έλεγχος των μεταβλητών λαμβάνεται υπόψη η εμπειρία του παιδιού και το επίπεδο γνώσεών του, καθώς επίσης και η πειραματική του άσκηση σε αυτές (Harlen & Elstgeest, 1992).

Όπως επικρατεί, στους μαθητές μικρών ηλικιών, δεν είναι εύκολο να αναπτυχθεί αυτή η δεξιότητα. Παρόλα αυτά, η Πλακίτση (2008) τονίζει πως ο διδάσκων είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει δραστηριότητες με θέματα που πηγάζουν από την καθημερινή ζωή ώστε να συμβάλλει στην πρόοδο των μαθητών σε αυτό το επίπεδο.

## Διεξαγωγή πειραμάτων

Το πείραμα, του οποίου η παρουσία συναντάται από τα χρόνια του Αριστοτέλη ακόμη, εξελίχθηκε ιδιαιτέρως στη διάρκεια της βιομηχανικής επανάστασης (Πλακίτση, 2008). Ειδικότερα, αποτελεί έναν τύπο διαλεκτικής διαμεσολάβησης στη σχέση ανθρώπου-φύσης (Harlen & Elstgeest, 1992) ενώ συναντάται στη διάρκεια του ελέγχου υποθέσεων (Harlen & Elstgeest, 1992; Πλακίτση, 2008; Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Στη διάρκεια του πειράματος:

- 1) μελετάται η εγκυρότητα μιας υπόθεσης
- 2) μελετάται ολοκληρωτικά μια υπόθεση
- 3) ερευνώνται νέες καταστάσεις που προβλέφθηκαν θεωρητικά
- 4) παράγονται νέα υλικά (π.χ. στη Χημεία)
- 5) εφευρίσκονται καινούργια αντικείμενα (Harlen & Elstgeest, 1992)

Το πείραμα ως διαδικασία είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη για τους μαθητές καθώς συμβάλλει στην άνθηση των νοητικών τους ικανοτήτων και στην υποστήριξη του επιστημονικού τρόπου σκέψης. Τα παιδιά ανακαλύπτουν πως τίποτα στον κλάδο της επιστήμης δεν είναι αυτονόητο. Γι' αυτό το λόγο, είναι σημαντικό να πειραματιστούν, να κάνουν λάθη μέσω των οποίων θα ξαναπροσπαθήσουν ώσπου να χτίσουν τη γνώση. Οι διδασκόμενοι συντονίζουν και υλοποιούν πειράματα αποσκοπώντας στον έλεγχο υποθέσεων ο οποίος έχει ως αποτέλεσμα την αποδοχή ή όχι αυτών (Harlen & Elstgeest, 1992; Ραβάνης, 1999; Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Η διαδικασία του πειράματος αποτελεί κομμάτι της καθημερινότητας ενός παιδιού, αφού πειραματίζονται στη διάρκεια της ανακάλυψης του κόσμου τους. Καθόλη τη διάρκεια, ο εκπαιδευτικός βρίσκεται συμπαραστάτης προσφέροντάς τους ό,τι χρειάζονται στο ταξίδι τους προς τη γνώση και τη δημιουργία εμπειριών. Δεν κατευθύνει τη διαδικασία μάθησης αλλά δρα ενθαρρυντικά προς τους μαθητές του παραχωρώντας τους υλικά και γνωστικά εργαλεία (Πλακίτση, 2008).

## **Κατασκευή μοντέλων/προτύπων**

Τα μοντέλα αποτελούν σύμμαχο για τους επιστήμονες καθώς μέσω αυτών μπορούν να αντιληφθούν τον κόσμο (Χαλκιά, 2012). Ειδικότερα, μέσω αυτών μπορούν να οικοδομήσουν την επιστημονική γνώση και να αντιληφθούν το περιεχόμενό της (Greca & Moreina, 2000; Harrison, 2001). Χάρη στο ρόλο τους, τα πρότυπα αυτά χαρακτηρίζονται ως κύρια εργαλεία μάθησης και διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (Gilbert, 1991), ενώ χάρη σε αυτά είναι δυνατόν να συμβούν αξιόπιστες προβλέψεις (π.χ. καιρού) (Harlen & Elstgeest, 1992).

Σύμφωνα με το Minsky (1995), το μοντέλο ορίζεται ως *«οποιαδήποτε δομή την οποία χρησιμοποιεί κάθε άνθρωπος για να προσομοιώνει ή για να προβλέπει τη συμπεριφορά μιας οντότητας»*. Αρκετοί μελετητές χαρακτηρίζουν το μοντέλο ως ένα αντικείμενο ή ως κατάσταση μιας σύνθετης πραγματικότητας (Ιορδανίδου & Μπαταβάνη, 1994; Σταυρίδου, 1995).

Ο Coll (2006), θεωρεί ότι τα μοντέλα βοηθούν:

- α) στην απεικόνιση αντικειμένων ή ορών με πιο απλή μορφή
- β) στην απεικόνιση ενός φαινομένου
- γ) στην δημιουργία αναλύσεων

Στον τομέα των Φυσικών Επιστημών, τα πρότυπα αυτά συμβάλλουν στο να αντιληφθούν οι μαθητές όρους και φαινόμενα τα οποία δεν έχουν κατακτήσει εμπειρικά (Χαλκιά, 2012). Είναι σημαντικό να κατανοήσουν οι μαθητές ότι τα μοντέλα αυτά αποτελούν ένα εργαλείο το οποίο βοηθά στην επικέντρωση σε ορισμένες πτυχές ενός αντικειμένου ή γεγονότος (Frost, 2005). Καραδοκεί όμως ο κίνδυνος να αναπτυχθούν απόψεις από τους διδασκόμενους για προσκείμενα θέματα που θέλουμε να εκπαιδεύσουμε (Χαλκιά, 2012). Για το λόγο αυτό λοιπόν, υποβάλλονται οι εξής λύσεις:

- α) κατάρτιση σε ένα μοντέλο με προσοχή στα εμπόδιά του
- β) εμβάθυνση σε ένα μοντέλο χρησιμοποιώντας ποικίλα μοντέλα με επικέντρωση σε κομβικά σημεία
- γ) κατάρτιση σε ένα φαινόμενο με τη χρήση των μοντέλων εκείνων που δημιουργήθηκαν για την αντίληψη και επεξήγηση του φαινομένου (Χαλκιά, 2012).

### 1.3 Η έννοια της εξέλιξης

Η έννοια «εξέλιξη» αποδίδεται ως η αλλαγή που πραγματοποιείται ανά τα χρόνια και οι αλλαγές αυτές μπορούν να συμβούν από ένα μόριο ή ένα άτομο μέχρι το σύμπαν. Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στις αλλαγές των ζωντανών οργανισμών, δηλαδή στην βιολογική εξέλιξη. Ειδικότερα, ως βιολογική εξέλιξη χαρακτηρίζονται μια σειρά αλλαγών που πραγματοποιούνται στις υπάρχουσες από τη φύση τους ιδιότητες κάποιων οργανισμών στη διάρκεια των χρόνων, δηλαδή από γενιά σε γενιά. Η έννοια αυτή διαχωρίζει τις διαφοροποιήσεις που συμβαίνουν στους οργανισμούς κατά την οντογένεση. Οι εξελικτικές αλλαγές πραγματοποιούνται σε ομάδες οργανισμών, τους πληθυσμούς. Οι πληθυσμοί είναι κατηγορίες ατόμων, οι οποίες μοιράζονται γενετικό υλικό. Όταν μάλλον η ανταλλαγή του γενετικού υλικού είναι ελεύθερη, ο πληθυσμός χαρακτηρίζεται ως παμμικτικός και η κατάσταση του πληθυσμού ως παμμικσία (panmixia). Αξίζει να σημειωθεί ότι ως εξελικτικές αλλαγές νοούνται οι αλλαγές στις κληρονομήσιμες ιδιότητες των οργανισμών. Αντίθετα, οι διαφοροποιήσεις που οφείλονται στο περιβάλλον για έναν οργανισμό δεν είναι εξελικτικές. Οι πληθυσμοί ανά τα έτη τροποποιούνται, συγκλίνουν και εξελίσσονται, άρα η μονάδα εξέλιξης είναι ο πληθυσμός και όχι το άτομο (Αλλαχιώτης, 2007).

Η «πρόοδος» της εξελικτικής θεωρίας από τα χρόνια του Δαρβίνου έως τις μέρες μας έχει διαφοροποιηθεί · μια θεωρία που έλαβε τη μορφή που έχει σήμερα μέσα από τις επιμέρους ανάλογες έννοιες που συνδέονται με το θέμα. Η «θεωρία της εξέλιξης» από ορισμένους νοείται ως η καταγωγή των ειδών από κοινότετους προγόνους ενώ από άλλους ως μια ιδέα υποθετική, ίσως και φανταστική. Παρόλα αυτά, αξίζει να αναφερθεί ότι στην επιστήμη ως «θεωρία» προβάλλεται ο όρος εκείνος της *«διατύπωσης ενός γενικού νόμου, μιας αρχής των αιτιών δηλαδή που ερμηνεύουν ένα φαινόμενο»*, όπως παρατηρείται και στο *English Oxford Dictionary* (Αλλαχιώτης, 2007).

Η λέξη «εξέλιξη» ορίζεται ως διαφοροποίηση που συντελείται στη μορφή και τη συμπεριφορά ενός οργανισμού στο πέρασμα των χρόνων · όχι αλλαγή στην διάρκεια ανάπτυξής του. Έτσι λοιπόν, είναι σημαντικό να είναι εμφανής η διαφορά ανάμεσα στην αναπτυξιακή αλλαγή που μέσω ορισμένων σταδίων διαφοροποιεί έναν οργανισμό από την γονιμοποίηση έως το θάνατο και την εξελικτική αλλαγή που πραγματοποιείται στο πέρασμα των χρόνων. Η εξέλιξη ωστόσο δεν αφορά μόνο τον τομέα της βιολογίας αλλά μπορεί να συνδεθεί με οικονομικές, πολιτικές, ιστορικές και ποικίλες άλλες αλλαγές.

Έχει ειπωθεί ότι η έννοια της εξέλιξης είχε κάνει την εμφάνισή της πριν από την βιολογική εξέλιξη μέσα από ορισμένους φιλοσόφους. Ο ίδιος ο Σωκράτης (469-399 π.Χ.) παρουσίασε την εξέλιξη στην ειρωνεία και τη μαιευτική, ο Πλάτωνας (427-348 π.Χ.) την εξέλιξη της διαλεκτικής, ο Spencer (1820-1903) τον κοινωνικό Δαρβινισμό και ποικίλες άλλες θεωρήσεις. Η θεωρία της εξέλιξης όμως ταυτίστηκε με τον Δαρβίνο. Σκοπός της εξελικτικής βιολογίας είναι η αναγνώριση της ποικιλότητας της ζωής καθώς και των εξελικτικών διαδικασιών που συντελούν την ποικιλομορφία των οργανισμών. Η αλλαγή πραγματοποιείται σε δύο επίπεδα:

α) το μικροεξελικτικό, στο οποίο οι διαφοροποιήσεις που πραγματώνονται, συντελούνται σε πραγματικό χρόνο, είναι αρκετές και αφορούν προσαρμοστικές και γενικότερα εξελικτικές αλλαγές.

β) το μακροεξελικτικό, στο οποίο οι αλλαγές υλοποιούνται στη διάρκεια των χρόνων και νοούνται αυτές που γίνονται αργά όπως της έρευνας των απολιθωμάτων αλλά και των ζώντων οργανισμών. Στη μακροεξέλιξη ανήκει η έρευνα των απολιθωμάτων, η βοτανική και η συστηματική ζωολογία.

Οι κληρονομικές προσαρμοστικές γενετικές διαφορές συνδέονται με τη φυσική επιλογή, η οποία συντελεί γενετικές αλλαγές στους πληθυσμούς όπως και η ουδέτερη εξέλιξη. Η διαφοροποίησή τους παρόλα αυτά παρατηρείται στο γεγονός ότι στη δεύτερη περίπτωση, οι αλλαγές δεν έχουν κάποιο σκοπό, δεν επηρεάζουν την αναπαραγωγική διαδικασία. Σημαντική διαδικασία του μακροεξελικτικού επιπέδου είναι η ειδογένεση, ο διαχωρισμός ενός είδους σε δύο νέα ή η ανάπτυξη ενός νέου. Η μακροεξέλιξη και η μικροεξέλιξη ταιριάζουν ως προς ορισμένα στοιχεία όπως η εξαφάνιση ενός είδους με το θάνατο ενός ατόμου και η ειδογένεση με την αναπαραγωγή (Αλλαχιώτης, 2007).

***Η ειδογένεση αφορά τη διεργασία προέλευσης ενός νέου είδους και συνακόλουθα της ποικιλομορφίας της ζωής.***

Ο πρώτος που ανέφερε τη θεωρία κληρονόμησης επίκτητων χαρακτηριστικών ήταν ο Έρασμος Δαρβίνος (1731-1802), θεωρία που εξέλιξε ο Lamarck (1744-1829), η οποία αποτελεί και την πρώτη ολοκληρωμένη εξελικτική θεωρία. Ο Lamarck προβάλλει δύο στοιχεία της θεωρίας του τα οποία είναι:

1) οι οργανισμοί διαφοροποιούνται ως προς τη μορφή τους από διαφοροποιήσεις του περιβάλλοντός τους, τα οποία επίκτητα χαρακτηριστικά τους μεταφέρονται στους απογόνους τους.

2) το άλλο σχετίζεται με την κατάταξη των ασπόνδυλων και περιγράφει την εξέλιξη από τους πιο απλούς στους πιο σύνθετους οργανισμούς. Οι απόψεις του Lamarck δεν επιβεβαιώθηκαν ωστόσο ποτέ πειραματικά και δεν είναι αποδεκτές. Όμως αποτελεί τον πρώτο άνθρωπο που αμφέβαλλε για τη σταθερότητα των ειδών (Αλλαχιώτης, 2007: 38).

Παρόλα αυτά, ο άνθρωπος που συνδέθηκε όσο κανείς άλλος με τη θεωρία της εξέλιξης ήταν ο Κάρολος Δαρβίνος. Ο ίδιος δεν πέτυχε απλά την αναγνώριση και ανάπτυξη της ιδέας της εξέλιξης όπως έκαναν προηγούμενοι ερευνητές, αλλά εξήγησε μέσα από βαθιές αναλύσεις και προσεκτικά πειράματα τα λεγόμενά του (Αλλαχιώτης, 2007: 40).

### **1.3.1 Πιθανά εμπόδια της διδασκαλίας της εξέλιξης.**

Σύμφωνα με τους Evans κ.α. (2008), από νεαρή ηλικία δημιουργούνται παραδοχές προκειμένου να ερμηνευθούν με απλό αλλά όχι επιστημονικό τρόπο φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Ωστόσο, ελλοχεύει ο κίνδυνος να δημιουργηθούν παρανοήσεις που ορισμένες φορές δεν είναι ορατές για 'μας τους ίδιους, λάθη τα οποία συνδέονται με οντολογικά ζητήματα. Αξίζει να σημειωθεί ότι δημιουργούνται *«πεποιθήσεις οι οποίες υποδηλώνουν ότι πιστεύουμε στην ύπαρξη σταθερών ουσιών οι οποίες είναι υπεύθυνες για τις ιδιότητες που φέρουν τα άτομα κάθε είδους»* (Kelemen & Emmons, 2015: 149).

Στη συνέχεια, παραθέτονται κάποιοι από τους λόγους που οδηγούν σε λανθασμένα συμπεράσματα όπως:

- α) υπεραπλούστευση μιας θεωρίας
- β) θρησκευτικές και ιδεολογικές πεποιθήσεις
- γ) μη γνώση επί του θέματος
- δ) σχολικά βιβλία με ξεπερασμένο περιεχόμενο
- ε) άγνοια ενημέρωσης όσον αφορά νέα δεδομένα και θεωρίες



στ) εκούσια διερεύνηση μιας έννοιας στα προγράμματα σπουδών (Carvalho & Assis, 2012: 447)

Η εξελικτική θεωρία έρχεται σε αντιπαράθεση με θρησκευτικούς και ηθικούς κανόνες στο πέρασμα των χρόνων. Οι «δίκες του Δαρβίνου» είναι ιδιαίτερα γνωστές ακόμη και στις μέρες μας στις ΗΠΑ. Ορισμένες θρησκευτικές ομάδες όπως οι φονταμελιστές προστετάντες και οι μουσουλμάνοι είναι κατηγορηματικά αντίθετοι στη θεωρία της εξέλιξης. Ωστόσο, στην Καθολική Εκκλησία ο ίδιος ο πάπας Ιωάννης Παύλος Β' (1996) υποστήριξε ότι η θεωρία αυτή είναι αποδεκτή από τους καθολικούς (Αλλαχιώτης, 2007: 48).

### **1.3.2. Ψυχολογική ουσιοκρατία**

Ο ίδιος ο Wilkins (2013), υποστήριξε ότι η ουσία αποτελεί *«ένα σύνολο χαρακτηριστικών τα οποία παρατηρούνται σε όλα τα μέλη ενός είδους και ταυτόχρονα τον συσχετισμό των χαρακτηριστικών αυτών έχουν μόνο τα άτομα αυτού του είδους»* (Καμπουράκης, 2017: 118).

Σύμφωνα με τους Gelman και Rhodes (2012), η ψυχολογική ουσιοκρατία αναπτύσσει ορισμένα εμπόδια στην εκπαίδευση σχετικά με την εξέλιξη όπως:

- 1) η άποψη που επικρατεί ότι οι ομάδες είναι σταθερές και αδιαφοροποίητες εν αντιθέσει με την άποψη ότι τα είδη μεταλλάσσονται στη διάρκεια των χρόνων.
- 2) τα όρια που θέτονται είναι πιο περιορισμένα με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να παρατηρηθούν οι κοινοί πρόγονοι ανάμεσα στα είδη.
- 3) η ουσιοκρατία είναι πιθανόν να οδηγήσει τους ανθρώπους σε υποβάθμιση της έννοιας της ποικιλομορφίας, η οποία είναι απαραίτητη για την νόηση της φυσικής επιλογής.
- 4) η ουσιοκρατία οδηγεί σε προσκόλληση σε ήδη υπάρχοντα αίτια στα άτομα μεμονωμένα και όχι σε χαρακτηριστικά του πληθυσμού, με αποτέλεσμα την λανθασμένη αντίληψη της εξέλιξης» (Καμπουράκης, 2017:30).

Ένα πρόβλημα που έχει τις ρίζες του στην ψυχολογική ουσιοκρατία είναι η συνήθεια των παιδιών να μη μπορούν να κατανοήσουν την έννοια της ποικιλομορφίας σε έναν πληθυσμό. Ειδικότερα, παιδιά 4 έως 9 χρόνων δεν είναι ιδιαίτερα θερμά ως προς τον όρο ποικιλομορφία. Παρόλα αυτά, οι Kelemen & Emmons (2015) υποστηρίζουν πως τα παιδιά δημιουργούν απόψεις οι οποίες βασίζονται στην ποικιλομορφία συνδέονται με τις ομοιότητες

ανάμεσα στα είδη ενώ καθιερώνεται η χρήση πιο γενικού λεξιλογίου. Ωστόσο, αναπτύσσονται έτσι λανθασμένα συμπεράσματα τα οποία αφορούν στη λειτουργία της φυσικής επιλογής, εξαιτίας της ελλιπούς κατανόησης της έννοιας της ποικιλομορφίας σε πληθυσμούς. Δημιουργείται λοιπόν δυσκολία όσον αφορά την κατανόηση της διαδικασίας σύμφωνα με την οποία τα χαρακτηριστικά οργανισμών μεταβιβάζονται από γενιά σε γενιά ούτως ώστε να μπορέσουν να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν σε σχέση με άλλους. Όμως αντί να επικρατεί η άποψη αυτή, τα παιδιά θεωρούν ότι οι οργανισμοί εφοδιάζονται με τα στοιχεία που απαιτούνται για την επιβίωσή τους στη διάρκεια της ζωής τους και στη συνέχεια θα «μεταφερθούν» στους απογόνους τους.

Όπως παρατηρείται, εκλείπει πλήρως η έννοια της ποικιλομορφίας καθώς τη διαδικασία της φυσικής επιλογής τα παιδιά την αντιλαμβάνονται ως μια τυποποιημένη διαδικασία που πραγματοποιείται σε τρία στάδια (αρχή-μέση-τέλος) και ως μια διαρκή διαδικασία που επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες (Evans κ.α., 2008).

#### **1.4 Διδακτικές προσεγγίσεις της έννοιας της εξέλιξης**

Σύμφωνα με τα έως τώρα πορίσματα ερευνών, η διδασκαλία που συνδέεται με τη θεωρία της εξέλιξης, όπου συναντάται δεν έχει επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Ο Καμπουράκης (2017:132) υποστήριξε ότι προκύπτουν δύο λόγοι σχετικά με αυτό: *«(1) οι εδραιωμένες διαισθητικές αντιλήψεις δημιουργούν παρανοήσεις που ανθίστανται στην αλλαγή και (2) οι διδακτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα ώστε να προαχθεί η εννοιολογική αλλαγή μπορεί να μην είναι κατάλληλες για την αντιμετώπιση αυτών των παρανοήσεων»*

Επομένως, είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε πρώτη φάση να δίνεται μεγάλη έμφαση στα ήδη γνωστά λανθασμένα συμπεράσματα των παιδιών στη διάρκεια του εκπαιδευτικού σχεδιασμού (Munstermann κ.α., 2012). Όμως παρατηρούνται ορισμένες θεματικές οι οποίες σύμφωνα με ερευνητές είναι ικανές να οδηγήσουν σε θετικά αποτελέσματα όσον αφορά την εκπαίδευση της θεωρίας της εξέλιξης.

### 1.4.1 Κύριες θεματικές που συντείνουν τη διδασκαλία της εξέλιξης

#### Φύση της Επιστήμης

Ερευνητές όπως οι Lombrozo κ.α., (2008), Nelson κ.α., (2019), Cambell & Otrell-Cass (2011), θεωρούν ότι προκειμένου να καταστεί κατανοητή η θεωρία της εξέλιξης είναι αδήριτη ανάγκη να δοθεί βάση στην εκπαίδευση για τη Φύση της Επιστήμης. Σύμφωνα με το Lombrozo κ.α., (2008: 290), τόσο οι μαθητές όσο και το κοινό εκτός του προβλήματος κατανόησης της εξελικτικής θεωρίας είναι δυνατόν να δυσκολεύονται να αποδεχτούν την επιστημονικά αποδεδειγμένη εγκυρότητα και τις μεθόδους που την υποστηρίζουν. Επομένως, μέσω της διδασκαλίας της Φύσης της Επιστήμης, θα πραγματοποιηθεί μια πιο ενδεδειγμένη αφομοίωση της επιστήμης από μέρους των μαθητών ώστε να καταφέρουν στο μέλλον να φιλτράρουν υπεύθυνα τις θεωρίες οι οποίες διαφέρουν από την εξέλιξη (Hermanm, 2011). Επιπλέον, μιας και στην παιδική ηλικία του μαθητή, οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην εκπαίδευσή του, είναι σημαντικό να τους βοηθήσουν να αντιληφθούν τη Φύση της Επιστήμης και συνάμα τη θεωρία της εξέλιξης (Hermanm, 2011).

Η Φύση της Επιστήμης αποτελεί μια έννοια η οποία έχει τις εξής κατηγορίες:

α) τι είναι και τι όχι η επιστήμη

β) η επιστήμη και η μη επιστήμη ως ένα συνεχές

γ) η επιστήμη ανακαλύπτει, συγκεντρώνει και ερμηνεύει εμπειρικά μοτίβα

δ) υπάρχουν δυνατές επιστημονικά αποδεδειγμένες θεωρίες οι οποίες πολλές φορές αιτιολογούνται από ποικίλες αποδείξεις

ε) οι ισχυρές επιστημονικές θεωρίες στηρίζονται σε ξεκάθαρες αιτιακές εξηγήσεις και απαιτούν άλλες θεωρίες προκειμένου να ελεγχθούν.

στ) οι επιστημονικές ιδέες γνωστοποιούνται με λιγότερη ή περισσότερη σιγουριά αλλά πάντοτε παραμένουν υπό δοκιμή μέσω ποικίλων επιστημονικών μεθόδων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν από τους επιστήμονες (Nelson κ.α., 2019: 8-9; Lombrozo κ.α., 2008 & Hermanm, 2011: 271). Η χρήση παραδειγμάτων και η διάδραση αποτελούν τους καλύτερους τρόπους προκειμένου να καταλάβουν οι μαθητές τη φύση της επιστήμης.

## Φυλογενετικά Δέντρα

Σύμφωνα με τους Marcelos & Nagem (2010), τα φυλογενετικά δέντρα<sup>8</sup> έχουν εφαρμοστεί στο πέρασα των χρόνων ως συμβολικές αναπαραστάσεις. Ειδικότερα, τα διαγράμματα αυτά συναντώνται με ποικίλες μορφές και τα οποία αντικατοπτρίζουν τις σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς (Campel, κ.α., 2010), προβάλλοντας τις εξελικτικές τους σχέσεις (Pelaez, κ.α., 2017). Αξίζει να σημειωθεί ότι σε ένα φυλογενετικό δέντρο, στην κορυφή των «κλαδιών» προβάλλονται οι απόγονοι ενώ στη βάση από όπου ξεκινά η διασταύρωση είναι οι πρόγονοι με κοινά χαρακτηριστικά. Δίνοντας έναν ορισμό στα φυλογενετικά δέντρα η έννοια αυτή νοείται ως *«ένα διάγραμμα το οποίο δημιουργείται για να απεικονίσει μια υπόθεση σχετικά με τις εξελικτικές σχέσεις ανάμεσα στις ταξινομικές ομάδες οποιουδήποτε επιπέδου: άτομα, οικογένειες, πληθυσμοί, είδη, γένη [...] [και] παρέχει όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να καθοριστεί ο βαθμός των εξελικτικών σχέσεων»* (Pelaez, κ.α., 2017: 82).

Αρκετοί ερευνητές αναγνωρίζουν τα κέρδη που αναβλύζουν από τη σύνδεση των φυλογενετικών δέντρων με τη διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης. Οι Santos & Calor (2008) θεωρούν ότι τα φυλογενετικά δέντρα συμβάλλουν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν λανθασμένες απόψεις σχετικά με την ανθρώπινη εξέλιξη, ενώ ο Meisel (2010), υποστηρίζει ότι η ανέλιξη ικανοτήτων τέτοιων ώστε να επιτυγχάνεται η αναγνώριση και ερμηνεία των φυλογενετικών δέντρων που αποτελούν σημαντικό μέρος της διδασκαλίας για την εξέλιξη.

Οι Kattmann & Van Dijk (2009), παρόλο που προωθούν την άποψη της αξιοποίησης των φυλογενετικών δέντρων δεν είναι αρκετό ως διδακτικό εργαλείο. Αυτό συμβαίνει καθώς ενώ προβάλλονται οι σχέσεις προγόνων-απογόνων και όχι οι προσαρμογές, είναι αναγκαία μια πιο ευρεία προσέγγιση της διδασκαλίας.

## Γλώσσα

Η γλώσσα είναι αδήριτη ανάγκη να χρησιμοποιηθεί προσεκτικά και με σύνεση καθώς έννοιες και ορολογίες μπορεί να παρερμηνευθούν και να οδηγήσουν σε λανθασμένες απόψεις. Η εξελικτική θεωρία αποτελεί ένα λεπτό ζήτημα που μέσω της χρήσης σωστού λεξιλογίου από τους εκπαιδευτικούς είναι πιθανόν να συντείνει ιδιαίτερος στην αναγνώριση και διευκρίνιση των επιμέρους εννοιών της εξελικτικής θεωρίας.

Είναι σημαντικό να έχουν στο μυαλό τους οι εκπαιδευτικοί, ανεξαρτήτου εκπαιδευτικής βαθμίδος πως στη διάρκεια της κατάρτισης ως προς την έννοια της εξέλιξης, καλό είναι να

γίνεται χρήση πιο εκλαϊκευμένης γλώσσας δημιουργώντας ένα κλίμα και μια στάση αποδοχής ως προς την έννοια της εξέλιξης (Hermans, 2011). Η πιο εξεζητημένη χρήση της γλώσσας όχι μόνο τα επιθυμητά αποτελέσματα δεν θα φέρει αλλά θα περιπλέξει τα συναισθήματα και πιθανόν να μπορεί να προξενήσει και προστριβές ως προς το θέμα. Ακόμη και όταν χρησιμοποιείται στον πληθυντικό (οι αλεπούδες, οι κότες) αντί για τον ενικό (η αλεπού, η κότα) εντείνεται η ουσιοκρατική αντίληψη αφού γενικεύονται τα χαρακτηριστικά στον πληθυσμό, σε άτομα που εμφανίζουν παρόμοια χαρακτηριστικά και όχι σε ανθρώπους ειδικά, οι χαρακτήρες των οποίων διαφοροποιούνται (Καμπουράκης, 2017).

### **Τεχνουργήματα και Οργανισμοί**

Όπως ειπώθηκε και παραπάνω όταν γίνεται προσπάθεια σχεδιασμού ακόμη και στο φυσικό κόσμο που οι ίδιοι οι μαθητές δεν είναι προσοικειωμένοι έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται παρανοήσεις. Γι' αυτό το λόγο, ο Καμπουράκης (2020; 2017) επισημαίνει πως είναι επιτακτική ανάγκη η ύπαρξη της διάκρισης ανάμεσα στα τεχνουργήματα και τους οργανισμούς έγκαιρα στην εκπαίδευση.

Η διαφορά αυτή έγκειται στην άποψη ότι τα τεχνουργήματα *«φέρουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά έτσι ώστε να επιτελούν μια λειτουργία, ως συνέπεια του προκαθορισμένου τους σκόπιμου σχεδιασμού ενώ, οι οργανισμοί έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά έτσι ώστε να επιτελέσουν μια λειτουργία ως συνέπεια της επιλογής τους μέσω της εξέλιξης»* (Καμπουράκης, 2020: 8). Με απλά λόγια και στις δύο εκδοχές ενώ υπάρχουν στοιχεία για να πραγματοποιήσουν ειδική διαδικασία διαφοροποιούνται καθώς τα τεχνουργήματα έχουν κάποιο χαρακτηριστικό αφού σχεδιάστηκαν με τρόπο τέτοιο ώστε οι οργανισμοί να διαθέτουν το ανάλογο χαρακτηριστικό καθώς προωθήθηκαν γι' αυτό από τη φυσική επιλογή μεταβιβάζοντας το χαρακτηριστικό αυτό στους απογόνους (Καμπουράκης, 2020).

Επιπλέον, η διαφορά που αξίζει να αναφερθεί είναι πώς τα τεχνουργήματα πολλές φορές έχουν χαρακτηριστικά που δεν είναι άχρηστα αλλά εξυπηρετούν κάποιο σκοπό. Στον αντίποδα, οι οργανισμοί διαθέτουν ορισμένα στοιχεία που συνδέονται με την επιβίωση αλλά ταυτόχρονα υπάρχουν και ορισμένα χαρακτηριστικά που απλά υπάρχουν χωρίς να επιτελούν κάποια λειτουργία στον οργανισμό (Καμπουράκης, 2020; 2017).

### **Εννοιολογική αλλαγή**

Σύμφωνα με τους Evans κ.α. (2008), η εκπαίδευση της εξελικτικής θεωρίας είναι αδήριτη ανάγκη να έχει τις βάσεις της και να αποσκοπεί στην εννοιολογική αλλαγή. Πιο

συγκεκριμένα, στόχος της εννοιολογικής αλλαγής είναι η αναδιαμόρφωση νοητικών μοντέλων των μαθητών και όχι η απλή προσθήκη γνώσης στα όσα έως τώρα γνωρίζουν οι μαθητές καθώς μπορεί να τους δημιουργήσει επιπλέον σύγχυση. Μια νέα προσέγγιση θα δράσει αποτελεσματικά στην κατανόηση της εξέλιξης.

Ο Καμπουράκης (2017), υποστηρίζει την εννοιολογική αλλαγή και δίνει έμφαση στην έννοια της προσαρμογής<sup>10</sup> ως την πιο σοβαρή. Η άποψή του, στηρίζεται στο γεγονός ότι είναι σημαντικό να εκφράζονται δηλώσεις που αφορούν την εξέλιξη με προσοχή στο λεξιλόγιο, τη σύνταξη και τον τρόπο σκέψης. Τονίζει πως για να συντελεστεί εννοιολογική αλλαγή είναι επιτακτική ανάγκη να γίνει αντιληπτό το γεγονός ότι οι οργανισμοί δεν διαθέτουν ωφέλιμους χαρακτήρες προκειμένου να πραγματοποιήσουν μια ενέργεια, αλλά οι οργανισμοί πραγματοποιούν ορισμένες ενέργειες επειδή διαθέτουν ορισμένους χαρακτήρες που είναι ωφέλιμοι (Καμπουράκης, 2017: 114).

## **1.5 Βασικές έννοιες που συνδέονται την διδασκαλία της εξέλιξης**

### **1.5.1 Η έννοια της προσαρμογής**

Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί δεν είναι δυνατόν να ζήσουν μέσα σε κενό, καθώς ανταλλάσσουν διαρκώς ουσίες με το περιβάλλον τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελούν τόσο τα φυτά τα οποία απορροφούν νερό και άλατα μέσα από τις ρίζες τους και διοξείδιο του άνθρακα, όσο ένα θηλαστικό απορροφά νερό και θρεπτικές ουσίες μέσω του εντέρου αλλά και οξυγόνο στους πνεύμονες. Οι ενέργειες αυτές είναι απαραίτητες προκειμένου να αναπτυχθεί μια ισορροπία η οποία υφίστανται όταν το περιβάλλον είναι «προσαρμοσμένο». Αν ένας οργανισμός μεταφερθεί σε κάποιο άλλο περιβάλλον, τότε αυτή η ισορροπία διαταράσσεται και έχει αρνητικές συνέπειες (όπως αν μείνει ένα ψάρι εκτός νερού, θα πεθάνει) (Smith, 1987).

Για την έννοια της προσαρμογής, ανακύπτουν ορισμένα ερωτηματικά όπως για παράδειγμα: πώς μπορούμε να καταλάβουμε ότι ένα συγκεκριμένο στοιχείο ενός οργανισμού, τον προσαρμόζει ώστε να επιβιώσει σε έναν καθορισμένο τόπο; Η απάντηση μπορεί να δοθεί μέσω του αλόγου. Ειδικότερα, τα άλογα είναι ζώα τα οποία κινούνται πολύ γρήγορα και άξιο απορίας είναι ότι έχουν μόνο ένα επιμηκυμένο δάχτυλο. Αυτό συμβαίνει καθώς το άκρο τους

πρέπει να αντέχει στην πίεση κατά τον καλπασμό και είναι πιο εύκολο ένα ενιαίο κόκκαλο να αντέξει στη στρέψη σε σχέση με τα τέσσερα ή πέντε (Smith, 1987).

Χαρακτηριστικό είναι και το παράδειγμα της πεταλούδας, η οποία αρκετές φορές έχει χρώμα και σχήμα σαν τα φύλλα που κάθεται. Ακόμη και τις τρύπες που πιθανόν να υπάρχουν γύρω της, μπορεί να τις μιμηθεί είτε έχοντας από μόνη της τρύπα στα φτερά της είτε μέσω της απουσίας λεπιών στα φτερά τους (Smith, 1987). Παρόλα αυτά, οι αλλαγές που πραγματοποιούνται όσον αφορά τους χρωματισμούς των ζώων δεν υπόκεινται με την ίδια ταχύτητα. Για παράδειγμα, τα ψάρια πλευρονήκτες είναι ικανά να αλλάξουν χρώμα μόλις σε λίγα λεπτά ενώ τα καλαμάρια και τα χταπόδια ακόμη πιο σύντομα. Υπάρχουν όμως και παραδείγματα όπως οι πέστροφες οι οποίες αν ζουν σε βαθιά και σκιερά ποτάμια και μεταφερθούν σε ρηχά και χωρίς φυλλωσιές ποτάμια αργούν να αλλάξουν χρώμα (Smith, 1987).

Επομένως, τα είδη της προσαρμογής είναι:

- 1) ένας οργανισμός, είναι γενετικά προσαρμοσμένος σε συγκεκριμένες συνθήκες αν έχει γνώρισμα που τον καθιστούν ικανό να επιβιώσει σε όλα ή τα περισσότερα περιβάλλοντα (π.χ. τα πουλιά αλλάζουν χρώμα αλλά αν αναπτυχθούν αρκετά είναι δύσκολο).
- 2) στην περίπτωση που ένας οργανισμός είναι δυνατόν να ζήσει σε άλλα περιβάλλοντα καθώς είναι ικανός να πραγματοποιήσει αλλαγές σε γρήγορο χρονικό διάστημα σε νέες συνθήκες.
- 3) ευέλικτος οργανισμός ο οποίος εγκλιματίζεται για να επιβιώσει σε νέο περιβάλλον. Οι διαφοροποιήσεις είναι βαθμιαίες και συνδέονται με τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση των κυττάρων.

Τα φυτά είναι πιο ευπροσάρμοστα στις αλλαγές του περιβάλλοντος σε σχέση με τα ζώα.

Οι προσαρμογές τόσο των φυτών αλλά και των ζώων δεν αφορούν πάντα τη δομή και το χρώμα ενός οργανισμού αλλά εξίσου σημαντική είναι και η συμπεριφορά. Εδώ ανήκει η περίπτωση του πελαργού ο οποίος ζευγαρώνει στην Ευρώπη και το χειμώνα κατευθύνεται προς την Αφρική. Ωστόσο, ανάλογα με την περιοχή της Ευρώπης στην οποία ζει επιλέγει και τη διαδρομή που θα ακολουθήσει. Πιο συγκεκριμένα, οι πελαργοί της Δυτικής Ευρώπης ακολουθούν τη νοτιοδυτική διαδρομή της Ευρώπης μέσω της Ισπανίας ενώ αυτοί που ζουν



στην Ανατολική Ευρώπη φθάνουν στην Αφρική αποφεύγοντας την Ανατολική Μεσόγειο. Η ιδιαιτερότητα αυτή είναι κληρονομική, δεν μεταβιβάζεται από άλλα πουλιά (Smith, 1987).

### 1.5.2 Η παλαιοντολογική διάσταση

#### *Τρόποι απολίθωσης*

Οι γεωλογικές αλλαγές όταν πραγματοποιούνται έχουν ως αποτέλεσμα μεταβολές και στο φυσικό περιβάλλον ο ρυθμός των οποίων συνδέεται με τη πρόοδο που αφορά την εξέλιξη των οργανισμών. Οι βιολογικές αντιδράσεις αυτές των περασμένων χρόνων, συνδέονται με έναν κλάδο της επιστήμης, την παλαιοντολογία και πιο συγκεκριμένα με τα απολιθώματα. Τα απολιθώματα όπως αναφέρει ο Αλλαχιώτης (2007: 409), «είναι ένα λείψανο ή ίχνος οργανισμών που υπήρξαν σε προηγούμενες γεωλογικές εποχές ή υπάρχουν και σήμερα» και η συστηματική μελέτη τους μπορεί να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα τα οποία αφορούν φυλογενετικά και εξελικτικά ζητήματα. Ο Lamarck, ο οποίος χρονικά προηγείται του Δαρβίνου διατύπωσε μια άποψη που φαίνεται να ισχύει. Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου να αιτιολογήσει την άποψη ότι ο ρυθμός των εξελικτικών αλλαγών ήταν αμελητέος, τον συνέκρινε με τους δείκτες του ρολογιού. Έτσι, συμβούλευσε, ο ωροδείκτης να μη κουνιέται για όποιο είδος ζει «ένα δευτερόλεπτο» όπως ο άνθρωπος που αποτελεί παράδειγμα.

Τα απολιθώματα, αποτελούν την απάντηση στα διάφορα ερωτήματα που δημιουργούνται σχετικά με το παρόν και το παρελθόν γύρω από τη λέξη ζωή. Τα απολιθώματα, ανήκουν στην επιστήμη της παλαιοντολογίας, σύμφωνα με την οποία στην διάρκεια της ζωής της Γης έκαναν την εμφάνισή τους ζώα και φυτά τα οποία δεν υπάρχουν πια. Όμως τα απολιθώματα, δεν είναι μόνο υπολείμματα οργανισμών και ειδών που έχουν εκλείψει αλλά και αυτών που συνεχίζουν αν υφίστανται (Αλλαχιώτης, 2007: 409).

Οι τρόποι απολίθωσης είναι πολλοί και ποικίλουν ανάλογα με τη διαδικασία την οποία συντελούνται. Ειδικότερα, είναι η απασβέστωση (διαγένεση), η φωσφορίωση και η πυριτίωση, κατά τη διάρκεια της οποίας η οργανική ουσία διαφοροποιείται. Από την άλλη, η ενανθράκωση είναι ένα φαινόμενο συχνότερο στους φυτικούς οργανισμούς απ' ότι στους ζωικούς και συντελείτε σε έλη και εκβολές ποταμών όπου τα φυτά σήπτονται με τη βοήθεια των μικροοργανισμών (Αλλαχιώτης, 2007: 410).



Επιπλέον, η εκμαγείωση είναι ένας άλλος τρόπος απολίθωσης κατά τον οποίο ο οργανισμός αφού θαφτεί, αποσυντίθεται από στοιχεία του εδάφους αφήνοντας σημάδι σε ένα πέτρωμα. Κατά την περιλίθωση, συναντάμε ένα φυτό ή ζώο το οποίο περιστοιχίζεται και προφυλάσσεται από ανθρακικό ασβέστιο ή διοξείδιο του πυριτίου. Η μουμιοποίηση συντελείται σε ξηρές περιοχές και είναι η διαδικασία κατά την οποία το ζώο αποξηραίνεται και το δέρμα παραμένει άθικτο. Επιπλέον, η ταρίχευση αποτελεί έναν ακόμη τρόπο απολίθωσης όπου το σώμα του ζώου διατηρείται αφού προηγουμένως έχει επικαλυφθεί με μια ειδική ουσία. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει με τη φυσική κατάψυξη οργανισμών, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τα μαμούθ της Σιβηρίας που εξαφανίστηκαν πριν χιλιάδες χρόνια και βρέθηκαν παγωμένα και αναλλοίωτα τα σώματά τους (Αλλαχιώτης, 2007: 411).

### ***Η μελέτη των απολιθωμάτων με σύγχρονες τεχνικές.***

Πλέον, οι ερευνητές έχουν στη διάθεσή τους ποικίλα μέσα όπως ηλεκτρονικούς, ηχητικούς και λέιζερ αισθητήρες τα οποία συμβάλλουν στην απόδοση ενός τρισδιάστατου μοντέλου ενός απολιθώματος (Αλλαχιώτης, 2007: 414). Τα δεδομένα αυτά, αποθηκεύονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ώστε να είναι εύκολη η επεξεργασία τους. Άξιο αναφοράς είναι πως με τη βοήθεια μιας τεχνικής στην οποία χρησιμοποιούνται ακτίνες X σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα του υπολογιστή συντελείται μελέτη στο εσωτερικό του κρανίου ενός οργανισμού ή άλλα στοιχεία που με τη βοήθεια του υπολογιστή να ολοκληρωθούν και να μετατραπούν από ανολοκλήρωτα τμήματα σε τρισδιάστατες μορφές μέσω της στερεολιθογραφίας, όπως υποστηρίζουν οι Stringer & Andrews (Αλλαχιώτης, 2007: 415). Μέσω ενός ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης είναι δυνατόν να διερευνηθεί η επιφάνεια ενός απολιθώματος και να αποκαλυφθούν στοιχεία σχετικά με την ηλικία θανάτου του, τυχόν ασθένεια (απολιθώματα Homo) αλλά και τις διατροφικές συνήθειες του οργανισμού που προϋπήρχε (Αλλαχιώτης, 2007: 416).

### ***Γεωλογικά και καταστροφικά γεγονότα, αλλαγή κλίματος και αφανισμοί ειδών.***

Πριν από μερικές χιλιάδες χρόνια, το βόρειο κομμάτι της Αμερικής καλύπτονταν από παγετώνες. Στις περιοχές όπου δεν υπήρχε πάγος, ζούσαν πολλά είδη ζώων τα οποία σήμερα ζουν σε μια ή δύο ηπείρους με τα περισσότερα να έχουν εξαφανιστεί εξαιτίας του λιώσιμου των πάγων και της αλλαγής του κλίματος. Ωστόσο, ο αφανισμός ζώων παρατηρήθηκε και σε

άλλες περιοχές που δεν υπήρχε πάγος αλλά διαφοροποιήθηκε το κλίμα ή εξαφανίστηκαν με την παρουσία του *Homo sapiens* (Αλλαχιώτης, 2007: 425).

Επιπρόσθετα, έχει αποδειχθεί πως η αλλαγή του κλίματος επηρεάστηκε και από φυσικά φαινόμενα όπως εκρήξεις ηφαιστείων, σεισμούς, τσουνάμι ή ακόμη και από τα αποτελέσματα πρόσκρουσης μετεωριτών. Χαρακτηριστικό είναι και το παράδειγμα του Περμίου, ενός ηφαιστείου η λάβα του οποίου κάλυψε τεράστιες εκτάσεις στη Σιβηρία και απελευθέρωσε CO<sub>2</sub> και μεθάνιο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας 6 °C η οποία οδήγησε στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (Αλλαχιώτης, 2007).

Άξια αναφοράς ως αιτία εξαφάνισης ειδών είναι και η πρόσκρουση μετεωρίτη στη Γη, ο οποίος αφάνισε τα μισά είδη που υπήρχαν, διαταράσσοντας ακόμη και την ισορροπία των δεινοσαύρων, οι οποίοι είχαν αρχίσει να εξαφανίζονται σε μεγάλο ποσοστό μαζί με τα ασπόνδυλα. Υπάρχει μια θεωρία πως ο μετεωρίτης που έπληξε τη Γη κατά την κρητιδική περίοδο είχε διάμετρο 10 χιλιομέτρων και ο κρατήρας που σχημάτισε ήταν 180 χιλιομέτρων. Ένα μεγάλο νέφος σκόνης δημιουργήθηκε και σε συνδυασμό με την έκρηξη ηφαιστείων κάλυψε όλη την ατμόσφαιρα, η θερμοκρασία μειώθηκε καθιστώντας τη φωτοσύνθεση δυσμενή. Αξίζει να σημειωθεί πως πολλά φυτά είχαν αρχίσει να εκλείπουν (Αλλαχιώτης, 2007: 426).

Εξίσου καταστροφικές συνέπειες είχε η ξήρανση της Μεσογείου με τελευταία φορά πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια, σύμφωνα με ευρήματα που συλλέχθηκαν από το βυθό της και εξηγούν τους λόγους αυτού του φαινομένου. Η παροχή με νερό της Μεσογείου πραγματοποιείται διαμέσου του Ατλαντικού ωκεανού κυρίως και λιγότερο μέσω ποταμών. Η εξάτμισή της, πιθανόν να διήρκεσε 15.000 χρόνια γι' αυτό πολλά είδη ζώων θα ήταν σε θέση να μεταναστεύσουν σε τόπους που είναι σήμερα (Κύπρος, Κρήτη, Σαρδηνία κ.α.)

Όπως προαναφέρθηκε παραπάνω, τα ηφαίστεια έχουν ολέθριες συνέπειες με χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτό της Σαντορίνης το 1600 π.Χ. που σε συνδυασμό με ένα μεγάλο σεισμό και ένα τσουνάμι ισοπέδωσαν τον Μυκηναϊκό πολιτισμό. Παρόμοιο γεγονός είναι και αυτό στον Κορινθιακό κόλπο το 373 π.Χ. όπου ένας μεγάλος σεισμός και ένα τσουνάμι ισοπέδωσε την ευρύτερη περιοχή. Σύγχρονα συμβάντα τέτοια, έλαβαν χώρα στην Ινδονησία, την Ιαπωνία, την Ινδία που μέσα σε όλες τις καταστροφές ήταν και η εξαφάνιση ποικίλων ειδών ζώων (Αλλαχιώτης, 2007: 427).

### 1.5.3 Η εξέλιξη των Σπονδυλωτών

#### *Η απαρχή των Ερπετών*

Τα ερπετά, αποτελούνται από ορισμένα χαρακτηριστικά όπως το γεγονός ότι τα αβγά τους είναι εφικτό να εξελιχθούν και εκτός νερού καθώς επίσης το δέρμα τους εγκλωβίζει το νερό με αποτέλεσμα να μην εξατμίζεται. Δεν είναι πλήρως αποδεδειγμένη η προσαρμοστική διαδικασία που είχε ως αποτέλεσμα τα ερπετά, αλλά ισχύει ότι στην αρχή τα ερπετά ζούσαν στο νερό είτε ολοκληρωτικά είτε εν μέρει. Η παρουσία των ερπετών ελάττωσε σημαντικά την διάσπαση των αμφιβίων (Αλλαχιώτης, 2007: 466).

Στη διάρκεια της Τριαδικής περιόδου, οι δεινόσαυροι αρχίζουν να κάνουν αισθητή την παρουσία τους, ίσως μέσω μιας σχέσης που έδωσε τους Πελυκόσαυρους. Οι δεινόσαυροι, διέθεταν μεγάλη ποικιλία ως προς το μέγεθός τους και τα κιλά τους καθώς υπήρχαν ορισμένοι σε μέγεθος πουλερικού και άλλοι έφταναν έως 50 τόνους και μήκος τα 26 μέτρα και ίσως και παραπάνω. Τα είδη αυτά των ερπετών, έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια και ο αφανισμός τους οφείλεται σε πολλούς παράγοντες με έναν από αυτούς να είναι η κλιματική αλλαγή (Αλλαχιώτης, 2007: 467).

Πιο συγκεκριμένα, διαφοροποιήσεις που ίσως συντελέστηκαν ως προς τη θερμοκρασία ήταν συνέπεια της πρόσκρουσης του μετεωρίτη και της έκρηξης ηφαιστείου σε συνδυασμό με τη σκόνη που κάλυψε την ατμόσφαιρα οδηγώντας στην αύξηση της θερμοκρασίας και τον αφανισμό των δεινοσαύρων. Ύστερα από αυτά που συνέβησαν, εικάζεται σύμφωνα με το Λιθανθρακοφόρο ότι τα είδη που επέζησαν της σειράς αυτών των φαινομένων ήταν κάτω των 10 κιλών. Με βάση μια εκδοχή, αν οι δεινόσαυροι ήταν ομοιόθερμοι, τα μικρά τους δεν ήταν σε θέση να επιβιώσουν στις χαμηλές θερμοκρασίες. Τέτοιου είδους θερμοκρασίες θα επηρέαζαν τη φωτοσύνθεση και ειδικότερα την τροφή τους με αποτέλεσμα να είναι μεγαλύτερα ποσοστά των απωλειών τους (Αλλαχιώτης, 2007: 467)

#### *Η προέλευση των πτηνών*

Μετά την εξελικτική διαδικασία των ερπετών, σειρά έχει αυτή των πτηνών. Ευρέως γνωστά ζώα αυτής της κατηγορίας είναι οι σύγχρονοι καρχαρίες, οι σαλαμάνδρες και ποικίλα άλλα, τα οποία είναι απόγονοι των ερπετών και των δεινοσαύρων. Ενδιαφέρον είναι ότι τα σύγχρονα πτηνά «έχουν αναπτύξει προσαρμογές κατάλληλες για την πτήση, όπως ομοιοθερμία, κόκκαλα κούφια και γεμάτα αέρα καθώς και αερόσακους συνδεδεμένους με τα πνευμόνια». Τα

σχετικά απολιθώματα είναι ελάχιστα χωρίς να δίνονται πολλές πληροφορίες για τη σχέση ερπετών και πτηνών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο *Archaeopteryx* που έκανε την παρουσία του εκατομμύρια χρόνια πριν και που αν δεν είχε φτερά, με τα δόντια και το μακρύ κόκκαλο ουράς θα φάνταζε ωςάν ένα δίποδος δεινόσαυρος (Αλλαχιώτης, 2007: 468)

## 1.6 Η εξέλιξη στην Προσχολική ηλικία

Έχει ειπωθεί αρκετές φορές η ανάγκη που δημιουργείται για εκπαίδευση σε θέματα εξέλιξης. Το ερώτημα όμως που προκύπτει μελετά ποια είναι η κατάλληλη ηλικία για να ασχοληθούν με αυτό το θέμα; Όπως προκύπτει σύμφωνα με έρευνες, η έννοια της εξέλιξης έχει μελετηθεί κυρίως στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση παρουσιάζουν μια φειδωλή εικόνα. Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή και προς την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, η οποία αφορά τόσο μελέτες όσο και αναλυτικά προγράμματα. Όμως οι έρευνες που πραγματοποιούνται, αφορούν τις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού και όχι το νηπιαγωγείο. Η πεποίθηση του παρόντος πονήματος, συνδέεται με την αναγκαιότητα της εξέλιξης σε όλες τις τάξεις, από το νηπιαγωγείο έως την τελευταία τάξη του λυκείου.

Σύμφωνα με τους Waldron κ.α. (2009), οι οποίοι αποτελούν λίγους από τους μελετητές που εντρύφησαν στο συγκεκριμένο θέμα τονίζουν ότι *«η εξέλιξη είναι μια αφηρημένη έννοια η οποία απαιτεί ουσιώδη προϋπάρχουσα γνώση για να κατακτηθεί, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι η πρόωμη έκθεση σε πτυχές της βιολογικής εξέλιξης μπορεί να είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη βαθιάς κατανόησης»* (Waldron κ.α., 2009: 460), ανάγοντας την εξέλιξη σε υψίστης σημασίας έννοια. Αξίζει να σημειωθεί πως σε αυτή την πρόωμη ηλικία, τα παιδιά έχουν το μικρόβιο της αναζήτησης ούτως ώστε να τεκμηριώσουν φαινόμενα που συμβαίνουν στο περιβάλλον τους (Waldron κ.α., 2009: 470).

Ειδικότερα, στην προσχολική ηλικία, τονίζουν ότι πρέπει να επικεντρωνόμαστε σε δύο σημαντικές θεματικές. Η πρώτη, συνδέεται με την παρατήρηση και την έρευνα κοινών και μη κοινών χαρακτηριστικών ανάμεσα στους οργανισμούς, γεγονός που συμβάλει και στην αντίληψη εννοιών που σχετίζονται με την εξέλιξη όπως: ποικιλομορφία και ειδογέννεση. Η δεύτερη θεματική η οποία πηγάζει από την πρώτη, αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο ίσως να συνδέονται οι οργανισμοί μεταξύ τους χωρίς η σύνδεση να αφορά μόνο μορφολογικά τους χαρακτηριστικά (Waldron κ.α., 2009: 461).

Η μελέτη της έννοιας της ποικιλομορφίας, πυρήνα της εξελικτικής βιολογίας (Evans & Diamond, 2007) ανάγεται ως μια πολύ σημαντική έννοια από αρκετούς μελετητές η οποία είναι αναγκαίο να διδάσκεται στις προσχολικές ηλικίες. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Καμπουράκης (2020), υποστηρίζει ότι είναι επιτακτική ανάγκη να επικεντρώνουμε την προσοχή μας στις διάφορες όψεις που παρουσιάζει ένας χαρακτήρας καθώς και πόσο καλά ή όχι ενεργούν σε σχέση με το περιβάλλον, διαδικασία η οποία είναι υψίστης σημασίας για να κατορθώσει ο διδάσκων να ερμηνεύσει τη φυσική επιλογή. Με βάση τέτοιου είδους πραγμάτευση, οι διδασκόμενοι είναι πιθανόν να βγουν επικερδής καθώς θα αντιληφθούν τις μεθόδους με τις οποίες θα αιτιολογούνται οι διάφορες πτυχές του κάθε χαρακτήρα (Kelemen & Emmons, 2015) γεγονός που συμβάλει στην κατάκτηση εννοιών που αφορούν την εξέλιξη των ειδών και τη φυσική επιλογή.

Οι έννοιες της «εξέλιξης και της κληρονομικότητας» εμφανίζονται ήδη σε Αναλυτικά Προγράμματα άλλων χωρών, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την Αγγλία ήδη από το 2014. Έτσι, οι Hogge & Kover (2017) σε συνεργασία με φοιτητές βιολογίας, συγκέντρωσαν το ανάλογο υλικό, το εξέτασαν πιλοτικά και ύστερα το προώθησαν ελεύθερα στο διαδίκτυο για οποιονδήποτε εκπαιδευτικό πρωτοβάθμιας επιθυμεί να το χρησιμοποιήσει. Οι δραστηριότητές τους στηρίχτηκαν στη δομή του αγγλικού συστήματος, σύμφωνα με το οποίο πραγματοποιείται: μια εισαγωγική δραστηριότητα η οποία στοχεύει στο να διεγείρει το ενδιαφέρον των παιδιών, την κύρια δραστηριότητα που γίνεται σε ομάδες 5-6 ατόμων και την τελική που αποτελεί κατά κάποιο τρόπο αξιολόγηση των όσων έμαθαν οι μαθητές. Οι θεματικές στις οποίες βασίστηκε ο σχεδιασμός χωρίζονται σε τρεις με πυρήνα τους την ποικιλομορφία. Ειδικότερα, η πρώτη κατηγορία αφορά τις διαφοροποιήσεις τις οποίες υπόκεινται οι οργανισμοί στη διάρκεια του χρόνου και τα απολιθώματα, η δεύτερη κατηγορία αφορά την έννοια της κληρονομικότητας και τα κοινά ή μη κοινά χαρακτηριστικά των προγόνων και απογόνων και τέλος η τρίτη κατηγορία αφορά την προσαρμογή των οργανισμών μέσω της φυσικής επιλογής (Hogge & Kover, 2017: 68).

Το περιεχόμενο των μαθημάτων των Hogge και Kover (2017) έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά με αυτό των ελληνικών νηπιαγωγείων που συνίσταται προς εφαρμογή. Ταυτόχρονα, η επιλογή των θεματικών τους μπορεί να χρησιμοποιηθούν με τις απαραίτητες αλλαγές στο νηπιαγωγείο, κυρίως αν βασίζονται στην έννοια της ποικιλομορφίας η οποία όπως έχει ειπωθεί είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο (Waldron κ.α., 2009).

Με τα χρόνια και άλλες χώρες όπως η Ν. Ζηλανδία ενέταξαν στο πρόγραμμα σπουδών τους τέτοιου είδους θέματα βιολογίας όπως η εξέλιξη (Campell & Otrell-Cass, 2011). Όπως προκύπτει από το Αναλυτικό τους Πρόγραμμα, οι διδασκόμενοι καλούνται «να κατανοήσουν την ποικιλομορφία της ζωής και των διαδικασιών της, το πού και πώς εξελίχθηκε η ζωή και πως η εξέλιξη είναι ο συνδετικός κρίκος ανάμεσα στις διαδικασίες της ζωής και την οικολογία» (Αλλαχιώτης, 2007: 28). Ειδικότερα, για την προσχολική και πρωτο-σχολική ηλικία τα πεδία προς διδασκαλία σχετίζονται με:

α) την αναγνώριση όλων των ειδών που ζουν στη Γη και την ομαδοποίησή τους με ποικίλους τρόπους

β) τον αφανισμό των ειδών του παρελθόντος και με τα στοιχεία που έχουμε γι' αυτά

γ) την επιστημονική κατηγοριοποίηση των ειδών

δ) τις διαφοροποιήσεις που υπόκεινται οι οργανισμοί στα χρόνια (Campell & Otrell-Cass, 2011: 444).

Όπως παρατηρείται, όμοια με την πρόταση των Waldron κ.α., (2009), η πιο συστηματική διδασκαλία της ποικιλομορφίας συναντάται στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού σε συνδυασμό με την προσαρμογή και τη φυσική επιλογή.

Σύμφωνα με τους Nelson κ.α. (2009), επικρατεί η άποψη ότι η χρήση των πρωτευόντων ως παράδειγμα για τη διδασκαλία της εξέλιξης βοηθά ιδιαίτερος καθώς κεντρίζει το ενδιαφέρον των παιδιών η αξιοποίηση των απολιθωμάτων. Παρόλα αυτά, οι μελέτες σχετίζονται με μαθητές λυκείου ενώ σε ποιο βαθμό είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν στο νηπιαγωγείο χωρά συζήτηση.

Καταληκτικά, η διδασκαλία της εξέλιξης είναι επιτακτική ανάγκη να αρχίζει από το νηπιαγωγείο, επιδιώκοντας την κατάκτηση εννοιών που αφορούν την εξέλιξη δημιουργώντας τα θεμέλια ώστε να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους οι μαθητές σε όλη τη μετέπειτα πορεία τους (Hermann, 2011). Το ίδιο αναγκαία είναι και η διδασκαλία «δεξιοτήτων και διαδικασιών που διαμορφώνουν και υποστηρίζουν την εκπαίδευση για την εξέλιξη» (Hermann, 2011: 272)

## 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 2.1 Εισαγωγή στη Θεωρία της Δραστηριότητας

Στο πέρασμα των χρόνων, έχουν αναπτυχθεί συμπεριφοριστικές και γνωστικές θεωρίες για τη μάθηση, οι οποίες υποστηρίζουν την άποψη ότι το άτομο έχει ενεργό ρόλο στη μάθηση, χωρίς οι διαδικασίες του να διαταράσσουν το κοινωνικό του περιβάλλον. Έτσι, εμφανίζεται η ανάγκη προσέγγισης και διερεύνησης της σχέσης ατόμου με το κοινωνικό περιβάλλον, με την ανάπτυξη μιας θεωρίας όπως αυτή της δραστηριότητας.

Τις τελευταίες δεκαετίες, ψυχοπαιδαγωγικές μελέτες υποστηρίζουν πως το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο, στα όρια του οποίου αναπτύσσεται το άτομο επηρεάζει το επίπεδο των γνώσεών του. Το υποκείμενο (άτομο) για να επιτύχει αυτή την ανάπτυξη είναι σημαντικό να αλληλεπιδρά σε λεκτικό επίπεδο με το περιβάλλον του. Σε αυτή τη διαδικασία, ο ρόλος του ενήλικου είναι συνδετικός ανάμεσα στο υποκείμενο και το αντικείμενο μεταλαμπαδεύοντας στο μαθητή μεθόδους που ορίζουν το κοινωνικο-πολιτισμικό επίπεδο της κοινωνίας που το περιβάλλει (Ραβάνης, 1999).

Η θεωρία της Δραστηριότητας, όπως ειπώθηκε και παραπάνω αποτελεί μια κοινωνικο-ιστορική θεωρία η οποία εμφανίστηκε στις αρχές του περασμένου αιώνα από τους Ρώσους ψυχολόγους S.L. Rubinstein και A.N Leontyev (1978). Η θεωρία αυτή συνδέεται άμεσα με την ίδια τη δραστηριότητα η οποία αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της θεωρίας. Η Θεωρία της Δραστηριότητας, διερευνήθηκε, πραγματοποιήθηκε και είναι μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Engeström, 1987, 1999, 2001). Οι Αβούρης και Κόμης (2003), τονίζουν την πεποίθηση ότι είναι σημαντικό να διερευνάται το άτομο στο φυσικό του περιβάλλον με τους επιμέρους παράγοντες και τα οφέλη που αναβλύζουν από την έννοια της συνεργασίας και τις δραστηριότητες που την αφορούν.

Η θεωρία της δραστηριότητας αποτελεί μια θεωρία με ψυχολογικό περιεχόμενο, σύμφωνα με την οποία αναπτύσσεται ένα σχέδιο όσον αφορά τις ανθρώπινες ενέργειες και συστήνει μια σειρά πρακτικών που συσχετίζουν ατομικό και κοινωνικό επίπεδο (Engeström, 1999, Nardi, 1996). Το μικρότερο «κύτταρο» της θεωρίας αποτελεί η δραστηριότητα, το υποκείμενο που ενεργεί (ή μια ομάδα λόγου χάρη μπορεί να είναι ένας μαθητής) σε ένα αντικείμενο ενώ ταυτόχρονα και τις αλληλεπιδράσεις που εμφανίζονται ανάμεσά τους και τους κοινωνικο-πολιτισμικούς κανόνες που ρυθμίζουν τη διαδικασία (Engeström, 1999, Cole, 1999).



Σύμφωνα με το Davydov, η δραστηριότητα αντικατοπτρίζει μια άλλη πτυχή της κοινωνικής συμβίωσης ατόμων και επιπλέον είναι μια εσκεμμένη διαφοροποίηση της πραγματικότητας (Davydov, 1999).

Η Θεωρία της Δραστηριότητας έχει όλα τα χαρακτηριστικά που απαιτούνται ώστε να οργανωθούν και να μελετηθούν οι δραστηριότητες που υλοποιούνται στην τάξη. Οι γνώσεις που αποκομίζονται είναι περισσότερες απ' ό,τι ένα εργαλείο που ενεργεί ανάμεσα στο υποκείμενο και τους στόχους της εκάστοτε δραστηριότητας (Bourab et al., 2003). Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες των Σταμούλη και Κόκκοτα (2003), εντείνεται η άποψη ότι το εργαλείο που θα χρησιμοποιηθεί σε μια δραστηριότητα, είναι αδήριτη ανάγκη να επιτυγχάνει την κοινωνική αλληλεπίδραση. Η συμμετοχή σε κοινωνικό επίπεδο είναι αυτοσκοπός και μάλιστα ακόμη και σε περιπτώσεις όπου γίνεται χρήση υπολογιστή, το κέντρο βάρους μεταφέρεται στην αλληλεπίδραση των ατόμων και όχι στη σχέση ανθρώπου-υπολογιστή.

Όπως προκύπτει από τη Θεωρία της Δραστηριότητας, η ανάπτυξη του ατόμου σε γνωστικό επίπεδο πραγματοποιείται μέσω της αλληλεπίδρασής τους με την κοινότητα. Αξίζει να σημειωθεί πως οι λέξεις για παράδειγμα αυθεντία και εξειδίκευση δε λαμβάνονται υπόψη (Πλακίτση κ.α., 2009). Το σύστημα δραστηριότητας, διερευνά είτε το ίδιο το άτομο μόνο του είτε το άτομο σε σχέση με άλλα άτομα καθώς και το κοινωνικό περιβάλλον του ατόμου (Engeström, 1999, Leontiev, 1979, Nardi, 1996).

Η θεωρία της δραστηριότητας συναντάται σε ποικίλους τομείς όπως την παιδαγωγική ψυχολογία (Koschmann, 1996), την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή (Kuutti, 1996, Nardi, 1996) ακόμη και στην οργάνωση και μελέτη δραστηριοτήτων (Barab et al., 2003; Kartelinin et al., 1999).

Η πρώιμη εκδοχή της Θεωρίας της Δραστηριότητας στηρίζεται στο Vygotsky, ο οποίος παρουσίασε την ιδέα της διαμεσολάβησης (mediation). Σε αυτό το στάδιο, τα αντικείμενα (στόχοι) μεταμορφώθηκαν σε υπάρξεις πολιτισμικού ενδιαφέροντος και μέσω των αντικειμένων έγινε προσέγγιση κατανόησης του εσωτερικού κόσμου του ανθρώπου, ο οποίος αποτελεί την κόκκινη γραμμή. Η δεύτερη γενιά της Θεωρίας της Δραστηριότητας, προσπέρασε τα όρια που είχαν τεθεί γύρω από το άτομο και δέχτηκε επιδράσεις από το Leontiev. Στη συνέχεια, η τρίτη γενιά προάγει τα ανάλογα εργαλεία προκειμένου να καταλάβει τους διαλόγους, δημιουργεί ευκαιρίες καθώς και συμπλέγματα από αλληλεπιδρώντα συστήματα δραστηριοτήτων (Πλακίτση, 2008).



## 2.2 Η εξέλιξη της Θεωρίας τη Δραστηριότητας

Στο πέρασμα των χρόνων, η Θεωρία της Δραστηριότητας έχει διαφοροποιηθεί σημαντικά και έχει περάσει από πολλές φάσεις με αποτέλεσμα να διαφαίνεται σε τέσσερις κύριες θεωρητικές γενιές. Ειδικότερα, στην πρώτη γενιά βασικός εμπνευστής της είναι ο Vygotsky, ο οποίος εγκαθιστά στη θεωρία την έννοια της διαμεσολάβησης. Αυτή η νέα τάξη πραγμάτων, παρουσιάζεται στο τρίγωνο του Vygotsky (1978) στο οποίο παρατηρούνται τρία σημαντικά στοιχεία: το υποκείμενο, το αντικείμενο και το διαμεσολαβών τεχνούργημα (Engeström, 2001). Αξίζει να σημειωθεί πως η διαδικασία της διαμεσολάβησης κατέχει καίρια θέση τόσο στη θεωρία του Vygotsky (Basharina, 2007; Καρρον, 2003) σχετικά με την πρόοδο των παιδιών όσο και στην επεξεργασία της θεωρίας από τον Engeström (1987,1993, 1999). Η διαμεσολάβηση ως διαδικασία δεν είναι δυνατόν να μην εντοπιστεί κάπου στον κόσμο ως διαδικασία.

Αξιο αναφοράς είναι ότι η είσοδος των τεχνουργημάτων πολιτισμικού περιεχομένου, υπήρξε μέτρο σύγκρισης για την κύρια μονάδα ανάλυσης, η οποία ξεπέρασε το διαχωρισμός ανάμεσα στο καρτεσιανό άτομο και την κοινωνική δομή (Engeström, 1987; Πλακίτση, Σταμούλης, Θεοδωράκη, Κολοκούρη, Νάννη & Κορνελάκη, 2018). Το άτομο δεν ήταν εφικτό να γίνει αντιληπτό με την απουσία των πολιτισμικών εργαλείων ενώ παράλληλα δεν θα ήταν δυνατόν η κοινωνία να γίνει αντιληπτή χωρίς τη συμμετοχή των ατόμων που δημιουργούν και μεταχειρίζονται τα τεχνουργήματα (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018). Επομένως τα αντικείμενα μετατράπηκαν σε εργαλεία καθώς η ενέργεια η οποία συνδέεται με το αντικείμενο, αποτέλεσαν την πυξίδα για την αναγνώριση του εσωτερικού κόσμου του ανθρώπου (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018).

Η μετάβαση στη δεύτερη γενιά της Θεωρίας της Δραστηριότητας έγινε με το Leontyev (1987), ο οποίος εισήγαγε την έννοια του «πρωτόγονου συλλογικού κυνηγιού». Ειδικότερα, ο ίδιος χρησιμοποίησε το παράδειγμα κυνηγιού, μέσω του οποίου πρόβαλε τη διαφορά ανάμεσα στην ατομική δράση (action) και στη συλλογική δραστηριότητα (activity) η οποία επετεύχθη μέσω του καταμερισμού εργασίας (Engeström, 1987; Πλακίτση et al., 2018). Επομένως, το κέντρο βάρους μετατοπίστηκε από το ατομικό επίπεδο σε συλλογικό, επικεντρώνοντας στην αλληλεπίδραση του ατόμου με το περιβάλλον του.

Το τριγωνικό μοντέλο του συστήματος που αποτυπώνει αυτού του είδους δραστηριότητας δημιουργήθηκε από τον Engeström (1987), ο οποίος εξέλιξε το ήδη υπάρχον του Vygotsky

(1978) προσθέτοντας την κοινότητα η οποία συνδυάζεται από τους κανόνες και τον καταμερισμό εργασίας. Το τρίγωνο λοιπόν του Engeström (1987) έχει τα εξής στοιχεία:

Υποκείμενο: τα άτομα ή ο οργανισμός τα οποία με τη χρήση ορισμένων εργαλείων πραγματοποιούν τους στόχους που έχουν θέσει.

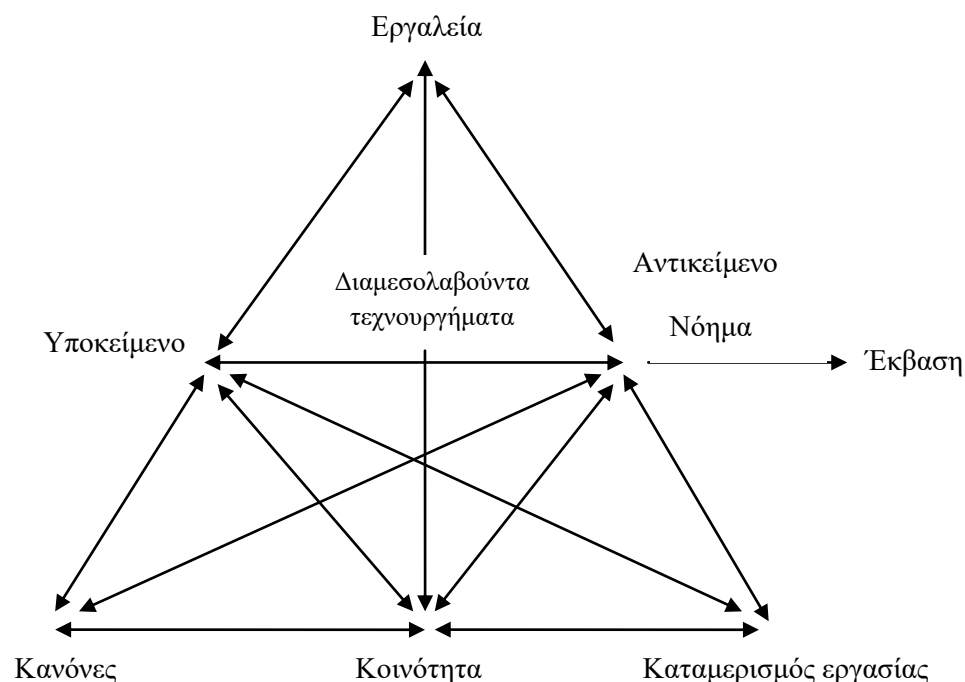
Εργαλείο: όλα εκείνα τα μέσα που έχουν τα υποκείμενα στην κατοχή τους προκειμένου να υλοποιηθεί η δραστηριότητα. Το εργαλείο μπορεί να είναι ένα πράγμα όπως μαγνήτης ή η γλώσσα.

Αντικείμενο: ο στόχος/στόχοι τους καλούνται να πραγματοποιήσουν τα υποκείμενα ή να τους μεταλλάξουν με τη χρήση των εργαλείων. Ο στόχος μπαίνει στην αρχή και καθοδηγεί τα υποκείμενα να δοκιμάσουν ποικίλα μέσα-εργαλεία για την επίτευξή του.

Κανόνες: συγκροτούνται από την κοινότητα στα όρια μιας δραστηριότητας και έχουν αντίκτυπο στην πρόοδό της. Οι κανόνες μπορεί να είναι ορατοί ή όχι ενώ για τη σύνταξή τους παίζει σημαντικό ρόλο το ευρύτερο κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο της δραστηριότητας.

Κοινότητα: το περιβάλλον στο οποίο συντελείται η δραστηριότητα με τη βοήθεια των εργαλείων. Η κοινότητα είναι το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο της δραστηριότητας.

Καταμερισμός εργασίας: ο τρόπος με τον οποίο τα υποκείμενα έχουν διαχωρίσει τα καθήκοντά τους ώστε να συντελεστεί η δραστηριότητα.



**Σχήμα 1: Το σύστημα της ανθρώπινης δραστηριότητας (Engeström, 1987, Πλακίτση et al., 2018: 52).**

Ορισμένα από τα στοιχεία της θεωρίας της δραστηριότητας χρίζουν εκτενέστερης μελέτης και παρουσιάζονται στη συνέχεια.

### **2.2.1 Εργαλείο (tool)**

Τα εργαλεία, ως μέσο της Θεωρίας της Δραστηριότητας συμβάλλουν στη διαμεσολάβηση. Σύμφωνα με το Engeström (1987), τα εργαλεία κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες: τεχνικά (technical) και ψυχολογικά (psychological) ή εννοιολογικά (conceptual).

Τα τεχνουργήματα αποτελούν κατασκευάσματα της ανθρώπινης δραστηριότητας τα οποία ενδεχομένως να εντάσσονται στις αυθόρμητες δράσεις. Ο Vygotsky (1930), θεωρεί ότι η διάσπαση των τεχνικών από τα ψυχολογικά εργαλεία οφείλεται στην επιρροή που ασκούν αυτά στη διάρκεια της διαμεσολάβησης. Με λίγα λόγια, τα υλικά εργαλεία δρουν ανάμεσα στο υποκείμενο και το αντικείμενο και τα ψυχολογικά εργαλεία έχουν αντίκτυπο στο νου και τη συμπεριφορά του υποκειμένου χωρίς να διαφοροποιούν το αντικείμενο (Vygotsky, 1930).

Τα εργαλεία, μπορεί να διαμορφώνονται μια δεδομένη χρονική στιγμή όμως ανάλογες με τις ανάγκες, τι αξίες και τις απαιτήσεις διαφοροποιούνται (Foot, 2014).

### **2.2.2 Αντικείμενο (object)**

Οι πολλαπλές ερμηνείες του όρου αντικείμενο έχουν προκαλέσει σύγχυση, γεγονός που οφείλεται στη μετάφραση του όρου από γλώσσα σε γλώσσα (π.χ. αγγλικά, ρώσικα, γερμανικά). Σύμφωνα με το Leontyev (1978), το αντικείμενο ως έννοια στη Θεωρία της Δραστηριότητας είναι πιο σημαντικό και από την ίδια τη δραστηριότητα. Όπως ο ίδιος τονίζει (Leontyev, 1978), το αντικείμενο αποτελεί την κινητήρια δύναμη για τη συμμετοχή του ατόμου στη δραστηριότητα. Σε ψυχολογικό επίπεδο, ο Leontyev υποστήριζε πως το αντικείμενο του υποκειμένου είναι ο λόγος των πράξεών του. Όπως αναλύεται από τον Engeström, (1987), στη διάρκεια του καταμερισμού εργασίας, το άτομο που λαμβάνει μέρος

στη δραστηριότητα δε γνωρίζει ακριβώς τα αντικείμενα και τα ερεθίσματα με αποτέλεσμα το άτομο να είναι στη σφαίρα επιρροής της δραστηριότητας αντί να συμβαίνει το αντίθετο.

Για τον Engetsröm (1987), το αντικείμενο αποτελεί την ουσία ή το πλαίσιο προς τα οποία καθοδηγείται η δραστηριότητα η οποία μεταλλάσσεται σε εκβάσεις (Kartelinin, 2005). Η ενσωμάτωση του τριγώνου με ό,τι στοιχεία συνδέεται είχε ως συμπέρασμα τον μετασχηματισμό του αντικειμένου σε έκβαση. Ο Leontyev στον αντίποδα αναφέρει πως η έκβαση αφορά το αντικείμενο της δραστηριότητας το οποίο δεν είναι πάντοτε αναμενόμενο.

### **2.3 Τα συστήματα δραστηριότητας (activity systems)**

Το σύστημα δραστηριότητας αποτελείται από ορισμένα στοιχεία που αναλύθηκαν προηγουμένως. Ανάμεσα λοιπόν σε αυτά τα έξι στοιχεία αναπτύσσονται σχέσεις (ομάδες 2 ή 3 στοιχείων) οι οποίες δεν προσφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα όπως θα συνέβαινε αν το σύστημα δραστηριότητας αντιμετωπιζόταν ως ενιαίο/συνολικό (Engetsröm, 1999; Foot, 2014; Πλακίτση et al., 2018). Επομένως, μέσω του πλαισίου της Θεωρίας της Δραστηριότητας, αποσκοπείται η εξάλειψη αυτών των σχέσεων (ομάδες 2 ή 3 στοιχείων) μεταξύ των στοιχείων του συστήματος ούτως ώστε να αποσαφηνιστεί ποιος είναι ο ρόλος και η σημασία των υπόλοιπων στοιχείων.

Στην αντίληψη του τρόπου λειτουργίας του συστήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα το μουσείο με τον εκπαιδευτικό (Κορνελάκη, 2018). Πιο συγκεκριμένα, ένας εκπαιδευτικός επικοινωνεί με ένα μουσείο αναζητώντας μια ημερομηνία ώστε ο ίδιος και οι μαθητές του να το επισκεφτούν και να λάβουν μέρος σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα, αποσκοπώντας στην γνωριμία των εκθεμάτων. Σύμφωνα με τη Θεωρία της Δραστηριότητας, ο εκπαιδευτικός είναι το υποκείμενο που μέσω του εκπαιδευτικού προγράμματος - το οποίο είναι το εργαλείο – επιθυμεί να γνωρίσουν οι μαθητές τα εκθέματα του μουσείου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αντικείμενο που αφορά τη μετάβαση των παιδιών στο μουσείο. Ο υπεύθυνος του μουσείου αλληλενεργεί άμεσα με τον εκπαιδευτικό αλλά έμμεσα με όσους ανήκουν στην κοινότητα (π.χ. μαθητές, γονείς μαθητών). Όταν όμως ο υπεύθυνος του προγράμματος θα πάρει υπό την ευθύνη του, τους μαθητές για να τους εξηγήσει το πρόγραμμα τότε θα γίνει αυτός το υποκείμενο (Κορνελάκη, 2018).

Τα εργαλεία που έχει στη διάθεσή του ο ενθαρρυντής είναι τόσο αυτά του μουσείου σε υλικό επίπεδο όσο και σε γνωστικό επίπεδο όπως διδακτικές μεθόδους ή ακόμη και κανόνες συμπεριφοράς του μουσείου. Οι κανόνες σε ένα σύστημα δραστηριότητας, παρεμβάλλουν κυρίως τις πράξεις του υποκειμένου σε σύγκριση με το αντικείμενο αλλά και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται. Ο συντονιστής, είναι σημαντικό να κάνει χρήση τα ανάλογα λεκτικά πρότυπα (Foot, 2014).

Τέλος, ο καταμερισμός της εργασίας αφορά το ρόλο που έχει ο καθένας ως προς το αντικείμενο, τουτέστιν προσδιορίζει τις ασχολίες των ατόμων της κοινότητας. Σύμφωνα με το Foot (2014), ο καταμερισμός εργασίας παρεμβαίνεται από δομές ισχύος κοινωνικο-ιστορικού περιεχομένου και μοντέλα συνδέσεων τόσο στα πλαίσια της κοινότητας όσο και ανάμεσα σε μια κοινότητα και του κοινωνικο-πολιτισμικού περιβάλλοντος.

## 2.4 Οι αντιφάσεις στη θεωρία της Δραστηριότητας

«Οι αντιθέσεις συσσωρεύουν ιστορικά διαρθρωτικές εντάσεις εντός και μεταξύ των συστημάτων δραστηριοτήτων» αναφέρει ο Engeström (2001: 137). Επίσης αξίζει να τονιστεί πως μέσω των αντιθέσεων, παρέχεται στο υποκείμενο η δυνατότητα να ενισχύσει τα επίπεδα μάθησής του καθώς επίσης και να επεκτείνει τη δραστηριότητά του (Engeström, 1987; Potari, 2013).

Οι αντιφάσεις αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της Θεωρίας της Δραστηριότητας με τη βοήθεια του οποίου συντελείται η εξέλιξη της ανθρώπινης δραστηριότητας. Με απλά λόγια, οι αντιφάσεις είναι ο λόγος για την πρόοδο του συστήματος δραστηριότητας (Engeström, 2001). Όταν σε ένα σύστημα δραστηριότητας προστίθενται νέες πληροφορίες και ενώ τα προηγούμενα δομικά στοιχεία αλληλενεργούν είναι πιθανόν να αναδυθούν συγκρούσεις οι οποίες ονομάζονται αντιφάσεις (Engeström, 2001). Αν βρεθούν οι αντιφάσεις, τότε είναι δυνατή η «ανασυγκρότηση του συστήματος με την σαφή ποικιλομορφία και τον πλούτο του» (Foot & Groleau, 2011) και είναι δυνατόν να επιτευχθεί η εξέλιξή του (Engeström, 1987).

Ο Engeström (1987; 1999) αυτές τις συγκρούσεις τις διαχωρίζει στις παρακάτω κατηγορίες:

1) Κύριες: ορίζονται ως οι εσωτερικές αντιφάσεις οι οποίες συντελούνται στο πλαίσιο των δομικών στοιχείων της κύριας δραστηριότητας, που σε καπιταλιστικά κοινωνικά σχήματα

κινούνται ανάμεσα σε δύο αξίες, αυτή της χρήσης και της ανταλλαγής (Engeström, 1987; Blunden, 2013).

2) Δευτερεύουσες: οι αντιφάσεις εκείνες οι οποίες εμφανίζονται ανάμεσα στα δομικά στοιχεία που υπάρχουν στο τρίγωνο, παρατηρούνται στις γωνίες του τριγώνου και οφείλονται στην έγχυση στοιχείων στην ήδη υπάρχουσα δομή (Engeström, 1987; Blunden, 2013).

3) Τριτογενείς: οι αντιφάσεις εκείνες οι οποίες συμβαίνουν όταν στο αντικείμενο της ισχύουσας δομής του τριγώνου, προστεθεί άλλο ένα αντικείμενο πιο εξελιγμένο (Engeström, 1987; Blunden, 2013).

4) Τεταρτογενείς: οι αντιφάσεις οι οποίες φανερώνονται ανάμεσα στην κύρια δραστηριότητα και στα παρακείμενα συστήματα (Engeström, 1987; Blunden, 2013).

Ο Engeström (1987), υποστηρίζει ότι η κύρια εσωτερική αντίφαση της ανθρώπινης δραστηριότητας είναι η διττή παρουσία της ως η συνολική κοινωνική παραγωγή και ως μια ειδική παραγωγή μεταξύ πολλών. Με απλά λόγια, εννοείται ότι οποιαδήποτε συγκεκριμένη παραγωγή πρέπει ταυτόχρονα να είναι ανεξάρτητη και να εξαρτάται από τη συνολική κοινωνική παραγωγή (Damerow, Furth, Heidtmann & Lefevre, 1980 in Engeström, 1987).

Όροι που συνδέονται με οικονομικό περιεχόμενο όπως της αξίας χρήσης και ανταλλαγής πρωταρχικής σημασίας για την αντίληψη των αντιφάσεων. Σύμφωνα με τη Θεωρία της Δραστηριότητας, αναβλύζει η άποψη ότι εξαιτίας της εμπορικής εκμετάλλευσης που υφίστανται στην εργασία σε καπιταλιστικά οικονομικά περιβάλλοντα, οι εσωτερικές αντιφάσεις των δύο αξιών που αναφέρθηκαν προηγουμένως υπάρχουν σε κάθε ένα από τα δομικά στοιχεία του τριγώνου (Engeström, 1987).

Αξίζει να σημειωθεί πως πέρα από την εσωτερική αντίφαση που ειπώθηκε παραπάνω, παρατηρούνται τρία επίπεδα αντιφάσεων (Engeström, 1987). Επομένως, τα συνολικά τέσσερα επίπεδα αντιφάσεων και οι ανάμεσά τους συνδέσεις δεν είναι εύκολο να γίνουν αντιληπτές. Παρόλα αυτά, είναι υψίστης σημασίας το γεγονός ότι παρέχουν εκτενής επεξηγήσεις σε ό,τι αφορά το σύστημα δραστηριότητας.

Ο Kuuti (1996), τονίζει ότι στη θεωρία της Δραστηριότητας εισάγεται η έννοια της αντίφασης ούτως ώστε να επισημάνει το σχίσμα που υπάρχει στους κόμβους της δραστηριότητας ανάμεσα σε διαφορετικές δραστηριότητες ή διαφορετικά στάδια μιας

δραστηριότητας. Όλα τα παραδείγματα που αναλύει ο Kuuti (1996) ατομικά αποτελούν και ένα επίπεδο αντιφάσεων, η οποία έννοια «επίπεδο» σύμφωνα με το Engeström (1987), σημαίνει τη σύνδεση ανάμεσα στα τέσσερα επίπεδα των αντιφάσεων.

Άξιο αναφοράς είναι ότι στη Θεωρία της Δραστηριότητας, οι πρωτογενείς αντιφάσεις καθρεφτίζουν τις συγκρούσεις όπως στα καπιταλιστικά περιβάλλοντα, οι οποίες πηγάζουν από τη διαφορά ανάμεσα στην αξία της χρήσης και της ανταλλαγής (Engeström, 1987; Foot, 2014). Ως παράδειγμα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έναν ενθαρρυντή ιδιωτικού μουσείου, ο οποίος ζει την εσωτερική αντίφαση αφού αφενός η δράση του αποτελεί κοινωνικό έργο στην προσπάθειά του να γαλουχήσει τους μαθητές στα εκπαιδευτικά προγράμματα του μουσείου, αφετέρου λαμβάνει χρηματικό αντίτιμο για την εργασία του. Παρόλα αυτά, ο φορέας αυτός (μουσείο) στα όρια ενός κοινωνικο-οικονομικού συστήματος παρέχει αυτή την υπηρεσία μέσω ενός χρηματικού ποσού που δίνει ο επισκέπτης για τις ανάγκες του μουσείου. Αυτό σημαίνει ότι το αντικείμενο του παρόντος συστήματος είναι διπλό: παρέχει εκπαίδευση και επεκτείνει τα κέρδη (Κορνελάκη, 2018).

Αυτή η ένταση που αποτελεί πρωτογενή αντίφαση, κρατά το σύστημα δραστηριότητας σε διαρκή ένταση, παρατηρείται και σε άλλα επίπεδα αντιφάσεων (Engeström, 1987; Foot, 2014). Ειδικότερα, οι δευτερογενείς αντιφάσεις παρατηρούνται όταν δύο κόμβοι του συστήματος διαφωνούν μεταξύ τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα δευτερογενούς που αναβλύζει από πρωτογενή αντίφαση που ζει ο ενθαρρυντής του μουσείου θα ήταν η υποχρέωση μιας εντολής όπως: ο ενθαρρυντής να ελαττώσει το χρόνο που χρειάζεται για την πραγματοποίηση ενός προγράμματος ώστε να υλοποιεί περισσότερα (Κορνελάκη, 2018). Έτσι, λοιπόν, η πρωτογενής αντίφαση μεταλλάσσεται σε δευτερογενής με αποτέλεσμα να παρατηρείται ότι οι εσωτερικές/πρωτογενείς είναι ο λόγος για την φανέρωση αντιφάσεων και σε άλλα επίπεδα (Engeström, 1987; Foot, 2014).

Οι τριτογενείς αντιφάσεις στα όρια ενός συστήματος δραστηριοτήτων δημιουργούνται όταν το αντικείμενο μιας πιο «εξελιγμένης» δραστηριότητας ενταχθεί στο σύστημα αυτό (Engeström, 1987). Το ερέθισμα για την καταχώριση ενός καινούριου αντικειμένου σε ένα σύστημα δραστηριότητας είναι συχνά να αντικρουστούν οι τυχόν δευτερεύουσες αντιφάσεις και οι συγκρούσεις που πηγάζουν από αυτές.

Επίσης, όταν το αντικείμενο ενός άλλου συστήματος δραστηριότητας καταχωρείται από ένα συμμετέχων υποκείμενο αυτό έχει ως αντίκτυπο τη μεταβολή των σχέσεων εξουσίας σε πιο κεντρικές (Groleau et al., 2012; Groleau & Mayere, 2009; Foot, 2014).



Γυρίζοντας στο παράδειγμα του μουσείου για να αποκρουστεί η δευτερογενής αντίφαση, θα μπορούσε ο διευθυντής να προσλάβει και άλλο άτομο για την πραγματοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ως βοήθεια στο ήδη υπάρχον με αποτέλεσμα να μεγαλώσουν τα ποσοστά συμμετοχής. Όμως, εάν το άτομο που θα προσλαμβάνόταν αντιδρούσε στην άποψη του διευθυντή υποστηρίζοντας ότι ο μεγάλος αριθμός συμμετεχόντων θα επέφερε την πτώση του επιπέδου του προγράμματος τότε αυτό θα επίσπευδε την εμφάνιση της τριτογενούς αντίφασης ανάμεσα στο ήδη υπάρχον αντικείμενο και στην νέα πτυχή του (Κορνελάκη, 2018).

Στον αγώνα για τη διευθέτηση των τριτογενών αντιφάσεων πάνω σε μια κατάσταση που στηρίζεται σ' ένα επεκτατικό αντικείμενο πιθανόν να δημιουργηθούν οι τεταρτογενείς αντιφάσεις ανάμεσα στην κύρια δραστηριότητα και στις παραπλήσιες δραστηριότητες (Engeström, 1987; Foot, 2014). Χρησιμοποιώντας για μια ακόμη φορά το παράδειγμα του μουσείου, ίσως ο διευθυντής του να συμφωνούσε με την άποψη του ενθαρρυντή σχετικά με την ποιότητα των προγραμμάτων και να έθετε ως εναλλακτική την αύξηση της τιμής του εισιτηρίου. Αυτό όμως, θα είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή του αντικειμένου που θα οδηγούσε σε τεταρτογενείς αντιφάσεις με παραπλήσια συστήματα δραστηριότητας. Καταληκτικά, για να ερμηνευτούν οι τεταρτογενείς αντιφάσεις είναι σημαντικό να μελετηθεί πώς μια τροποποίηση στο αντικείμενο ή τα συμπεράσματα του κύριου συστήματος δραστηριότητας είναι πιθανόν να υπάρξουν προστριβές στις αλληλεπιδράσεις του συστήματος με τα συστήματα δραστηριότητας (Κορνελάκη, 2018).

## **2.5 Το πλαίσιο της Θεωρίας Δραστηριότητας**

Ο Engeström υποστήριξε ότι κύριος πυλώνας της Θεωρίας της Δραστηριότητας είναι ότι η μάθηση συγκροτεί μια ανθρώπινη ενέργεια συνδεδεμένη με το κοινωνικό περιβάλλον και παρεμβάλλεται από εργαλεία. Μάλιστα, τα εργαλεία ειδικότερα παρεμβαίνουν στις μεταξύ ενέργειες του υποκειμένου και της κοινότητας και τέλος ο τομέας του καταμερισμού της εργασίας παρεμβάλλει στις διαδικασίες ανάμεσα στην κοινότητα και το αντικείμενο. Επομένως, σύμφωνα με τα όσα προηγήθηκαν, τα εργαλεία αξιοποιούνται από τα υποκείμενα ούτως ώστε να εκπληρώσουν ένα στόχο. Το ίδιο συμβαίνει και με τους κανόνες οι οποίοι προκύπτουν ανάμεσα στα υποκείμενα και άλλα άτομα της κοινότητας ώστε να πραγματοποιηθούν οι στόχοι. Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι είναι σημαντικό να υπάρξει



καταμερισμός εργασίας ανάμεσα στα μέλη της κοινότητας έτσι ώστε να υλοποιηθεί ο στόχος (αντικείμενο) (Engeström, 1987, 1999, 2001).

Το πρότυπο συστήματος του Engeström παρουσιάζει μια δραστηριότητα η οποία κινείται προς ένα αντικείμενο το οποίο μεταφράζεται στη διδασκαλία ως την ανάπτυξη του παιδιού σε γνωστικό επίπεδο και επίπεδο ικανοτήτων. Επιπλέον, στο σύστημα αυτό αναβλύζουν και ανάγονται ως σημαντικές τρεις σημαντικές συνδέσεις:

- 1) σύνδεση υποκειμένου-αντικειμένου
- 2) σύνδεση υποκειμένου-κοινότητας
- 3) σύνδεση κοινότητας-αντικειμένου (Bottino et al., 1999).

### **2.5.1 Η διαμεσολάβηση το «κλειδί» της Θεωρίας της Δραστηριότητας**

Η διαμεσολάβηση αποτελεί μια μέθοδο μέσω της οποίας οι ενέργειες που αφορούν το εξωτερικό κοινωνικο-πολιτισμικό επίπεδο μετατρέπονται σε εσωτερική νοητική ενέργεια. Η αιτία της διαμεσολάβησης ποικίλει καθώς μπορεί να είναι από ένα υλικό αντικείμενο (π.χ. σκονί) μέχρι την ίδια την γλώσσα ή να είναι η ίδια η διαγωγή ενός άλλου ατόμου στην επαφή του και επικοινωνία με άλλα άτομα. Οι διαμεσολαβητές, με τη χρήση αντικειμένων, συμβόλων ή προσώπων ανάγουν τις απλές, αυθόρμητες διαδικασίες σε ανώτερες πνευματικές διεργασίες. Όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, η διαμεσολάβηση είναι πιθανόν να πραγματοποιηθεί με τη μορφή ενός βιβλίου, ενός πειράματος, αναπαραστάσεων ή με την ενίσχυση του εκπαιδευτικού (Basharina, 2007).

Η αρχή της διαμεσολάβησης συνδέεται με το έργο των σοβιετικών επιστημόνων Vygotsky, Leontiev & Luria οι οποίοι ήθελαν να τεκμηριώσουν τη θεωρία τους. Η σημασία της διαμεσολάβησης των δραστηριοτήτων δεν αποτελεί μονάχα μια άποψη με ψυχολογικό υπόβαθρο αλλά εμβαθύνει και αποτελεί πυλώνα μιας σχέσης μεταξύ ατομικού και κοινωνικο-πολιτισμικού επιπέδου.

Με τα χρόνια, δημιουργήθηκε η άποψη ότι οι ενέργειες ενός ατόμου δεν σχετίζονται τόσο με τον εσωτερικό του κόσμο αλλά με τον εξωτερικό του κόσμο, λαμβάνοντας υπόψη τη βιολογική λειτουργία. Πιο συγκεκριμένα, με τη χρήση πολιτισμικών μέσων διαμεσολάβησης, δεν πρόκειται μόνο για μια προοπτική αισιοδοξίας όσο για μια «αισιόδοξη προοπτική» που

αφορά την «ανθρώπινη αυτοδιάθεση» αλλά εισαγωγικά με στόχο την έρευνα των πολιτισμικών μέσων, πλήρη στοιχεία της ανθρώπινης λειτουργίας (Engeström, 1999).

### 2.5.2 Αρχές της Θεωρίας της Δραστηριότητας

Σε έρευνες, έχουν καταγραφεί πέντε σημαντικές και βασικές αρχές που αφορούν τη θεωρία της δραστηριότητας (Engeström, 1999, 2001), οι οποίες αρχές συνέβαλλαν στο να εξεταστεί εκτενώς το ποσοστό επιτυχίας της διαμεσολάβησης των εκπαιδευτικών εργαλείων καθώς επίσης και των περιπτώσεων που αφορούν την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι αρχές αυτές είναι:

α) «Η δραστηριότητα ως μονάδα σχεδιασμού και ανάλυσης σε ένα ευρύτερο σύστημα δραστηριοτήτων»

Το μικρότερο «κύτταρο» της θεωρίας είναι η ίδια η δραστηριότητα, η οποία αποτελεί μέσο το οποίο ερευνάται στο πλαίσιο των σχέσεων με άλλα συστήματα δραστηριοτήτων και είναι το μικρότερο πλαίσιο όσον αφορά την αντίληψη των ανθρωπίνων πράξεων. Η δραστηριότητα χαρακτηρίζεται ως το κύτταρο που συμβάλλει στην ανάλυση. Τυχόν στόχοι ή οτιδήποτε άλλο δεν αποτελεί πρωταρχικής σημασίας θέμα προς ανάλυση, είναι απολύτως αντιληπτές εάν επεξηγηθούν σε σχέση με όλα τα επίπεδα της δραστηριότητας (Πήλιουρας, 2005).

β) «Η πολυεπίπεδη μορφή των δραστηριοτήτων [Multivoicedness] η δραστηριότητα μπορεί να αναλυθεί σε διάφορα επίπεδα».

Οι δραστηριότητες ορίζονται ως διαρκείς δομές, τα αντικείμενα των οποίων μετατρέπονται σε αποτελέσματα μέσω μιας διαδικασίας και κάποιων ενεργειών (Jonassen & Rohrer-Murphy, 1999). Ένα σύστημα δραστηριότητας από τη φύση του αποτελεί διεπιστημονική προσέγγιση και συνδυαστικό κρίκο των απόψεων και πεποιθήσεων των όσων συμμετέχουν (Engeström, 1999).

Επιπρόσθετα, ο Leontyev (1979), ήταν πρωτοπόρος καθώς προσπάθησε να επεξηγήσει τα όρια που θεσμοθετούνται γύρω από την ανθρώπινη δραστηριότητα κάνοντας τη χρήση ενός είδους διαχωρισμού (Koschmann et al., 1998). Τα επίπεδα αυτά έχουν ως εξής: το πρώτο στάδιο κατευθύνεται προς ένα στόχο (αντικείμενο), το δεύτερο κατευθύνεται προς ένα σκοπό

και το τρίτο επίπεδο συνοδεύεται από τις καταστάσεις και τα εργαλεία των δράσεων που προηγήθηκαν (Engeström, 1987, 1999).

γ) «Ιστορικότητα της δραστηριότητας (οι αλλαγές στη σκέψη εμφανίζονται στο κοινωνικό πλαίσιο στη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου)».

Ένας από τους κύριους στόχους της ιστορικής ανάλυσης αποτελεί η περιοδικότητα. Αξίζει να σημειωθεί ότι μεγάλα χρονικά διαστήματα έχουν ίδια χαρακτηριστικά με μικρότερης διάρκειας διαστήματα, τα αποτελέσματα των οποίων ανάγουν σε επίπεδα επαναλαμβανόμενων ή νέων ιστορικών δομών. Σε αυτή την άποψη βασίστηκε και ο Engeström (1998) και παρουσίασε την έννοια του επεκτατικού κύκλου. Επίσης, στην αποτύπωση ενός τόξου που αφορά τον επεκτατικό κύκλο υπάρχουν ο χρόνος δράσης και ο χρόνος δραστηριότητας οι οποίοι διαφέρουν καθώς ο χρόνος δράσης είναι γραμμικός και περιορισμένος ενώ ο χρόνος δραστηριότητας αποτυπώνεται συνεχόμενα και κυκλικά.

Στον επεκτατικό κύκλο παρατηρούνται δύο κύριες μέθοδοι που είναι αναπόσπαστο κομμάτι των δραστηριοτήτων που συνδέονται με την ανθρώπινη ύπαρξη: την εσωτερικοποίηση και την εξωτερικοποίηση. Σε πρώτη φάση, αναπτύσσεται η εσωτερικοποίηση η οποία αφορά στην κοινωνικοποίηση και την εξοικείωση των μαθητών με το περιεχόμενο. Από την άλλη, η εξωτερικοποίηση παρατηρείται αρχικά με τη μορφή πρωτοπόρων αλλαγών και καταλήγει στο ζενίθ της όταν δημιουργηθεί ένα νέο μοντέλο για τη δραστηριότητα και χρησιμοποιηθεί.

δ) «Οι αντιφάσεις είναι η κατευθυντήρια δύναμη της αλλαγής και της ανάπτυξης (Basharina, 2007)».

Η άποψη που υποστηρίζει τις αντιφάσεις ως μια παράμετρο που επιτυγχάνει την εξέλιξη και την καινοτομία σε ό,τι αφορά τα συστήματα δραστηριότητας ενισχύεται σημαντικά (Engeström, 1987).

Οι δραστηριότητες, δεν αποτελούν αποξενωμένες μονάδες αλλά συνδέονται με τις άλλες δραστηριότητες. Ειδικότερα, εξωτερικοί παράγοντες είναι πιθανόν να παραλλάξουν χαρακτηριστικά των δραστηριοτήτων δημιουργώντας τις αντιφάσεις, οι οποίες αποτελούν προβλήματα ή αντινομίες. Πιο συγκεκριμένα, στη θεωρία που παρουσιάζεται στο παρόν κεφάλαιο, οι «αντιφάσεις» αποτελούν τη μη σύνθεση των στοιχείων ανάμεσά τους, ανάμεσα στις δραστηριότητες ή ακόμη ανάμεσα και στα διάφορα επίπεδα μιας ολοκληρωμένης δραστηριότητας (Kuutti, 1996). Αξίζει να σημειωθεί πως οι Bottino et al. (1999) αναγνωρίζουν τις αντιφάσεις ως σημαντικό «εργαλείο» εξέλιξης.

ε) «Επεκτατικοί κύκλοι ως πιθανή μορφή μετασχηματισμού στη δραστηριότητα».

Ο Engeström (1999: 383), παρουσιάζοντας τον όρο του «επεκτατικού κύκλου» αρχίζει με τη σημασία μιας διαδικασίας ή μιας δραστηριότητας και καταλήγει κατευθείαν σε ένα αποτέλεσμα ή μια κατάσταση. Αυτή η μετάβαση κατορθώνεται μέσα από ορισμένες δράσεις. Οι δράσεις αυτές που υλοποιούνται καθ' όλη τη διάρκεια, σχηματίζουν έναν επεκτατικό κύκλο, μέσα στον οποίο αντικρούονται τα προβλήματα που αναπτύσσονται σ' ένα σύστημα δραστηριοτήτων.

Ένα παράδειγμα μάθησης σύμφωνα με τον Engeström (1999: 383) είναι το παρακάτω:

1) *Ερώτηση (Questioning)*: Εξέταση ή μη αποδοχή κάποιου μέρους της ισχύουσας γνώσης και μεθόδου.

2) *Ανάλυση της κατάστασης (Analysing the situation)*: Η ανάλυση αφορά την εφευρετική τροποποίηση μιας κατάστασης με σκοπό να εντοπιστούν οι αιτίες. Μέσω της ανάλυσης, χρησιμοποιούνται ερωτήματα όπως το «γιατί» ενώ η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται με δύο τρόπους: ο ένας τρόπος είναι «ιστορικός-γενετικός» και αποσκοπεί να ερμηνεύσει μια θέση με βάση την προέλευση και την εξέλιξη και ο άλλος έχει χαρακτήρα «πραγματικό-εμπειρικό» και στοχεύει να ερμηνεύσει μια θέση με βάση τη βοήθεια μιας απεικόνισης των εσωτερικών σχέσεων.

3) *Μοντελοποίηση (Modeling)*: Συγκρότηση της προσφάτως διευκρινιστικής σχέσης σε κάποιο απλό μοντέλο. Πιο συγκεκριμένα, νοείται ως ένας απλός τύπος μιας νέας σκέψης που αιτιολογεί και προτείνει λύση σε τυχόν προβλήματα που δημιουργούνται.

4) *Εφαρμογή του μοντέλου (Examining the new model)*: Εφαρμογή, εκτέλεση και δοκιμή του συγκεκριμένου μοντέλου ούτως ώστε να ανακαλύψουμε τις ικανότητες και τα τυχόν προβλήματα που θα αναπτυχθούν.

5) *Ενσωμάτωση του μοντέλου (Implementing the model)*: Πρακτική εκτέλεση του μοντέλου και ενίσχυσή του με επιπλέον έννοιες.

6) *Αξιολόγηση και αποδοχή (Reflecting and evaluating)*: Οι ενέργειες που αφορούν την αξιολόγηση και έγκριση της νέας εκδοχής του μοντέλου.

Η διεύρυνση των ορίων της Θεωρίας της Δραστηριότητας και η άνθηση της επεκτατικής μάθησης από τον Engeström δίνει νέα πνοή στην οργανωμένη μάθηση και στον αγώνα που

αφορά στην εδραίωση νέων μορφών διδασκαλίας. Αυτό σημαίνει πως στα πλαίσια της διδασκαλίας είναι επιτακτική ανάγκη να χρησιμοποιούνται οι νέες τεχνολογίες τόσο στη σχολική τάξη όσο και στα όρια του εργασιακού χώρου. Τα θέματα παιδαγωγικού περιεχομένου συμβάλλουν στην αναδόμηση νέων πρακτικών που συνδέονται με τις προηγούμενες.

Στα πέντε κύρια σημεία της Θεωρίας της Δραστηριότητας, ο Engeström παρουσιάζει τέσσερα ερωτήματα που συνδέονται με τη γνώση και τη διαδικασία μάθησης:

- 1) *«Ποιοι αποτελούν τα υποκείμενα της διαδικασίας της μάθησης και πως αυτά επιλέχθηκαν και καθορίστηκαν;»*
- 2) *«Γιατί αυτά μαθαίνουν; Τι τους κάνει να καταβάλλουν προσπάθεια;»*
- 3) *«Τι μαθαίνουν; Ποιο είναι το περιεχόμενο και η έκβαση της διαδικασίας της μάθησης;»*
- 4) *«Πώς μαθαίνουν; Ποιες είναι οι κεντρικές δράσεις ή διαδικασίες;»* (Σταμούλης & Πλακίτση, 2011: 128).

Συνεχίζοντας με τη μελέτη μιας ολοκληρωμένης δραστηριότητας, η παρέμβαση που επιτελείται με το σύστημα δραστηριότητας μπορεί να ερευνηθεί σύμφωνα με τρία επίπεδα: το επιστημολογικό, το μεθοδολογικό και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης (αλληλοβοήθειας) (Bottino et al., 1999). Καθένα από αυτά τα τρία επίπεδα εκφέρει τη σημασία της μεσολάβησης ως προς κάθε ένα στοιχείο που αφορά την έννοια της διαμεσολάβησης σε μια δραστηριότητα (τα οποία είναι τα εργαλεία, οι κανόνες και ο καταμερισμός εργασίας). Πιο συγκεκριμένα:

α) *Επιστημολογικό επίπεδο:* Στο επίπεδο αυτό παρατηρείται η ιστορικο-πολιτισμική ανάλυση του αντικειμένου (στην προκειμένη περίπτωση ο στόχος διδασκαλίας) και των αντιφάσεων που συνδέονται με την άνθηση αυτή. Μέσω της ανάλυσης στο παρόν επίπεδο, δίνεται προσοχή στα χαρακτηριστικά των εργαλείων (π.χ. των ΤΠΕ, γνωρισμάτων των ΦΕ που αφορούν την ιστορία ή τη φιλοσοφία τους) και τα οποία επιδρούν στη δραστηριότητα. Με απλά λόγια πώς μπορεί η χρήση ενός εργαλείου να επιτύχει τη διαδικασία μάθησης όσον αφορά το αντικείμενο της δραστηριότητας και πώς μπορούν να δημιουργηθούν νέοι τρόποι και εργαλεία για τη δραστηριότητα που αφορά την πραγματικότητα;

β) *Μεθοδολογικό επίπεδο:* Σε δεύτερο επίπεδο, παραθέτονται οι ενέργειες και οι στόχοι που περιλαμβάνονται στη δραστηριότητα σε συνδυασμό με τη χρήση των εργαλείων. Αξίζει να

τονιστεί πως η βοήθεια ορισμένων εργαλείων, είναι δυνατόν να οδηγήσει στην εξασφάλιση μιας μεθοδολογίας ικανής για την υλοποίηση ενός στόχου μιας δραστηριότητας. Η ενίσχυση του εργαλείου θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων τρόπων επίτευξης της επικοινωνίας σε μια δραστηριότητα.

γ) *Επίπεδο κοινωνικής αλληλεπίδρασης*: Στο τρίτο επίπεδο μελετώνται οι διαφοροποιήσεις που σημειώνονται στις κοινωνικές σχέσεις. Δίνεται βάση στις αλλαγές αυτές, ούτως ώστε να αναπτυχθούν τρόποι οι οποίοι θα συμβάλλουν προς όφελος των μαθητών και προς επίτευξη των αναγκών τους. Μεγάλης σπουδαιότητας σε αυτό το επίπεδο είναι η ζώνη επικείμενης ανάπτυξης που βοηθά τους μαθητές και χαρακτηρίζεται ως πρωταρχικής σημασίας δεσμό μεταξύ της ανάπτυξης με τη μάθηση (Vygotsky, 1978).

## 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 3.1 Σκοπός

Ύστερα από ενδελεχή αναζήτηση της βιβλιογραφίας και όσα παρατέθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, θα ήταν ιδιαίτερα δελεαστικό να διερευνήσουμε τις απόψεις, τις γνώσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας αλλά και να έρθουν σε επαφή με νέες καταστάσεις. Ειδικότερα μελετώντας τη βιβλιογραφία που παρουσιάστηκε, ανάγεται ως αδήριτη ανάγκη η μελέτη της θεωρίας της εξέλιξης ακόμη και σε άτομα μικρής ηλικίας για λόγους που τεκμηριώθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια. Το παρόν πόνημα, αποσκοπεί στο να ερευνήσουμε αν το θέμα αυτό της εξελικτικής βιολογίας με τις επιμέρους έννοιές της, είναι δυνατόν να διδαχθεί στη προσχολική ηλικία. Αξίζει να σημειωθεί πως οι Wardron κ.α. (2009) ήταν μια μικρή μερίδα ερευνητών οι οποίοι αναγνώρισαν τη σημαντικότητα της επαφής των παιδιών με την έννοια της εξέλιξης σε μικρή ηλικία. Σε αυτές τις μικρές ηλικίες τα παιδιά έχουν μέσα τους το μικρόβιο της εξερεύνησης και της δίψας για νέα γνώση.

Ένας από τους κύριους στόχους της εργασίας ήταν η ανάπτυξη ενός προγράμματος δραστηριοτήτων για την υποστήριξη της εξελικτικής βιολογίας στην προσχολική ηλικία. Επιπρόσθετα, η εμφανής εξέλιξη των παιδιών σε τομείς όπως γνωστικούς και εμπειρικούς από την αρχή έως το πέρας του προγράμματος αποτελεί στόχο του προγράμματος. Τέλος, η ευαισθητοποίηση και η αφομοίωση από μέρους των νηπίων βασικών εννοιών της εξελικτικής βιολογίας καθώς και η ανάπτυξη ικανοτήτων όπως η παρατήρηση και η εφευρετικότητα αποτελούν στόχους που έγινε προσπάθεια να κατακτηθούν.

Παρόλα αυτά ξεκινώντας το παρόν πόνημα δημιουργήθηκαν μια σειρά ερευνητικών ερωτημάτων, τα οποία μέσω της μελέτης της βιβλιογραφίας έδωσαν τις απαντήσεις που απαιτούνταν. Τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα εξής:

- Ποιες είναι οι στάσεις των νηπίων όσον αφορά τους οργανισμούς που υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της ζωής της Γης;
- Κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος ποιες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου χρησιμοποιούνται από τα νήπια;
- Από το σχεδιασμό μέχρι την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ποιες αντιφάσεις προέκυψαν και πώς επιλύθηκαν;

- Διαφοροποιήθηκαν οι απόψεις των μαθητών όσον αφορά βασικές διαδικασίες της βιολογικής εξέλιξης όπως αυτές της προσαρμογής και της κληρονομικότητας;
- Είναι εφικτή η καθιέρωση και η διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης στην Προσχολική ηλικία;

## 3.2 Δείγμα/Δειγματοληψία

Στην παρούσα εργασία, πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία χωρίς πιθανότητα η οποία συμβαίνει σε περιπτώσεις πιλοτικής έρευνας (Baker, 1988). Ο τρόπος δειγματοληψίας αυτός, αφορά μια συγκεκριμένη ομάδα του πληθυσμού, μη αντιπροσωπευτική χωρίς να γενικεύονται τα αποτελέσματα (Cohen κ.α., 2008).

Το δείγμα της έρευνας, αποτέλεσαν δέκα οκτώ [N=18] νήπια, από τα οποία τα επτά [N=7] ήταν αγόρια και τα έντεκα [N=11] ήταν κορίτσια του 5<sup>ου</sup> νηπιαγωγείου Ιωαννίνων στη διάρκεια του σχολικού έτους 2022-2023. Στην τάξη οι ηλικίες των παιδιών κυμαίνονταν από 4 έως 6 ετών καθώς υπήρχαν προνήπια και νήπια. Όλα τα παιδιά ήταν ελληνικής καταγωγής και κανένα δεν είχε διαγνωσθεί με κάποια διαταραχή, παρόλο που ένα παιδί παρουσίαζε μια περίεργη συμπεριφορά. Πιο συγκεκριμένα, ο μαθητής αυτός επιθυμούσε να απαντάει μόνο αυτός στις ερωτήσεις που θέταμε και δημιουργούσε προβλήματα.

## 3.3 Μεθοδολογία

### 3.3.1 Ερευνητική προσέγγιση

Στα ερευνητικά ερωτήματα που δημιουργήθηκαν προηγουμένως καταβάλλαμε προσπάθεια ώστε να απαντηθούν πραγματοποιώντας μια έρευνα-δράση. Πιο συγκεκριμένα, ο τύπος αυτός της έρευνας είναι γνωστός στην εκπαίδευση και αφορά μια συστηματική διαδικασία που υλοποιείται από εκπαιδευτικούς ή κάποιον που να συνδέεται με την εκπαιδευτική διαδικασία ούτως ώστε να βελτιωθεί η διδασκαλία ενός εκπαιδευτικού πλαισίου (Σαραφίδου, 2012). Επιπρόσθετα, η έρευνα δράσης σύμφωνα με την οποία οι μαθητές διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στη μάθηση, γεγονός ωφέλιμο για τη μετέπειτα πορεία τους καθώς γνωρίζουν να συνεργάζονται, να αποκτούν νέες γνώσεις και να αλληλεπιδρούν (Ματσαγγούρας, 2007). Η έρευνα δράσης είναι ο τύπος έρευνας εκείνος κατά τον οποίο εκτός των άλλων συμβάλλει



στον εντοπισμό δυσκολιών με σκοπό τη βελτίωση της πραγματικότητας που μελετάται (Cohen κ.α., 2008; Κατσαρού & Τσάφος, 2003). Επομένως, αφού εισέρχεται στη σχολική πραγματικότητα και όποια εμπόδια αναβλύζουν (Κατσαρού, 2016), η έρευνα δράσης αποτέλεσε την πιο επαρκή μέθοδο ώστε να διερευνηθεί η εξελικτική βιολογία στην τάξη του νηπιαγωγείου.

Από την ποιοτική έρευνα που πραγματοποιήθηκε, συγκεντρώθηκαν δεδομένα τα οποία αντλήθηκαν τόσο από προσωπικές καταγραφές της ερευνήτριας όσο και από στοιχεία των νηπίων. Αξίζει να σημειωθεί πως δεδομένα, αντλήθηκαν επίσης και από τα έργα των παιδιών, από φωτογραφίες, μέσω της παρατήρησης αλλά και από ηχογραφήσεις που πραγματοποιήθηκαν στη διάρκεια των δραστηριοτήτων αλλά και των ημιδομημένων συνεντεύξεων.

### **3.3.2 Διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας**

Για τη συγκέντρωση υλικού και την ολοκλήρωση του παρόντος πονήματος με τίτλο «Θέματα εξελικτικής βιολογίας σε παιδιά Προσχολικής ηλικίας μέσα από τη διερεύνηση της θεωρίας της δραστηριότητας», ανέτρεξα για τη συλλογή υλικού σε βιβλία και άρθρα έντυπων και ηλεκτρονικών περιοδικών.

Μέσω της βιβλιογραφίας και της αρθρογραφίας, μελετήθηκαν τόσο η θεωρία της εξέλιξης γενικότερα αλλά και έννοιες που συνεπάγονται με αυτή. Επιπλέον, με βάση το υλικό, μελετήθηκε και η Θεωρία της Δραστηριότητας η οποία συνέβαλλε εκτός των άλλων και στην παρουσίαση των αντιφάσεων που συμβάλλουν καταλυτικά στην αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων.

Η παρούσα έρευνα υλοποιήθηκε κατά το σχολικό έτος 2022-2023 και πιο συγκεκριμένα τους μήνες Ιανουάριο-Φεβρουάριο σε ένα δημόσιο νηπιαγωγείο στο κέντρο της πόλης των Ιωαννίνων. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις: η πρώτη φάση είναι διερευνητική και η δεύτερη φάση αποτελεί την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Έτσι λοιπόν, σε *πρώτη φάση* το μήνα Ιανουάριο διενεργήθηκαν μια σειρά ημιδομημένων συνεντεύξεων στα νήπια, ούτως ώστε να μελετηθούν οι πρώιμες ιδέες και οι ήδη υπάρχουσες γνώσεις των νηπίων ως προς το υπό εξέταση θέμα καθώς και τις ικανότητες παρατήρησης και ομαδοποίησης. Στη διάρκεια των συνεντεύξεων εκτός από τις ερωτήσεις που είχαμε

δημιουργήσει οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους καρτέλες δεινοσαύρων και ζώων της εποχής. Όλες οι συνεντεύξεις μαγνητοφωνήθηκαν ώστε να παρέχουν μια πληρέστερη εικόνα στον ερευνητή και να μην υπάρξει απώλεια πληροφοριών.

Στην αρχή και μέχρι το πέρας κάθε συνέντευξης υπήρχε μια χαλαρή συζήτηση με τα νήπια για να εξαλείψουμε όσο είναι δυνατόν περισσότερο την αμηχανία. Διαβεβαιώσαμε τα παιδιά ότι δεν υπάρχει σωστή ή λάθος απάντηση και όλες είναι χρήσιμες, καθώς στόχος τους είναι να βοηθήσουν την ερευνήτρια να ανακαλύψει τις γνώσεις των παιδιών αλλά και ποιες δραστηριότητες θα μπορούσαν να πραγματοποιήσουν. Γνωστοποιήσαμε επίσης στα νήπια ότι η συζήτηση θα ηχογραφηθεί.

Βασική αρχή της έρευνας ήταν το γεγονός ότι «η ηλικία δεν πρέπει να υποβαθμίζει τα δικαιώματα των παιδιών, παρόλο που το επίπεδο της κατανόησής τους πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στις εξηγήσεις που δίνονται» (Cohen κ.α., 2008: 85). Επομένως, είναι δίκαιο τα παιδιά να γνωρίζουν τον τρόπο και τους λόγους διεξαγωγής της έρευνας. Η συνέντευξη πραγματοποιήθηκε εντός του σχολείου σε χώρο τέτοιο ώστε να μην αποσπάται η προσοχή των νηπίων, με ορισμένες φορές να αφαιρούνται για δευτερόλεπτα. Ο οδηγός με τις ερωτήσεις που είχαμε ετοιμάσει διαφοροποιούνταν, είτε προσθέταμε είτε αφαιρούσαμε ερωτήσεις ανάλογα με τη ροή της συζήτησης, χωρίς να παρεμβαίνουμε κατευθυντικά.

Η *δεύτερη φάση* της έρευνας συνδέεται με την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος που εκτελέστηκε στην τάξη το μήνα Φεβρουάριο. Το πρόγραμμα αποτελούνταν από δεκαπέντε δραστηριότητες, οι οποίες πραγματοποιούνταν μετά το φαγητό, αφού είχαν ξεκουραστεί και είχαν πάρει δυνάμεις.

Στη διάρκεια των δραστηριοτήτων, τα νήπια εργάστηκαν τόσο ατομικά όσο και συνεργατικά καθώς καταβάλλαμε προσπάθεια ώστε οι μαθητές να μάθουν να αλληλεπιδρούν, να ανταλλάσσουν απόψεις, να βοηθούν ο ένας τον άλλον και να οδηγούνται από κοινού σε συμπεράσματα. Ο σχεδιασμός του προγράμματος στηρίχτηκε άρρηκτα με τη συμμετοχή των νηπίων όσο γίνεται περισσότερο. Σύμφωνα με τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, η μάθηση ορίζεται ως μια διαδικασία κατά την οποία το άτομο καταβάλλει προσπάθεια ώστε να διαμορφώσει γνώση με τρόπο ενεργητικό (Mayer, 1992; Hendry, 1996). Η γνώση δεν είναι κάτι που μπορεί να μεταφερθεί από άτομο σε άτομο με αποτέλεσμα η διδασκαλία να μη σημαίνει απαραίτητα και μάθηση (Driver κ.α., 1994). Οι Brooks & Brooks (2001), αναφέρουν τις εξής αρχές του κονστρουκτιβισμού που δρουν ως σημείο αναφοράς:

- α) η παρουσίαση προβλημάτων που αφορούν τους μαθητές
- β) διαμόρφωση μάθησης γύρω από βασικές έννοιες
- γ) έρευνα και αναγνώριση της αξίας των απόψεων των μαθητών
- δ) προσαρμογή της διδακτέας ύλης στο επίπεδο των παιδιών
- ε) αξιολόγηση της μάθησης των παιδιών όσον αφορά τη διδασκαλία (Elliott κ.α., 2008: 347-351).

Εφαρμογές του κονστрукτιβισμού παρατηρούνται και στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Ο Gentry (1996), υποστήριξε ότι ως εκπαιδευτικός σχεδιασμός νοείται η διαδικασία κατά την οποία θέτονται στόχοι, στρατηγικές και μέσα τα οποία οδηγούν στην υλοποίηση των σκοπών και στόχων. Η διαδικασία συντελείται σε τρεις φάσεις: ανάλυση, σχεδιασμό και αξιολόγηση.

### ***Πρώτο μέρος: Η ζωή των δεινοσαύρων***

Το πρώτο μέρος του προγράμματος αφορά τη ζωή των δεινοσαύρων και ότι συνεπάγεται με αυτούς. Ειδικότερα, αναπτύσσονται έννοιες όπως η ποικιλομορφία η οποία από μελετητές όπως ο Καμπουράκης κ.α. (Kampourakis, 2020; Hogge & Kover, 2017; Wardon κ.α., 2009) θεωρείται ότι συνδέεται άρρηκτα με τη διδασκαλία της εξέλιξης ιδιαιτέρως στις τάξεις του νηπιαγωγείου. Οι δραστηριότητες, αποσκοπούν στο να είναι σε θέση τα νήπια να εντοπίσουν διαφορές και ομοιότητες και στη συνέχεια να ομαδοποιούν ανάλογα τα χαρακτηριστικά τους, προάγοντας την ικανότητα της παρατήρησης.

Αφορμή για την αρχή του προγράμματος αποτέλεσε η προβολή βίντεο με τίτλο «Δεινόσαυροι, τι γνωρίζεις για τους δεινόσαυρους; Ήχοι δεινοσαύρων» [1<sup>η</sup> δραστηριότητα] το οποίο εισάγει τους μαθητές στην έννοια των δεινοσαύρων, σε χαρακτηριστικά τους όπως το βάρος, το ύψος και ό,τι άλλο συνεπάγεται με αυτούς. Αφού ολοκληρώθηκε το βίντεο, ακολούθησε συζήτηση με διατύπωση ερωτήσεων από μέρους των παιδιών αλλά και από εμάς. Έπειτα, δημιουργήσαμε ένα ιστόγραμμα με τις υπάρχουσες γνώσεις των νηπίων σχετικά με τους δεινόσαυρους.

Ύστερα, ακολούθησε το κύριο μέρος των δραστηριοτήτων, όπου οι μαθητές σε πρώτη φάση παρατήρησαν, ερεύνησαν και σημείωσαν τα χαρακτηριστικά των δεινοσαύρων. Όπως σχεδόν σε κάθε δραστηριότητα θέτονται ερωτήσεις, έτσι και εδώ διατυπώθηκαν ερωτήσεις προς συζήτηση όπως «Πόσα πόδια είχαν οι δεινόσαυροι;», «Με τι τρέφονταν;» και ποικίλες άλλες.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ένα παιχνίδι ανακάλυψης δεινοσαύρων οι οποίοι ήταν κρυμμένοι στην τάξη. Αφού κάθε παιδί εντόπιζε και είχε από έναν δεινόσαυρο στη διάθεσή του, επιστρέψαμε στην παρεούλα όπου οι μαθητές προσπάθησαν να περιγράψουν το είδος που είχαν και στους υπόλοιπους (χρώμα, μέγεθος, άκρα κ.α.) [2<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Ακολούθως, οι δεινόσαυροι ομαδοποιήθηκαν με βάση τα χαρακτηριστικά τους [3<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Ειδικότερα, αφού επετεύχθη μια σύντομη συζήτηση, τα νήπια είδαν το βίντεο με τίτλο « Οι 10 πιο επικίνδυνοι δεινόσαυροι που έζησαν στη γη». Έπειτα, τα νήπια εκτός τους δεινόσαυρους που ανακάλυψαν στη προηγούμενη δραστηριότητα είχαν ακόμη έναν νέο και τους ζητήθηκε να εντοπίσουν τα κοινά και μη κοινά χαρακτηριστικά τους. Αφού τους ομαδοποιήσαμε, καταγράψαμε τα στοιχεία σε φύλλο παρατήρησης. Η ομαδοποίηση έγινε από τα παιδιά ελεύθερα, τα ίδια μάλιστα πρότειναν ιδέες διαχωρισμού (π.χ. χρώμα, μέγεθος, παρουσία φτερών κ.α.).

Σειρά είχε η γέννηση των δεινοσαύρων [4<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Κατ' αρχάς, ολοκληρώθηκε μια συζήτηση σχετικά με τη γέννηση των δεινοσαύρων, «Πώς νομίζετε ότι γεννιούνται οι δεινόσαυροι;», «Τι θεωρείτε πως τρώνε;» και ποικίλες άλλες που προέκυψαν. Εν συνεχεία, υλοποιήθηκε ένα πείραμα, στη διάρκεια του οποίου τα νήπια είχαν την ευκαιρία να ανακαλύψουν πώς γεννιούνται οι δεινόσαυροι ενώ θα γνώριζαν και την έννοια της εκκόλαψης.

Το πρώτο μέρος του προγράμματος ολοκληρώθηκε με ένα πείραμα σχετικό με τον αφανισμό των δεινοσαύρων [5<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Συζητήσαμε με τα νήπια σχετικά με τον τρόπο εξαφάνισης των δεινοσαύρων, το χρονικό διάστημα που πιστεύουν ότι χάθηκαν οι δεινόσαυροι και άλλες που προέκυψαν. Έπειτα, ακολούθησε η υλοποίηση ενός πειράματος-αναπαράστασης του ηφαιστείου που ήταν ένας από τους λόγους που χάθηκαν οι δεινόσαυροι. Έτσι, ήταν μια ευκαιρία να χειριστούν τα νήπια υλικά που βρίσκονται σε διαφορετικές καταστάσεις ενώ παράλληλα παρατήρησαν και την αντίδραση που συμβαίνει εάν αναμειχθούν ορισμένα υλικά.

### ***Δεύτερο μέρος: Απολιθώματα***

Η ουσία του δεύτερου μέρους του προγράμματος ήταν η επαφή με τον κόσμο των απολιθωμάτων. Έγινε προσπάθεια ούτως ώστε να κατανοήσουν τα νήπια την έννοια τόσο του απολιθώματος όσο και τον λόγο που ερευνώνται. Αξίζει να σημειωθεί πως οι Hogge & Kover (2017), παρουσίασαν μια πρόταση, η οποία παρόλο που συνδεόταν με την Ε'

Δημοτικού, προβάλλει τρόπους επιστημονικά ορθούς ώστε να ανακαλύψουν τους οργανισμούς των περασμένων χρόνων, ανάγοντας την επιστήμη ως κάτι σημαντικό.

Το δεύτερο μέρος του προγράμματος άρχισε με τη δραστηριότητα που αφορά την ανασκαφή των απολιθωμάτων [6<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Για να μπορέσουν τα νήπια να αποκτήσουν μια πρώτη επαφή με την έννοια των απολιθωμάτων, πραγματοποιήθηκε μια εισαγωγική συζήτηση με τη βοήθεια των ερωτήσεων όπως: «Τι πιστεύετε ότι είναι τα απολιθώματα;», «Πώς άραγε να σχηματίζονται;» και όσες άλλες προέκυψαν. Σημαντική βοήθεια αποτέλεσε και το βιβλίο με τίτλο «Το βιβλίο των Δεινοσαύρων-Γίνε ειδικός στα απολιθώματα» μέσα από το οποίο μπόρεσαν τα νήπια να δουν σε πρώτη φάση τα απολιθώματα. Έπειτα, χωρίσαμε τα νήπια σε ζευγάρια και τους παρείχαμε τα εργαλεία (φτυαράκι, μικρή τσουγκράνα) που τους ήταν χρήσιμα για να σκάσουν. Όταν τα βρήκαν, χρησιμοποίησαν μεγεθυντικό φακό για να παρατηρήσουν τα απολιθώματα τα οποία με βάση τα χαρακτηριστικά που ανέφεραν τα νήπια, τα καταγράψαμε (π.χ. πόδι, χέρι κ.α.). Με αφορμή τη δραστηριότητα της ανασκαφής, ακολούθησε η μέτρηση των απολιθωμάτων [7<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Όπως σε πολλές από τις δραστηριότητες που προηγήθηκαν, έτσι και σε αυτή έγινε μια σύντομη συζήτηση με ερωτήματα όπως «Πόσο μεγάλα πιστεύετε είναι τα απολιθώματα που ανακαλύπτουν οι επιστήμονες;», «Τι εργαλεία άραγε χρησιμοποιούν για να τα μετρήσουν;» και άλλες που προέκυψαν. Ύστερα, δόθηκαν στα νήπια χάρακες ούτως ώστε να μετρήσουν τα απολιθώματα τα οποία τα καταγράψαμε μαζί τους σε πίνακα, το ίδιο που χρησιμοποιήσαμε στην προηγούμενη δραστηριότητα. Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας αγγίζουν και επεξεργάζονται τα απολιθώματα και ως προς την αφή τους.

Έπειτα το πρόγραμμα συνεχίστηκε με τη δραστηριότητα για τη δημιουργία των απολιθωμάτων [8<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Πιο συγκεκριμένα, στην αρχή έγινε προβολή του βίντεο με τίτλο «Μουσείο Φυσικής Ιστορίας-Δεινόσαυροι Παταγονίας». Αφού ακολούθησε μια σύντομη συζήτηση, έφτασε η ώρα για τη δημιουργικότητα. Δόθηκε στα παιδιά μια ικανοποιητική ποσότητα πυλού προκειμένου να αποτυπώσουν τα όσα γνώρισαν σχεδιάζοντας τα απολιθώματα που φαντάζονται (π.χ. οστά, δόντια κ.α.). Έτσι εκτός από την επαφή τους με τα απολιθώματα, έγινε προσπάθεια να κατανοήσουν ότι μπορούν να αλλάξουν το σχήμα σε ορισμένα υλικά αν τους ασκήσουν πίεση.

Σειρά πλέον έχει η εικονική περιήγηση [9<sup>η</sup> δραστηριότητα], στη διάρκεια της οποίας τα νήπια γνώρισαν τους δεινόσαυρους μέσα από το εικονικό μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Λονδίνου. Παράλληλα με τη συζήτηση που πραγματοποιήσαμε, αναρωτηθήκαμε και

παραθέσαμε ορισμένα κριτήρια με τα οποία πιθανόν να ταξινομούνται τα εκθέματα. Αφού ολοκληρώθηκε η συζήτηση, τα νήπια σε μια λευκή σελίδα αποτύπωσαν ότι τους κέντρισε το ενδιαφέρον (σχετικά με τους δεινόσαυρους, τα απολιθώματα ή τους παλαιοντολόγους). Τι ζωγραφιές αυτές τις συγκεντρώσαμε και τις φτιάξαμε βιβλίο.

Το δεύτερο μέρος ολοκληρώθηκε με τη δημιουργία μουσειακής έκθεσης [10<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Ειδικότερα, με αφορμή τις προηγούμενες δραστηριότητες επιλέξαμε για αρχή το σημείο που θα την φιλοξενήσει μέσα στην τάξη. Η έκθεση αυτή περιείχε τα αβγά των δεινοσαύρων που δημιουργήσαμε, απολιθώματα, βιβλία για τους δεινόσαυρους και ποικίλα άλλα ενώ εμπλουτίζονταν συνεχώς. Με το πέρας αυτής, πραγματοποιήσαμε μια σύντομη συζήτηση σχετικά με τα όσα προηγήθηκαν.

### ***Τρίτο μέρος: Προσαρμογή και Απόγονοι***

Το τρίτο και τελευταίο μέρος του προγράμματος συνδέεται άρρηκτα με τις έννοιες προσαρμογή και κληρονομικότητα, έννοιες οι οποίες αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της εξελικτικής βιολογίας. Οι δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν και θα αναφερθούν στη συνέχεια, αποσκοπούσαν στο να γίνει κατανοητός ο ρόλος των οργανισμών σε συνδυασμό με το περιβάλλον στο οποίο ζουν. Επιπρόσθετα, εντείνεται η άποψη ότι οι απόγονοι με τους προγόνους (γονείς) είναι δυνατόν να φέρουν χαρακτηριστικά που να μοιάζουν μεταξύ τους, ισχυροποιώντας την άποψη περί ποικιλομορφίας στον πληθυσμό.

Αρχίσαμε λοιπόν, το τελευταίο μέρος του προγράμματος με τη δραστηριότητα που αφορά στην κατανόηση από μέρους των παιδιών της διαφοράς σαρκοφάγων και φυτοφάγων και ειδικότερα με τη δραστηριότητα της μάχης της τροφής [11<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Πιο συγκεκριμένα, ξεκινήσαμε μια συζήτηση με ερωτήσεις όπως «Ποιοι δεινόσαυροι θεωρείτε ότι κινδυνεύουν περισσότερο σε σχέση με άλλους;», «Για ποιο λόγο;», «Ποια είδη δεινοσαύρων υπάρχουν ανάλογα με την τροφή τους;» και ποικίλες άλλες. Έπειτα, οι μαθητές αφού χωρίστηκαν σε δύο ομάδες (φυτοφάγους και σαρκοφάγους) κρατώντας ένα κουτάλι στο στόμα προσπάθησαν να μαζέψουν την τροφή του δεινόσαυρου (σαρκοφάγου ή φυτοφάγου) που τους αντιστοιχούσε. Στο τέλος της δραστηριότητας αναστοχαστήκαμε και τα νήπια προβληματίστηκαν σχετικά με το τι θα συνέβαινε στους δεινόσαυρους σε περίπτωση που κάποια κατηγορία (π.χ. φυτοφάγοι) δεν είχαν τροφή.

Ακολούθησε η δραστηριότητα το κυνήγι της επιβίωσης [12<sup>η</sup> δραστηριότητα] που αφορά τις σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς και στην προκειμένη περίπτωση τους δεινοσαύρους.

Δώσαμε καρτέλες με εικονιζόμενους δεινόσαυρους (φυτοφάγους και σαρκοφάγους) και δημιούργησαν τροφικές αλυσίδες, από τον ήλιο έως τον δεινόσαυρο που επικρατεί. Όπου απαιτούνταν και ζητούσαν τη βοήθειά μας επεμβαίναμε.

Σειρά είχε η δραστηριότητα που αφορούσε τους απογόνους των δεινοσαύρων [13<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Ειδικότερα, προβάλλαμε σε πρώτη φάση το βίντεο με τίτλο «Μια φορά και έναν καιρό ήταν ο άνθρωπος-Η Δημιουργία της Γης» σχετικά με την εξέλιξη των οργανισμών. Μετά το βίντεο πραγματοποιήσαμε μια μικρή συζήτηση χρησιμοποιώντας ερωτήσεις όπως «Γιατί πιστεύετε ότι εξελίχθηκαν οι οργανισμοί;» και άλλες που προέκυψαν. Εν συνεχεία, μοιράστηκαν φύλλα εργασίας όπου απεικόνισαν τις σχέσεις προγόνων και απογόνων χρησιμοποιώντας όπου απαιτούνταν καρτέλες δεινοσαύρων και άλλων ζώων (π.χ. κροκόδειλοι, πτηνά).

Σχετική με την προηγούμενη δραστηριότητα είναι και η παρούσα, η οποία αφορά τη δημιουργία σχέσης προγόνων και απογόνων [14<sup>η</sup> δραστηριότητα]. Πιο συγκεκριμένα, στη δραστηριότητα μαζευτήκαμε και απλώσαμε δύο αρχικές καρτέλες και στηριχτήκαμε σε αυτές για να δημιουργήσουμε απογόνους. Με λίγα λόγια, βάλαμε τις δύο καρτέλες που αποτελούν το κύτταρο-γονέα και τα παιδιά συνέχισαν βάζοντας τους απογόνους (καρτέλες) και όλες τις εκδοχές που υπάρχουν. Τους εξηγήσαμε ότι φτιάχνουμε τους απογόνους με βάση τα χαρακτηριστικά που κληρονομήσαμε από το μπαμπά και τη μαμά μας.

Η τελευταία μέρα του τρίτου μέρους αλλά και του προγράμματος γενικότερα ήταν αφιερωμένη στην αξιολόγηση του προγράμματος. Για την ακρίβεια, δημιούργησα ένα quiz ως αξιολογικό εργαλείο, με ερωτήσεις που αφορούσαν τους δεινόσαυρους, τα απολιθώματα, την κληρονομικότητα και ό,τι άλλο αφορά τις δραστηριότητες που προηγήθηκαν. Η συμμετοχή κάθε παιδιού ήταν απαραίτητη και αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία επιστρέψαμε στην παρεούλα όπου μοιραστήκαμε τους προβληματισμούς και ερωτήσεις όπως «Τι ήταν αυτό που σας κέντρισε το ενδιαφέρον;», «Τι είναι αυτό που θα αλλάζατε;». Η όλη διαδικασία έγειρε απορίες στα παιδιά οι οποίες συζητήθηκαν ως κλείσιμο.



### **3.4 Περιγραφή των ερευνητικών μεθόδων και εργαλείων**

Στην παρούσα εργασία όπως ειπώθηκε και παραπάνω, διεξάγαμε έρευνα δράσης. Τα εργαλεία που συνέβαλαν στην έρευνα και θα περιγραφούν στη συνέχεια είναι τα εξής: συνέντευξη και παρατήρηση.

#### **Συνέντευξη**

Η συνέντευξη αποτελεί μια συνηθισμένη μέθοδο συλλογής πληροφοριών μέσω μιας λεκτικής επικοινωνίας και διαλογής του ερευνητή με το υποκείμενο.

Με τη βοήθεια της συνέντευξης, επιτυγχάνεται η συλλογή πληθώρας πληροφοριών. Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα στο μελετητή να χρησιμοποιήσει ολοκληρωμένα τις απαντήσεις των υποκειμένων ενώ σε περιπτώσεις παρερμηνείας, μπορεί ο ερευνητής να υποβάλλει διευκρινιστικές ερωτήσεις ή ακόμη και να θέσει ερωτήσεις που ίσως προκύψουν κατά τη διάρκεια της συνέντευξης. Το μοναδικό ίσως μειονέκτημα της συνέντευξης είναι το γεγονός ότι ο ερευνητής ενδέχεται κατά τη διάρκεια της συνέντευξης να προβάλλει την άποψή του, επηρεάζοντας τον συνεντευξιζόμενο (Cohen & Manion, 1994, Ιωσηφίδης, 2003).

Στο παρόν πόνημα, χρησιμοποιήθηκε η ημιδομημένη συνέντευξη καθώς υπήρχαν βασικές προσχεδιασμένες ερωτήσεις που τέθηκαν στα νήπια ενώ κατά τη διάρκεια της συζήτησης προέκυψαν και άλλες οι οποίες συζητήθηκαν ελεύθερα χωρίς πίεση (Hitchcock & Huaghes, 1989). Ο οδηγός με τις ερωτήσεις που διαμορφώσαμε (βλ. Παράρτημα, 1), δημιουργήθηκε ύστερα από ενδελεχή μελέτη της βιβλιογραφίας που συνδέεται με το υπό εξέταση θέμα. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί πως είχαμε ετοιμάσει καρτέλες με δεινόσαυρους, οι οποίες βοήθησαν τόσο στη διεξαγωγή της συνέντευξης αλλά τροφοδότησαν με οπτικά ερεθίσματα τα παιδιά. Για τη συνέντευξη χρησιμοποιήσαμε μαγνητόφωνο ενώ η διαδικασία της ήταν ατομική, καθώς συνομιλούσαμε με ένα άτομο τη φορά.

#### **Παρατήρηση**

Η παρατήρηση αποτελεί ένα σημαντικό μεθοδολογικό εργαλείο της εκπαιδευτικής πράξης. Ειδικότερα, η παρατήρηση αποτελεί μια διαδικασία που συνδέεται με τα ενδιαφέροντα, αποκρυπτογραφείται σύμφωνα με τις αντιλήψεις μας και τους εσωτερικούς κανόνες μας ενώ οδηγεί συνήθως σε αξιολογικά συμπεράσματα (Postic & de Ketele, 1988). Η παρατήρηση



αποτελεί ερευνητική μέθοδο της ποιοτικής έρευνας και ξεχωρίζει από τις άλλες μεθόδους καθώς ο μελετητής διερευνά και ζητήματα κοινωνικού περιεχομένου (Κυριαζή, 1999).

Η παρατήρηση, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο, το οποίο χρησιμοποιείται από εκπαιδευτικούς και ερευνητές. Ένας εκπαιδευτικός μπορεί να είναι και ερευνητής όταν τοποθετεί μαζί έρευνα και διδασκαλία (Ανδρούτσου, Κορτέση-Δαφέρμου & Τσάφου, 2016: 41-42). Για την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων, χρησιμοποιήθηκαν φύλλα παρατηρητή και ηχογραφήσεις ούτως ώστε να καταγραφούν πληροφορίες που βοήθησαν στην εξαγωγή συμπερασμάτων.

### **3.5 Ζητήματα δεοντολογίας**

Για την πραγματοποίηση της έρευνας, ήταν αδήριτη ανάγκη να έχουμε τη σύμφωνη γνώμη των γονέων των παιδιών, καθώς τόσο τα παιδιά ήταν ανήλικα όσο και το θέμα μπορεί να ήταν αντίθετο με τις ηθικές και θρησκευτικές πεποιθήσεις των γονέων και κηδεμόνων των παιδιών. Γι' αυτό το λόγο, προμηθεύσαμε τους γονείς με μια υπεύθυνη δήλωση ώστε να έχουμε την ενυπόγραφη συγκατάθεσή τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν παρέλειψα να στείλω ένα ενημερωτικό email, στο οποίο εξηγούσα διεξοδικώς τους λόγους της έρευνας και ό,τι συνεπάγεται με αυτή. Ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικό το γεγονός ότι οι γονείς ήταν δεκτικοί αλλά και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί του νηπιαγωγείου. Τόσο η νηπιαγωγός της τάξης όσο και η προϊσταμένη του νηπιαγωγείου μου επέτρεψαν να πραγματοποιήσω την έρευνά μου. Άδεια χρειάστηκε να αποκτήσουμε και από το Γραφείο Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

## 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Παρουσίαση και συζήτηση αποτελεσμάτων

### 4.1 Πρώτη Φάση: Ανάλυση συνεντεύξεων

Καταρχάς θα παρουσιάσουμε με τη σειρά και τα αποτελέσματα των απαντήσεων των παιδιών στις ερωτήσεις που τους τέθηκαν, όπως αναφέρονται στον Οδηγό συνέντευξης (βλ. Παράρτημα 1). Στη συνέντευξη συμμετείχαν 16 από τα 18 παιδιά, καθώς ένα παιδί δεν ήθελε να συμμετέχει και δεν επιμείναμε, ενώ άλλο ένα παιδί ήταν άρρωστο εκείνο το διάστημα και ήρθε στην τάξη αφού είχαμε ξεκινήσει το πρόγραμμα δραστηριοτήτων.

#### *1<sup>η</sup> ερώτηση*

Η πρώτη ερώτηση που τέθηκε στα παιδιά αποσκοπούσε στο να μελετήσει τις απόψεις και τις γνώσεις τους γύρω από το πρόσωπο του Δαρβίνου και το έργο του.

**Πίνακας 1 : Οι απαντήσεις «ΝΑΙ» και «ΟΧΙ» σχετίζονται με το αν έχουν ακούσει και γνωρίζουν ποιος ήταν ο Δαρβίνος.**

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
M <sub>1</sub>		✓
M <sub>2</sub>		✓
M <sub>3</sub>		✓
M <sub>4</sub>		✓
M <sub>5</sub>		✓
M <sub>6</sub>		✓
M <sub>7</sub>		✓
M <sub>8</sub>		✓
M <sub>9</sub>		✓
M <sub>10</sub>		✓
M <sub>11</sub>		✓
M <sub>12</sub>		✓
M <sub>13</sub>		✓
M <sub>14</sub>		✓
M <sub>15</sub>		✓
M <sub>16</sub>		✓

Η πλειοψηφία των νηπίων [N=16], υποστήριξαν ότι δε γνώριζαν τον Δαρβίνο ή δεν είχαν ακούσει κάτι σχετικά με το έργο του όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα αλλά και από τις συνεντεύξεις των μαθητών [βλ. Παράρτημα 2].

## **2<sup>η</sup> ερώτηση**

Η δεύτερη ερώτηση που υποβλήθηκε στα νήπια είχε ως στόχο να διερευνήσει τις απόψεις τους σχετικά με τη Γη και εάν πραγματοποιήθηκαν αλλαγές στο πέρασμα του χρόνου.

Σχεδόν όλοι οι μαθητές [N=15], απάντησαν στην παρούσα ερώτηση πως η Γη έχει διαφοροποιηθεί στα χρόνια. Οι απαντήσεις που δόθηκαν ποικίλουν και παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένες αυτές των μαθητών που θεωρούν ότι η Γη άλλαξε. Στις δύο πρώτες παραθέσεις, οι μαθητές M<sub>1</sub>, M<sub>7</sub> και M<sub>8</sub> προσδίδουν την αλλαγή της Γης σε φαινόμενα που έπληξαν τη Γη τα οποία ήταν: η έκρηξη ενός ηφαιστείου M<sub>1</sub> και M<sub>7</sub> καθώς επίσης και η πρόσκρουση ενός μετεωρίτη M<sub>8</sub>.

E: «Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν πάντα έτσι ή άλλαξε»;

M<sub>1</sub>: «Ήταν διαφορετική».

E: «Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις»;

M<sub>1</sub>: «Ότι το σχολείο και το σπίτι δεν υπήρχαν».

E: «Και τι υπήρχε πριν»;

M<sub>1</sub>: «Αυτά δεν υπήρχαν και ήταν ηφαιστεία. Και ότι δεν υπήρχαν πολλά φυτά, υπήρχαν λίγα φυτά».

---

E: «Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν πάντα έτσι ή άλλαξε»;

M<sub>7</sub>: «Άλλαξε από το ηφαιστείο».

E: «Αφού έγινε η έκρηξη του ηφαιστείου τι άλλαξε»;

M<sub>7</sub>: «Τους δεινόσαυρους».

E: «Τι έπαθαν οι δεινόσαυροι»;

M<sub>7</sub>: «Εξαφανίστηκαν».

---

E: «Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν πάντα έτσι ή άλλαξε»;

M<sub>8</sub>: «Άλλαξε...».

E: «Τι συνέβη και άλλαξε»;

M<sub>8</sub>: «Γιατί την χτύπησε ένας μετεωρίτης και άλλαξε».

E: «Τι ήταν αυτό που άλλαξε»;

M<sub>8</sub>: «Εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι».

Ωστόσο, υπήρξε και ένας μαθητής που υποστήριξε ότι η Γη διαφοροποιήθηκε ως προς το χρώμα της. Ειδικότερα, παραθέεται ένα σύντομο απόσπασμα παρακάτω:

E: «Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν πάντα έτσι ή άλλαξε»;

M<sub>10</sub>: «Άλλαξε».

E: «Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις»;

M<sub>10</sub>: «Ήταν καφέ κάποτε [...]».

Επιπρόσθετα, οι μαθητές που εντείνουν την άποψη ότι η Γη έχει διαφοροποιηθεί, μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

1) Εκείνους που αναφέρθηκαν στην ύπαρξη των δεινοσαύρων (π.χ. M<sub>3</sub>: «Γιατί ο πρώτος δεινόσαυρος είχε αγκάθια», M<sub>6</sub>: «Ήταν με δεινοσαύρους» και M<sub>9</sub>: «Ήταν διαφορετική γιατί ήταν με δεινοσαύρους», M<sub>11</sub>: «Άλλαξε και οι δεινόσαυροι πέθαναν», M<sub>12</sub>: «Άλλαξε και πέθαναν ότι υπήρχε», M<sub>13</sub>: «Έχει κάποια πέθαναν. Όπως οι δεινόσαυροι», M<sub>14</sub>: «Ότι είχε δεινόσαυρους», M<sub>15</sub>: «Άλλαξε γιατί παλιά υπήρχαν δεινόσαυροι»).

2) Εκείνοι που δήλωσαν ότι υπήρχαν διαφορές ως προς τα τεχνικά μέσα (π.χ. M<sub>2</sub>: «Δεν είχε πολλά κτίρια», M<sub>5</sub>: «Ότι δεν υπήρχαν κινητά», M<sub>16</sub>: «Έχει αλλάξει γιατί τώρα έχουμε τα σπίτια»).

3) Εκείνοι που υποστήριξαν ότι υπήρχαν αλλαγές στο περιβάλλον (π.χ. M<sub>5</sub>: «Πιστεύω ότι το χιόνι ήταν από μπροστά και πίσω»).

### 3<sup>η</sup> ερώτηση

Η τρίτη ερώτηση αφορούσε τα πλάσματα που εμφανίστηκαν στη Γη στα πρώτα χρόνια ζωής της. Πιο συγκεκριμένα, αυτό που θέλαμε να ερευνήσουμε ήταν, σε ποιο βαθμό τα νήπια μπορούν να αντιληφθούν και να φανταστούν ποια ζώα πέρασαν από Γη.

Οι απαντήσεις που δόθηκαν από τους μαθητές έχουν ενδιαφέρον καθώς από το σύνολο των ερωτηθέντων [N=16], στην πλειοψηφία τους [N=15] υποστηρίζουν πως τα πρώτα χρόνια της Γης, η κυριαρχική παρουσία των δεινοσαύρων ήταν δεδομένη. Παρόλα αυτά όμως υπάρχουν και κάποιες απαντήσεις οι οποίες αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 2: Οι απαντήσεις που ακολουθούν, είναι αυτές που έδωσαν τα νήπια όσον αφορά ποια ζώα υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης.**

	Δεινόσαυροι	Αρκούδες	Τίγρεις	Φίδια	Κροκόδειλοι
M <sub>1</sub>	✓				
M <sub>2</sub>	✓				
M <sub>3</sub>	✓				
M <sub>4</sub>	✓				
M <sub>5</sub>	✓				
M <sub>6</sub>	✓	✓			
M <sub>7</sub>	✓				
M <sub>8</sub>	✓				
M <sub>9</sub>			✓		
M <sub>10</sub>	✓				
M <sub>11</sub>	✓				
M <sub>12</sub>	✓				

M <sub>13</sub>	✓			✓	
M <sub>14</sub>	✓	✓			
M <sub>15</sub>	✓				✓
M <sub>16</sub>	✓				

Όπως παρατηρούμε, υπάρχει ένας μαθητής (M<sub>6</sub>) ο οποίος στην ερώτηση σχετικά με τα ζώα που υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης απάντησε: «Είχε αρκούδες και δεινόσαυρους». Άξιες αναφορές είναι και οι απαντήσεις ενός παιδιού (M<sub>8</sub>) σύμφωνα με το απόσπασμα:

E: «Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;»

M<sub>8</sub>: «Οι δεινόσαυροι».

E: «Υπήρχε πιστεύεις κάποιο άλλο ζώο;»

M<sub>8</sub>: «Ναι...».

E: «Ποιο ζώο ήταν αυτό;»

M<sub>8</sub>: «Δεν ξέρω...».

Ο μαθητής (M<sub>8</sub>), ενώ αναφέρει τους δεινόσαυρους όπως οι περισσότεροι συμμαθητές του πεπεισμένος ότι υπάρχουν και άλλα ζώα. Όμως για κάποιο λόγο μετά αλλάζει την απάντησή του, υποστηρίζοντας ότι δεν ξέρει, ίσως επειδή βιάζεται να ολοκληρώσει τη διαδικασία και δεν είναι συγκεντρωμένος στη διαδικασία (βλ. Παράρτημα 2).

Επιπρόσθετα, υπήρξε και η απάντηση ενός μαθητή (M<sub>9</sub>), λίγο διαφορετική από τις άλλες. Ειδικότερα, το παιδί αυτό υποστήριξε ότι: [...] «Μου είπε ο μπαμπάς ότι ήταν τίγρης γιατί βγάζει νύχια και κοφτερά δόντια» [...]. Ήταν μια άλλη προσέγγιση.

#### **4<sup>η</sup> ερώτηση**

Η επόμενη ερώτηση που υποβλήθηκε στους μαθητές έγινε με σκοπό να διερευνήσουμε εάν πραγματοποιούνται δράσεις παρόμοιες με αυτή που υλοποιούμε. Παράλληλα όμως, μελετάται κατά πόσο ένα θέμα σχετικό με τους δεινόσαυρους είναι ικανό να κεντρίσει το ενδιαφέρον των παιδιών.

**Πίνακας 3:** Στον πίνακα που ακολουθεί, αναφέρονται οι απαντήσεις σχετικά με την προτίμηση τους στην διδασκαλία των δεινοσαύρων στο σχολική τάξη ήτοι «τους αρέσουν» και «δεν τους αρέσουν» αλλά και εάν έχουν κάνει ή όχι δραστηριότητες σχετικά με το υπό εξέταση θέμα.

	Τους αρέσουν	Δεν τους αρέσουν	Έχουν κάνει	Δεν έχουν κάνει
M <sub>1</sub>	✓			✓
M <sub>2</sub>	✓			✓
M <sub>3</sub>		✓		✓
M <sub>4</sub>	✓			✓
M <sub>5</sub>	✓			✓
M <sub>6</sub>	✓			✓
M <sub>7</sub>	✓			✓
M <sub>8</sub>	✓			✓
M <sub>9</sub>	✓		✓	
M <sub>10</sub>	✓		✓	
M <sub>11</sub>	✓			✓
M <sub>12</sub>	✓			✓
M <sub>13</sub>	✓ *			✓
M <sub>14</sub>	✓			✓
M <sub>15</sub>	✓		✓	
M <sub>16</sub>	✓			✓

\*M<sub>13</sub>: «Όχι δεν έχουμε κάνει».

E: «Σου αρέσουν εσένα οι δεινόσαυροι;»

M<sub>13</sub>: «Χμμμ, στα περίπου γιατί τους φοβάμαι».

Όπως παρατηρούμε από τις απαντήσεις των μαθητών σχεδόν όλοι [N=9] απάντησαν ότι τους αρέσουν οι δραστηριότητες και γενικότερα ό,τι συνεπάγεται με τους δεινόσαυρους εκτός από έναν μαθητή (M<sub>2</sub>) στον οποίο όπως υποστήριξε δεν του αρέσουν [«Όχι δε μου αρέσουν»].

Επιπλέον, ύστερα από τη χρήση διερευνητικών ερωτήσεων σχετικά με την υλοποίηση σχεδίων που αφορούν τους δεινόσαυρους, τα αποτελέσματα που προέκυψαν έχουν ενδιαφέρον. Εν ολίγοις, από το σύνολο του δείγματος, ένα νήπιο (M<sub>9</sub>) υποστήριξε ότι έχουν συζητήσει στην σχολική τάξη θέματα συνδεδεμένα με τους δεινόσαυρους, εν αντιθέσει με όλους τους υπόλοιπους συμμαθητές του, που ενισχύουν την αντίθετη άποψη. Ωστόσο όμως, όταν ερωτήθηκε να μας παραθέσει τι είπαν σχετικά με τους δεινόσαυρους η απάντηση δεν ήταν αυτή που περιμέναμε.

E: «Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα;»

M<sub>9</sub>: «Ναι...».

E: «Τι είπατε για τους δεινόσαυρους;»

M<sub>9</sub>: «Δεν ξέρω [...]» (βλ. Παράρτημα 2).

### 5<sup>η</sup> ερώτηση

Η πέμπτη είχε ως στόχο να μελετήσει και να συλλέξει υλικό σχετικά με την εικόνα που έχουν τα νήπια για τους δεινόσαυρους. Τα χαρακτηριστικά που θεωρούν οι μαθητές ότι παρουσιάζουν έναν δεινόσαυρο καταγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 4: Στον πίνακα που ακολουθεί, παραθέτονται οι απαντήσεις των νηπίων στην ερώτηση που αφορά τον τρόπο που φαντάζονται τα νήπια τους δεινόσαυρους.**

	Μεγάλο λαιμό	Αγκάθια	Μεγάλη ουρά	Κέρατα	Κοφτερά δόντια	Κοφτερά νύχια	Ψηλοί	Κοντοί	Πράσινοι	Καφέ	Λέπια	Καμπούρα	Δυνατά άκρα	Φτερά
M <sub>1</sub>	✓	✓												
M <sub>2</sub>														
M <sub>3</sub>							✓	✓						
M <sub>4</sub>			✓	✓										
M <sub>5</sub>					✓				✓					
M <sub>6</sub>							✓	✓			✓			
M <sub>7</sub>				✓	✓									



M <sub>8</sub>					✓				✓	✓		✓		
M <sub>9</sub>			✓			✓								
M <sub>10</sub>			✓		✓								✓	
M <sub>11</sub>				✓	✓									
M <sub>12</sub>				✓										✓
M <sub>13</sub>			✓	✓										
M <sub>14</sub>		✓	✓		✓						✓			
M <sub>15</sub>					✓	✓			✓	✓				
M <sub>16</sub>	✓		✓						✓					

Όπως παρατηρήθηκε από τα λεγόμενα των νηπίων, η απάντηση που εμφανίστηκε περισσότερες φορές είναι τα κοφτερά δόντια [N=7] και δικαιολογούνται από τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές και είναι οι εξής:

E: «Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;»

M<sub>8</sub>: «Καλοί ήταν...»

E: «Τι μπορεί να είχαν αυτοί οι δεινόσαυροι;»

M<sub>8</sub>: «Δύο μάτια, ανοιχτό σώμα και κοφτερά δόντια. Και καμπούρα. Μπορεί να είχαν και μύτη. Μπορεί να είχαν και στόμα».

E: «Όταν λες ότι είχαν ανοιχτό σώμα τι εννοείς;»

M<sub>8</sub>: «Ανοιχτό χρώμα είχαν και δέρμα. Και πόδια είχαν» [...].

E: «Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;»

M<sub>10</sub>: «Μεγάλοι και τρώνε και είχαν κοφτερά δόντια. Και είχαν πολύ δυνατά κόκκαλα».

E: «Πώς το ξέρεις ότι είχαν δυνατά κόκκαλα;»

M<sub>10</sub>: «Επειδή ήταν τόσο μεγάλοι... (ανοίγει τα χέρια του ώστε να δείξει πόσο είναι)».

Ωστόσο ήταν και μία απάντηση διαφορετική από τις άλλες καθώς ένας μαθητής απάντησε ότι οι δεινόσαυροι μπορούν να έχουν και λέπια, σύμφωνα με το απόσπασμα που ακολουθεί:

M<sub>6</sub>: «Ήταν και πιο άγριοι και ψάρι μεγάλο».

E: «Μπορούσαν οι δεινόσαυροι να ζήσουν στο νερό δηλαδή;»

M<sub>6</sub>: «Ναι μπορεί να είχαν και λέπια».

Εξίσου χαρακτηριστική ήταν και η απάντηση ενός νηπίου ο οποίος υποστήριξε ότι οι δεινόσαυροι είναι πιθανόν να έχουν και φτερά όπως παρατηρείται από την απάντησή του:

E: «Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;»

M<sub>12</sub>: «Δεν ξέρω»

E: «Τι μπορεί να είχαν δηλαδή τρία μάτια;»

M<sub>12</sub>: «Όχι δύο μάτια. Και κέρατα και φτερά στην ουρά».

### **6<sup>η</sup> ερώτηση**

Στην παρούσα ερώτηση, προσπαθήσαμε να μελετήσουμε τις απόψεις των παιδιών σχετικά με τον αφανισμό των δεινοσαύρων. Ειδικότερα, ρωτήσαμε τα νήπια να μας αναπτύξουν τις σκέψεις τους σχετικά με το τι πιστεύουν ότι συνέβη στους δεινόσαυρους και έχουν εκλείψει.

Από το σύνολο των ερωτηθέντων [N=16], οι μισοί μαθητές που συμμετέχουν στο πρόγραμμα [N=8], θεωρούν πως το είδος των δεινοσαύρων χάθηκε λόγω της έκρηξης ενός ηφαιστείου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι και αυτά του μαθητή που ακολουθεί, ο οποίος συνδέει τον αφανισμό των συγκεκριμένων ζώων με τα ηφαίστεια και τους κεραυνούς (M<sub>7</sub>).

E: «Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινόσαυρους και δεν υπάρχουν σήμερα;»

M<sub>7</sub>: «Πιστεύω ότι σκοτώθηκαν στο ηφαίστειο».

E: «Μπορεί και να έγινε κάτι άλλο που εξαφανίστηκαν;»

M<sub>7</sub>: «Ναι και από κεραυνούς».

E: «Δηλαδή υπήρχε καταιγίδα;»

M<sub>7</sub>: «Όχι μόνο κεραυνοί ήταν και οι δεινόσαυροι πέθαναν».

Επιπλέον, κατά την αλληλεπίδραση και τη συζήτηση με τα νήπια γύρω από τον τρόπο που εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, ανέκυψαν και ορισμένες άλλες απαντήσεις οι οποίες κατηγοριοποιούνται ως εξής:

1) Εκείνοι που συνέδεσαν το θάνατο των δεινοσαύρων με την πρόσκρουση μετεωρίτη στη Γη (π.χ. M<sub>1</sub>: «Ότι έπεσε ένας μετεωρίτης στη Γη», M<sub>8</sub>: «Έχει πολλά χρόνια και ήταν ένας μετεωρίτης και τους χτύπησε», M<sub>10</sub>: «Από τον μετεωρίτη», M<sub>14</sub>: «Έπεσε ένας μετεωρίτης στη Γη και εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι. Δεν ξέρω κάτι άλλο», M<sub>15</sub>: Είχα δει μια ταινία που τους δεινόσαυρους τους σκότωσε το ηφαίστειο και ο μετεωρίτης»).

2) Εκείνοι οι οποίοι απέδωσαν τον αφανισμό των δεινοσαύρων στην έλλειψη τροφής ή στις καιρικές συνθήκες που επικρατούσαν (M<sub>1</sub>: «Ότι μερικοί πέθαναν επειδή πεινούσαν και διψάσανε και μερικοί πεθάνανε από το κρύο», M<sub>3</sub>: «Γιατί έτρωγαν πιο πολύ και μετά δεν είχαν να φάνε», M<sub>16</sub>: «Πεθάνανε γιατί δεν είχαν φαγητό»).

3) Εκείνοι που συνδέουν την εξαφάνιση των δεινοσαύρων με την ανθρώπινη ύπαρξη. Μάλιστα, ορισμένες από τις απαντήσεις που δόθηκαν από τους μαθητές έχουν μεγάλο ενδιαφέρον όπως φαίνεται και παρακάτω.

E: «Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινόσαυρους και δεν υπάρχουν σήμερα;»

M<sub>5</sub>: «Ότι αυτός που τους ταΐζει τους πήγαν σε άλλη χώρα»

E: «Άρα πιστεύεις ότι οι δεινόσαυροι υπάρχουν και είναι σε κάποια άλλη χώρα;»

M<sub>5</sub>: «Ναιι...»

E: «Και αφού είναι σε άλλη χώρα γιατί δε μπορούμε να τους δούμε εμείς οι άνθρωποι;»

M<sub>5</sub>: «Γιατί αυτούς που τους ταΐζει τους κρύβει»

---

E: Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινόσαυρους και δεν υπάρχουν σήμερα;

M<sub>9</sub>: «Χάθηκαν γιατί ήρθε ένας άνθρωπος και έπλασε τη γη. Και έπεσε σκόνη και πήγαν αλλού οι δεινόσαυροι».

E: «Άρα πήγαν αλλού ή χάθηκαν τελείως;»

M<sub>9</sub>: «Χάθηκαν τελείως γιατί είχε σκόνη. Και οι δεινόσαυροι δεν είχαν φαγητό. Να σου πω τι έγινε παλιά; Οι άνθρωποι δεν υπήρχαν».

Έκπληξη προκάλεσαν οι απαντήσεις δύο νηπίων (M<sub>9</sub> και M<sub>11</sub>) οι οποίοι θεωρούν ότι μια άλλη ανώτερη δύναμη έπλασε τη Γη και στη συνέχεια εξαφάνισε τους δεινοσαύρους (π.χ. M<sub>11</sub>: «Γιατί ο Θεός έπλασε τη Γη. Και επειδή-επειδή-επειδή δεν είχαν φαγητό και οι δεινόσαυροι»),

### 7<sup>η</sup> ερώτηση

Με την έβδομη ερώτηση είχαμε ως στόχο να εξετάσουμε την έννοια των απολιθωμάτων όπως την αντιλαμβάνονται τα νήπια. Μέσα από τη συνδιαλλαγή με τους μαθητές, από το σύνολο του δείγματος, οι απαντήσεις που προέκυψαν προβάλλονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5: Ο πίνακας που ακολουθεί εμπεριέχει τις απαντήσεις των νηπίων στην ερώτηση τι θεωρούν ότι είναι τα απολιθώματα.**

	Κοιλιά	Κόκαλα	Δόντια	Νύχια	Μάτια	Κεφάλι	Πόδια	Πατούσες
M <sub>1</sub>		✓	✓		✓			
M <sub>2</sub>		✓						
M <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
M <sub>4</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
M <sub>5</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
M <sub>6</sub>		✓	✓					
M <sub>7</sub>	✓					✓	✓	
M <sub>8</sub>	✓							
M <sub>9</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
M <sub>10</sub>		✓	✓	✓				
M <sub>11</sub>								✓
M <sub>12</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
M <sub>13</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
M <sub>14</sub>		✓	✓				✓	
M <sub>15</sub>		✓	✓	✓		✓		

M <sub>16</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---

\* Στα πεδία όπου υπάρχουν παύλες σημαίνει ότι δεν έδωσαν κάποια απάντηση τα νήπια καθώς δεν ήξεραν κάτι επί του θέματος.

Όπως προκύπτει και από τον πίνακα που προηγήθηκε η πιο συχνή απάντηση που δόθηκε από τα νήπια σχετικά με το τι είναι τα απολιθώματα των μαθητών είναι τα εξής:

E: «Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;»

M<sub>2</sub>: «Κόκαλα...»

E: «Και τι άλλο μπορεί να είναι;»

M<sub>2</sub>: «Δεν ξέρω».

E: «Τα μάτια μπορούν να είναι απολιθώματα;»

M<sub>2</sub>: «Εεε δεν ξέρω... Νομίζω όχι».

---

E: «Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;»

M<sub>6</sub>: «Τα κόκαλα είναι».

E: «Και τι άλλο μπορεί να είναι τα απολιθώματα;»

M<sub>6</sub>: «Εεμ, δεν ξέρω... Μπορεί να είναι τα δόντια τους και άλλο δεν ξέρω».

---

E: «Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;»

M<sub>8</sub>: «Κάποιος που πεθαίνει».

E: «Και μετά τι γίνεται άμα πεθαίνει;»

M<sub>8</sub>: «Μένουν τα κόκαλά του και αυτά είναι τα απολιθώματα».

Πέρα από την πιο συχνή απάντηση που ήταν κόκαλα δόθηκαν και άλλες απαντήσεις από τους μαθητές. Πιο συγκεκριμένα, η δεύτερη συχνότερη απάντηση ήταν τα δόντια [N=3], η οποία απάντηση αιτιολογείται από τις εξής απαντήσεις:

E: «[...] Και τι άλλο μπορεί να είναι τα απολιθώματα;»

M<sub>6</sub>: «Εμμ, δε ξέρω... Μπορεί να είναι τα δόντια τους και άλλο δε ξέρω».

E: « [...] Τι άλλο πιστεύεις είναι τα απολιθώματα;»

M<sub>10</sub>: «Εεε. Νομίζω είναι και τα νύχια τους και τα δόντια τους που άμα τα θάψουμε και μετά τα βρύνε οι άνθρωποι».

### 8<sup>η</sup> ερώτηση

Η επόμενη στη σειρά ερώτηση, σχετίζεται με τις επισκέψεις των νηπίων σε μουσεία που αφορούν τους δεινόσαυρους γενικότερα αλλά τα απολιθώματα ειδικότερα. Μέσω αυτής αποσκοπούμε να διερευνήσουμε σε τι βαθμό γνωρίζουν οι μαθητές το υπό έρευνα θέμα και εάν είχαν κάποια επαφή στο παρελθόν με αυτό.

**Πίνακας 6: Η ερώτηση που παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί διερευνά εάν τα νήπια έχουν επισκεφτεί και δει από κοντά κάποιο απολίθωμα σε μουσείο.**

	Ναι	Όχι
M <sub>1</sub>		✓
M <sub>2</sub>		✓
M <sub>3</sub>	✓	
M <sub>4</sub>		✓
M <sub>5</sub>		✓
M <sub>6</sub>		✓
M <sub>7</sub>	✓	
M <sub>8</sub>		✓
M <sub>9</sub>		✓
M <sub>10</sub>	✓	
M <sub>11</sub>		✓
M <sub>12</sub>		✓
M <sub>13</sub>		✓
M <sub>14</sub>		✓
M <sub>15</sub>		✓

M <sub>16</sub>		✓
-----------------	--	---

Τα ευρήματα όπως αποδεικνύεται και από τον πίνακα, δημιουργούν την ανάγκη για τη δημιουργία ευφόρου εδάφους προκειμένου να οργανώνονται επισκέψεις-εκδρομές σε μουσεία. Ειδικότερα, από το σύνολο των ερωτηθέντων, το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών [N=13] δεν έχουν πραγματοποιήσει επισκέψεις σε σχετικά μουσεία όμως θα το επιθυμούσαν πολύ (π.χ. M<sub>2</sub>: «Δεν έχω πάει», M<sub>4</sub>: «Όχι δεν έχω πάει») (βλ. Παράρτημα 2).

Παρόλα αυτά άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι ένα νήπιο, επισκέφτηκε ένα μουσείο στο παρελθόν και μας περιέγραψε τι είδε, όπως προκύπτει και από το σχετικό απόσπασμα που ακολουθεί.

E: «Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;»

M<sub>10</sub>: «Ναι».

E: «Θυμάσαι τι είδες σε αυτό το μουσείο;»

M<sub>10</sub>: «Το στεγόσαυρο».

E: «Τι άλλο είχες δει;»

M<sub>10</sub>: «Είχε και κάτι κόκαλα».

E: «Από ποιο μέρος του σώματος πιστεύεις ότι ήταν;»

M<sub>10</sub>: «Ήταν τα πόδια γιατί ήταν μεγάλα. Αλλά δεν είμαι και σίγουρη».

Αυτό που αναβλύζει από τις απαντήσεις των νηπίων, είναι ότι οι δεινόσαυροι αποτελούν ένα αγαπημένο θέμα των παιδιών, και τους κεντρίζει ιδιαίτερα το ενδιαφέρον η επίσκεψη σε ένα τέτοιου είδους μουσείο. Αυτό συμβαίνει καθώς εκεί μπορούν σε πραγματικό χρόνο να δουν αυτό που βλέπουν στα βιβλία.

### **9<sup>η</sup> ερώτηση**

Στην 9<sup>η</sup> ερώτηση, οι μαθητές κλήθηκαν να παρατηρήσουν και να εντοπίσουν τις μορφολογικές διαφορές των δεινοσαύρων. Πιο συγκεκριμένα, στη διάρκεια της συνέντευξης,

βάλαμε σε περίοπτη θέση τις απαραίτητες κάρτες με τους δεινόσαυρους που μελετήσαμε (τ-ρεξ και στεγόσαυρος).

Οι διαφορές όπως αναφέρθηκαν από ορισμένους μαθητές παρουσιάζονται ακολούθως σε κατηγορίες οι οποίες αιτιολογούνται με τα ανάλογα απομαγνητοφωνημένα αποσπάσματα.

- **Διαφορετική ουρά**

M<sub>6</sub>: «Αυτός (εννοεί τον τ-ρεξ) έχει διαφορετική ουρά από τον άλλον».

E: «Ποια είναι η διαφορά που βλέπεις στις δύο ουρές;»

M<sub>6</sub>: «Του τ-ρεξ είναι πιο μεγάλη και πιο λεπτή από τον άλλον δεινόσαυρο (στεγόσαυρο)».

---

M<sub>9</sub>: «Είναι διαφορετικοί γιατί αυτός (στεγόσαυρος) έχει αγκάθια και η ουρά φαίνεται σαν φτερό ενώ ο τ-ρεξ δεν έχει».

- **Διαφορετικό ύψος**

M<sub>3</sub>: «Γιατί ο τ-ρεξ είναι πιο ψηλός και ο άλλος είναι πιο κοντός».

M<sub>12</sub>: «Τα πόδια. Ο τ-ρεξ είναι πιο ψηλός, έχει πιο μακριά πόδια και πιο μεγάλο σώμα από τον άλλον (στεγόσαυρο). Και κάποιοι δεινόσαυροι μαλώνουν».

- **Αγκάθια**

E: «Αυτός εδώ (στεγόσαυρος) μήπως έχει κάτι παραπάνω που δεν έχει ο άλλος;

M<sub>3</sub>: «Δεν τα 'χει αυτά τα αγκάθια».

---

E: «Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;»

M<sub>5</sub>: «Είναι πιο μικρό (εννοεί τον στεγόσαυρο) και έχει αυτά τα αγκάθια».

- **Κοφτερά νύχια**

E: «Σε τι άλλο διαφέρουν νομίζεις;»

M<sub>1</sub>: «Και ο ένας είχε κοφτερά νύχια ενώ ο άλλος δεν είχε. Και ο ένας είχε κοφτερά δόντια ενώ ο άλλος δεν είχε».

- **Κοφτερά δόντια**

E: «Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;»



M<sub>10</sub>: «Ότι ο τ-ρεξ έχει πολύ μεγάλα κοφτερά δόντια».

---

E: «Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;»

M<sub>2</sub>: «Ο ένας έχει αγκάθια, δόντια. Ο τ-ρεξ έχει κοφτερά δόντια».

- **Κέρατα**

M<sub>4</sub>: «Επειδή αυτός (δείχνοντας το στεγόσαυρο) έχει κέρατα στην πλάτη. Και ο τ-ρεξ έχει πιο μεγάλα πόδια από τον άλλον (στεγόσαυρο).

E: Τι άλλο μπορεί να έχουν διαφορετικό;

M<sub>4</sub>: «Δεν ξέρω».

---

M<sub>13</sub>: «Ο ένας έχει κέρατα ενώ ο άλλος δεν έχει κέρατα».

### 10<sup>η</sup> ερώτηση

Στην παρούσα ερώτηση, στόχος ήταν να μελετήσουμε εάν οι μαθητές μπορούν να εντοπίσουν απογόνους των δεινosaύρων με τη βοήθεια καρτών (Βλ. Παράρτημα 2). Ύστερα από μια σύντομη αλληλεπίδραση με κάθε μαθητή προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

**Πίνακας 7 :Στον πίνακα που ακολουθεί προβάλλονται οι απαντήσεις των νηπίων σχετικά με τη σύνδεση των δεινosaύρων με άλλα ζώα που θεωρούν τα νήπια ότι είναι απόγονοί τους.**

	Μεγαλόδοντας	Ελικόπριο	Ντανκλεόστους	Αρκτοθήριο	Μοσάσαυρος	Τιτανοβόας	Βροντοθήριο	Γλυπόδους	Αρμαντίλο	Δεινόυχος	Ανδρίοσαυρος	Εντελόδοντας
M <sub>1</sub>	Καρχαρίας	Καρχαρίας	Κροκό-δειλος	Πάντα	Καρχαρίας							
M <sub>2</sub>	Καρχαρίας					Φίδι	Ρινόκερος					
M <sub>3</sub>				Αρκούδα								
M <sub>4</sub>	Καρχαρίας											

M <sub>5</sub>	Καρχαρίας			Αρκούδα		Φίδι		Χελώνα	Ποντίκι	Περι- στέρι	Γάτα	
M <sub>6</sub>						Φίδι						
M <sub>7</sub>		Καρχαρίας		Αρκούδα				Χελώνα				
M <sub>8</sub>	Καρχαρίας											
M <sub>9</sub>	Καρχαρίας											
M <sub>10</sub>				Αρκούδα							Άλογο	Ψάρι
M <sub>11</sub>	Καρχαρίας				Καρχαρίας							
M <sub>12</sub>	Μπλε καρχαρίας				Πράσινος καρχαρίας							
M <sub>13</sub>	Καρχαρίας	Καρχαρίας										
M <sub>14</sub>		Καρχαρίας										
M <sub>15</sub>	Καρχαρίας	Καρχαρίας		Αρκούδα		Φίδι						
M <sub>16</sub>	Καρχαρίας				Καρχαρίας	Φίδι			Ποντίκι			

Όπως παρατηρείται η σύνδεση του μεγαλόδοντα με τον καρχαρία πραγματοποιείται σε μεγάλο βαθμό από τους μαθητές, καθώς από το σύνολο του δείγματος, οι περισσότεροι [N=11] ταυτίζουν αυτά τα δύο ζώα. Όπως παρατηρείται:

M<sub>2</sub>: «Ο μεγαλόδοντας, με αυτό (ελικόπριο), με αυτό (το μοσάσαυρο) ζουν στη θάλασσα και είναι ψάρια».

E: «Είναι κάποιο άλλο που μοιάζει με κάποιο σήμερα;»

M<sub>2</sub>: «Όχι»

M<sub>4</sub>: «Όχι».

E: «Για κοίταξε τα πιο προσεκτικά. Μήπως υπάρχει κάποιο που να έχει απογόνους σήμερα;»

M<sub>4</sub>: «Αυτό (μεγαλόδοντας) μοιάζει....»

E: «Ναι αυτό με ποιο σου μοιάζει που είναι στη θάλασσα;»

M<sub>4</sub>: «Ο καρχαρίας»

Στον αντίποδα όμως, η απάντηση με τη μικρότερη συχνότητα εμφάνισης, είναι η άποψη ενός μαθητή ότι ο εντελόδοντας είναι πρόγονος του ψαριού. Το σχετικό απόσπασμα είναι το εξής που ακολουθεί:

E: « [...] Κάποιο άλλο που πιστεύεις μοιάζει με κάποιο σήμερα;»

M<sub>10</sub>: «Αυτό (εντελόδοντας) μοιάζει με ψάρι».

### **11<sup>η</sup> ερώτηση**

Στη συγκεκριμένη ερώτηση, στόχος ήταν να ομαδοποιήσουν τους οργανισμούς με βάση κοινά τους χαρακτηριστικά. Πιο συγκεκριμένα, έχοντας ως βοηθητικό εργαλείο τις καρτέλες από την προηγούμενη δραστηριότητα, παραθέτονται ορισμένα παραδείγματα όπου οι μαθητές συγκρότησαν τις εξής ομάδες-κατηγορίες:

- **Οργανισμοί που είναι δυνατόν να ζήσουν στη θάλασσα (ψάρια)**

E: «Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;»

M<sub>3</sub>: «Ναι... Αυτό (εννοεί τον μεγαλόδοντα)... μοιάζει με αυτό (μοσάσαυρο).

E: «Τι κοινό έχουν;»

M<sub>3</sub>: «Είναι ψάρια».

---

M<sub>8</sub>: «Αυτός εδώ ποιος είναι;»

E: «Αυτός είναι ο ελικόπριος».

M<sub>8</sub>: «Δεινόσαυρος είναι;»

E: «Ναι δεινόσαυρος, ζούσε και αυτός τότε μαζί με τους άλλους δεινόσαυρους.

M<sub>8</sub>: «Τότε γιατί ήταν μέσα στη θάλασσα;»

E: «Γιατί κάποιοι δεινόσαυροι ζούσαν και στη θάλασσα. Για πες μου, με ποιο άλλο θα μπορούσε να είναι ομάδα; Υπάρχει κάποιο άλλο που να ταιριάζει;»

M<sub>8</sub>: «Αυτός ταιριάζει με αυτόν (μοσάσαυρο) γιατί ζουν στη θάλασσα και με αυτόν (μεγαλόδοντα) γιατί είναι και αυτός ψάρι».

- **Έχουν ίδια ουρά**

M<sub>16</sub>: «Ναι μπορώ. Αυτοί οι δύο μου μοιάζουν (δείχνει τον σπινόσαυρο και τον τ-ρεξ)».

E: Τι κοινό μπορεί να έχουν αυτοί οι δύο;

M<sub>16</sub>: «Έχουν ίδια ουρά, λεπτή».

- **Έχουν μεγάλο λαιμό**

E: «Για κοίταξε καλύτερα τις καρτέλες μπορείς να φτιάξεις κάποια άλλη ομάδα;»

M<sub>4</sub>: «Ο βροντόσαυρος με αυτόν (αργεντινόσαυρο)».

E: «Για ποιο λόγο να μπορούν αν γίνουν μια ομάδα αυτοί;»

M<sub>4</sub>: «Γιατί είναι ψηλοί και έχουν μεγάλο λαιμό».

- **Μοιάζουν με φίδι**

E: «Μπορεί να μου φτιάξεις κάποια άλλη ομάδα;»

M<sub>10</sub>: ««Ναι και αυτά (γλυπτόδους με τον αγκυλόσαυρο). Και αυτά μοιάζουν (τιτανοβόας και ελασμόσαυρος)».

E: «Τι κοινό έχουν αυτά;»

M<sub>10</sub>: «Μοιάζουν σα φίδι».

- **Έχουν αγκάθια**

E: «Είναι κάποια άλλα ζώα που ταιριάζουν;»

M<sub>5</sub>: «Ναι αυτά τα δύο μοιάζουν (εννοεί τον αγκυλόσαυρο και το στεγόσαυρο) επειδή έχουν αγκάθια πάνω.

---

E: «Μπορείς να φτιάξεις κάποια άλλη ομάδα που να έχουν κάτι κοινό μεταξύ τους;»

M<sub>15</sub>: «Ναι αυτά έχουν κάτι κέρατα στην πλάτη (δείχνοντας τον αγκυλόσαυρο και το στεγόσαυρο)».

E: Ααα αυτά είναι αγκάθια που έχουν για να σκοτώνουν τους εχθρούς.

- Έχουν ίδια μύτη

E: «Με ποιο άλλο νομίζεις ότι μπορεί να γίνει ομάδα;»

M<sub>7</sub>: «Με αυτό (παρακεραθήριο) και αυτό (αρμαντίλλο)».

E: «Τι ίδιο έχουν αυτά;»

M<sub>7</sub>: «Η μύτη τους».

- Έχουν κοντά πόδια

M<sub>14</sub>: «Αυτά τα δύο μου μοιάζουν (το βροντοθήριο με τον αγκυλόσαυρο)».

E: «Τι ίδιο έχουν;»

M<sub>14</sub>: «Έχουν και οι δύο κοντά πόδια».

## 12<sup>η</sup> ερώτηση

Στην παρούσα ερώτηση στόχος ήταν να μελετηθεί η άποψη των νηπίων σχετικά με το αν εξελίχθηκαν οι οργανισμοί ή όχι. Ωστόσο όπως προκύπτει και από τις απομαγνητοφωνημένες απαντήσεις των νηπίων, δεν γνώριζαν το λόγο μιας πιθανής εξέλιξης των οργανισμών (Βλ. Παράρτημα 2). Από το σύνολο των μαθητών που διερωτήθηκαν, απάντησαν οι περισσότεροι ότι δε γνώριζαν τους λόγους εξέλιξης των οργανισμών. Ωστόσο όμως παραθέτονται ορισμένες απαντήσεις των μαθητών, στις οποίες προσπάθησαν να εξηγήσουν με δικά τους λόγια τα όσα αντιλήφθηκαν σχετικά με την έννοια αυτή:

E: «Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;»

M<sub>13</sub>: «Γιατί τώρα δεν υπάρχουν».

E: «Και γιατί τώρα δεν υπάρχουν;»

M<sub>13</sub>: «Επειδή πέθαναν αυτοί που ήταν και ήρθαν άλλα ζώα».

---

E: «Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;»

M<sub>10</sub>: «Από τον μετεωρίτη».

E: «Και τι πειράζει εάν χτύπησε μετεωρίτης;»

M<sub>10</sub>: «Επειδή δεν είχαν να φάνε άλλαξαν για να ζήσουν».

E: «Ποιοι;»

M<sub>10</sub>: «Οι δεινόσαυροι».

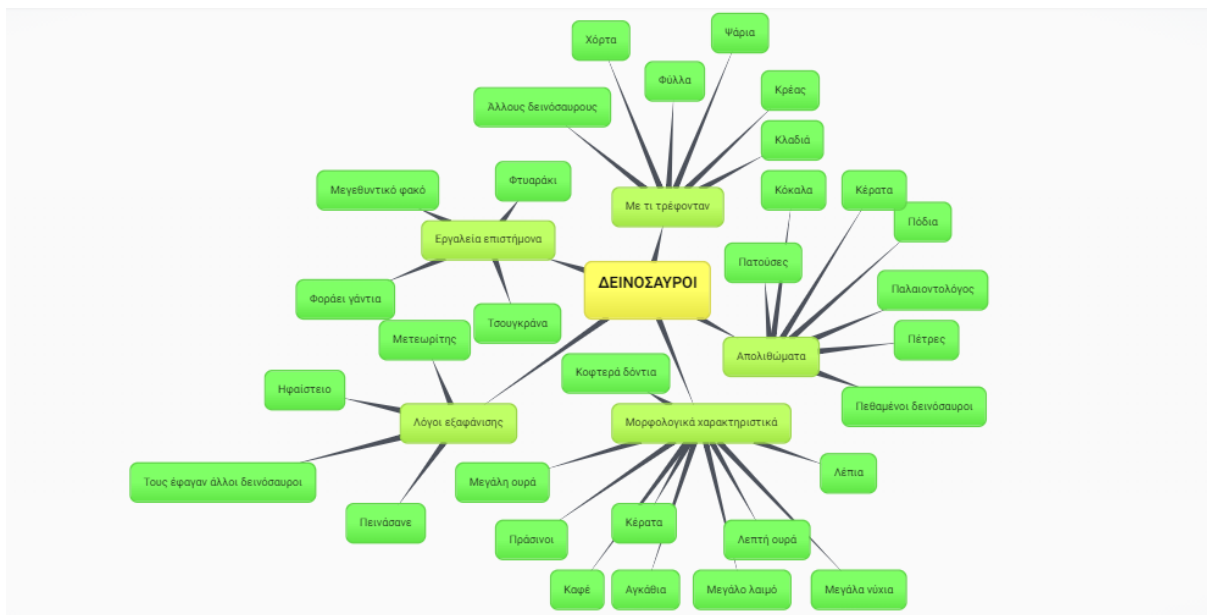
E: «Μόνο;»

M<sub>10</sub>: «Ναι οι μόνο αυτοί».

## 4.2 Δεύτερη φάση: Αποτελέσματα Αξιολόγησης Δραστηριοτήτων

### 1<sup>η</sup> δραστηριότητα

Αφού ολοκληρώθηκε η προβολή του βίντεο, πραγματοποιήσαμε μια συζήτηση με τα νήπια. Η πιο βασική ερώτηση που αποτέλεσε αφορμή για το ιστόγραμμα που ακολουθεί, είναι τι γνωρίζουν σχετικά με τους δεινόσαυρους και τη ζωή τους και οι απαντήσεις τους ακολουθούν παρακάτω.



### 2<sup>η</sup> δραστηριότητα

Κύριος στόχος της παρούσας δραστηριότητας ήταν να διακρίνουν οι μαθητές μορφολογικά και βασικά χαρακτηριστικά των δεινοσαύρων (ΝΠΣ). Πιο συγκεκριμένα, να είναι σε θέση να αντιληφθούν τις διαφορές των δεινοσαύρων και να τις αναφέρουν περιγραφικά στους συμμαθητές τους.

Σε πρώτο επίπεδο, όπως συμβαίνει συνήθως στο πρόγραμμα που υλοποιήσαμε πραγματοποιήθηκε μια συζήτηση με περιεχόμενο που αφορά τη δραστηριότητα. Ειδικότερα, στην ερώτηση «Πόσα πόδια έχουν οι δεινόσαυροι;» από τους δεκαοχτώ μαθητές, οι δώδεκα [N=12] έδωσαν την απάντηση τέσσερα ενώ οι υπόλοιποι του δείγματος [N=6] υποστήριξαν ότι έχουν δύο πόδια. Ακολούθως, στην ερώτηση που αφορούσε τα μέλη του σώματος ενός δεινόσαυρου οι απαντήσεις των μαθητών ποικίλουν. Ύστερα από ηχογραφήσεις που έγιναν στη διάρκεια της συζήτησης, δόθηκαν οι απαντήσεις που ακολουθούν:

**Πίνακας 8: Οι απαντήσεις των νηπίων σχετικά με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των δεινοσαύρων.**

	3 μέλη	4 μέλη	5 μέλη	6 μέλη
M <sub>1</sub>				✓
M <sub>2</sub>			✓	
M <sub>3</sub>			✓	
M <sub>4</sub>		✓		
M <sub>5</sub>			✓	
M <sub>6</sub>	✓			
M <sub>7</sub>		✓		
M <sub>8</sub>		✓		
M <sub>9</sub>				
M <sub>10</sub>			✓	
M <sub>11</sub>		✓		
M <sub>12</sub>			✓	
M <sub>13</sub>				✓
M <sub>14</sub>	✓		✓	
M <sub>15</sub>			✓	
M <sub>16</sub>		✓		
M <sub>17</sub>				✓
M <sub>18</sub>			✓	

Όπως προκύπτει από τις απαντήσεις, από το σύνολο του δείγματος [N=18], οχτώ μαθητές [N=8] απάντησαν ότι τα μέλη του σώματος ενός δεινοσαύρου είναι 5, πέντε μαθητές [N=5]

υποστήριξαν ότι οι δεινόσαυροι έχουν 4 μέλη στο σώμα τους, 3 παιδιά [N=3] θεωρούν ότι τα μέλη του σώματος ενός δεινοσαύρου είναι 6 ενώ τέλος 2 μαθητές [N=2] πιστεύουν ότι είναι 3. Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα παραδείγματα από τις απαντήσεις τους.

M<sub>1</sub>: «Οι δεινόσαυροι έχουν δύο πόδια, χέρια, αγκάθια... και μάτια για να βλέπουν».

E: «Έχουν κάτι άλλο;»

M<sub>1</sub>: «Και κέρατα και αγκάθια και... μεγάλη ουρά».

M<sub>14</sub>: «Έχουν πόδια και ουρά και κέρατο στο σώμα τους ψηλά».

E: «Έχουν άλλο μέλος εκτός από αυτά πιστεύεις;»

Αφού ολοκληρώθηκε η συζήτηση, σειρά είχε να εντοπίσουν οι μαθητές τους κρυμμένους δεινόσαυρους που υπήρχαν στην τάξη. Οι μαθητές, διασκορπίστηκαν σε κάθε γωνιά της τάξης έως ότου λίγη ώρα αργότερα κατάφεραν να περισυλλέξουν όλους τους δεινόσαυρους-μινιατούρες και επιστρέψανε στην παρεούλα και κάθισαν κρατώντας κάθε μαθητής έναν δεινόσαυρο μπροστά του. Έπειτα, κάθε παιδί περιέγραψε το δεινόσαυρο που είχε βρει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του. Οι απαντήσεις των μαθητών όπως δόθηκαν, καταγράφηκαν στο φύλλο παρατήρησης του ερευνητή που παραθέεται ακολούθως.

**Πίνακας 9: Οι απαντήσεις του πίνακα που ακολουθεί αφορούν τα χαρακτηριστικά των δεινοσαύρων όπως τα απέδωσαν οι μαθητές.**

	Λεπτή ουρά	Πράσινο χρώμα	Καφέ χρώμα	Καμπούρα	Αγκάθια	Κοντά πόδια	Μακριά πόδια	Κοντή ουρά	Μακριά ουρά	Φτερά	Νύχια
M <sub>1</sub>	✓			✓		✓					
M <sub>2</sub>		✓	✓		✓	✓					
M <sub>3</sub>					✓	✓		✓			
M <sub>4</sub>		✓	✓							✓	✓
M <sub>5</sub>	✓					✓					
M <sub>6</sub>		✓	✓		✓	✓					
M <sub>7</sub>				✓			✓		✓		
M <sub>8</sub>	✓	✓							✓		✓
M <sub>9</sub>			✓		✓		✓		✓		



M <sub>10</sub>	✓	✓					✓		✓		
M <sub>11</sub>				✓			✓	✓			
M <sub>12</sub>			✓					✓			✓
M <sub>13</sub>					✓			✓			
M <sub>14</sub>		✓				✓			✓		
M <sub>15</sub>	✓			✓			✓				
M <sub>16</sub>			✓			✓			✓		
M <sub>17</sub>	✓				✓			✓			✓
M <sub>18</sub>		✓		✓					✓		

Αξίζει να σημειωθεί πως στη διάρκεια της δραστηριότητας, τα νήπια είχαν ως συμβουλευτικό εργαλείο το βιβλίο με τίτλο «Η εποχή των δεινοσαύρων» με τη βοήθεια του οποίου τα δεκαέξι παιδιά από το σύνολο του δείγματος βρήκαν το όνομα του δεινόσαυρου που είχαν στη διάθεσή τους μόνοι τους, ενώ δύο μαθητές χρειάστηκαν μια επιπλέον βοήθεια από τους υπεύθυνους.

### **3<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Με αφορμή την προηγούμενη δραστηριότητα, θέσαμε ως στόχο στην παρούσα, οι μαθητές να συγκροτήσουν κατηγορίες υιοθετώντας τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των δεινοσαύρων. Γι' αυτό το λόγο, λήφθηκε υπόψη ο πίνακας που είχαμε σχεδιάσει στην προηγούμενη δραστηριότητα ούτως ώστε οι ομάδες που θα δημιουργηθούν να στηρίζονται σε τεκμηριωμένα δεδομένα.

Καταρχάς, τα νήπια για να οδηγηθούν στην ομαδοποίηση, παρακολούθησαν ένα βίντεο έτσι ώστε να αποκτήσουν μεγαλύτερη εξοικείωση με τους δεινόσαυρους. Εν συνεχεία, δώσαμε και άλλον ένα δεινόσαυρο σε κάθε παιδί και αφού εντόπισαν τα κοινά και μη κοινά χαρακτηριστικά τους, τους ομαδοποίησαν με βάση κατηγορίες που πρότειναν τα ίδια τα παιδιά.

Η ομαδοποίηση των δεινοσαύρων παρουσιάζεται παρακάτω ξεκινώντας με την κατηγορία που προτάθηκε περισσότερο από τους μαθητές:

1. Ομαδοποίηση με βάση την παρουσία ή όχι κέρατου
2. Ομαδοποίηση με βάση το είδος της ουράς

- 3 Ομαδοποίηση με βάση το χρώμα
4. Ομαδοποίηση με βάση την παρουσία ή όχι αγκαθιών
5. Ομαδοποίηση με βάση την καμπούρα

#### **4<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα ήταν να γνωρίσουν τα νήπια τον τρόπο γέννησης των δεινοσαύρων ενώ παράλληλα να κατακτήσουν την ικανότητα να μετρούν ποσότητες.

Σε πρώτη φάση, πραγματοποιήσαμε μια διερευνητική συζήτηση με τους μαθητές. Ειδικότερα, στην ερώτηση «Πώς νομίζετε ότι γεννιούνται οι δεινόσαυροι;» από το σύνολο των μαθητών [N=18], ο μεγαλύτερος αριθμός [N=13] θεωρεί πως οι δεινόσαυροι γεννιούνται από την κοιλιά της μαμάς τους ενώ δύο νήπια [N=2] υποστήριξαν ότι γίνεται με την εκκόλαψη του αβγού. Ωστόσο υπήρξαν και τρεις μαθητές [N=3] που δε μπορούσαν να προσδιορίσουν με ακρίβεια τον τρόπο γέννησης των δεινοσαύρων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της πρώτης περίπτωσης είναι και αυτό των μαθητών (M<sub>8</sub> και M<sub>11</sub>) που απάντησαν:

- M<sub>8</sub>: «Να γεννήσουν το μωρό τους και να το ντύσουν».
- M<sub>11</sub> : «Θα είναι μωρά στην κοιλιά της μαμάς τους και θα γεννηθούν».

Από τους μαθητές που συνδέουν τη γέννηση του δεινόσαυρου με την εκκόλαψη αβγού, άξιο αναφοράς είναι το παρακάτω:

- M<sub>1</sub>: «Η μαμά δεινοσαυρίνα τους βάζει μέσα στο αβγό και γεννάει το αβγό και μετά τα αβγά εκκολάπτονται και βγαίνουν τα δεινοσαυράκια».

Έπειτα, αφού ολοκληρώθηκε η συζήτηση ακολούθησε το πείραμα. Πιο συγκεκριμένα, το μείγμα που δημιουργήσαμε με τα νήπια, μοιράστηκε σε αυτά και στη συνέχεια κάθε παιδί έφτιαξε το δικό του αβγό, ενώ δώσαμε στο τέλος του πειράματος ένα έτοιμο αβγό το οποίο με τη χρήση των κατάλληλων εργαλείων έσπασαν τα νήπια, ανακαλύπτοντας τον δεινόσαυρο που υπήρχε. Από το σύνολο του δείγματος, δεκατρείς μαθητές [N=13] με τη βοήθεια ενός βιβλίου που είχαμε από την προηγούμενη δραστηριότητα ήταν σε θέση να εντοπίσουν και να

ονομάσουν το δεινόσαυρο που είχε το εσωτερικό του αβγού τους. Επιπλέον, πέντε μαθητές [N=5] χρειάστηκαν μια επιπλέον βοήθεια από την ερευνήτρια.

Αυτό που μας χαροποίησε ιδιαίτερα είναι ότι κατανόησαν τα νήπια τη διαδικασία της εκκόλαψης και τον τρόπο που γεννιούνται οι δεινόσαυροι.

### **5<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Η πέμπτη δραστηριότητα, είχε ως στόχους τους εξής: να χειριστούν τα νήπια υλικά σε διαφορετικές καταστάσεις (ΝΠΣ) και πώς μπορούν να αντιδράσουν καθώς επίσης να διατυπώσουν ερωτήματα σχετικά προς διερεύνηση (ΝΠΣ).

Σε πρώτη φάση, πραγματοποιήσαμε μια διερευνητική συζήτηση όπου διατυπώθηκε και η ερώτηση «Πώς πιστεύετε ότι εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι;» όπου από όλους τους μαθητές [N=18], οι δώδεκα [N=12] υποστήριξαν ότι οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν με την έκρηξη του ηφαιστείου. Έκπληξη ωστόσο προκάλεσε το γεγονός ότι ορισμένα νήπια [N=6] γνώριζαν περισσότερες λεπτομέρειες. Για παράδειγμα υποστήριξαν ότι:

M<sub>1</sub>: «Αφού έγινε η έκρηξη του ηφαιστείου, χύθηκε λάβα και τους έκαψε τους δεινόσαυρους... Και ο μετεωρίτης του σκότωσε μαζί».

---

M<sub>8</sub>: «Ναι, ναι το ξέρω το έχω δει σε παιδικά. Το ηφαίστειο και ένας μετεωρίτης που ήρθε στη Γη τους σκότωσε όλους».

Αφού ολοκληρώθηκε η εισαγωγική συζήτηση, ακολούθησε το πρακτικό μέρος της δραστηριότητας. Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκε η έκρηξη του ηφαιστείου στη διάρκεια της οποίας τα παιδιά είχαν ενεργό ρόλο προσθέτοντας τα υλικά που χρειαζόταν και παρατηρώντας τις αντιδράσεις που γινόταν. Όπως είπε ένας μαθητής: M<sub>3</sub>: «Κυρία πείραμα θα κάνουμε; Μου αρέσουν τα πειράματα» (αυτός ο μαθητής ανυπομονούσε και ρωτούσε πάντα αν η δραστηριότητα που θα κάνουμε είναι πείραμα). Η διαδικασία μάλιστα επαναλήφθηκε έξι φορές μετά από παράκληση των μαθητών οι οποίοι ήταν ενθουσιασμένοι κάθε φορά που πραγματοποιούνταν το πείραμα.

Έπειτα, ζωγράρισαν και αποτύπωσαν το δικό τους ηφαίστειο με όλα τα παιδιά να έχουν κατανοήσει το λόγο αφανισμού των δεινοσαύρων όπως αποτυπώθηκε στις ζωγραφιές τους (βλ. Παράρτημα 5)

## **6<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Στην παρούσα δραστηριότητα, τέθηκε ως κύριος στόχος να αποκτήσουν επαφή οι μαθητές με το έργο του παλαιοντολόγου και τη διαδικασία ανασκαφής των απολιθωμάτων, δουλεύοντας σε ζευγάρια.

Στη διάρκεια της τέθηκαν ερωτήσεις με μια από αυτές να είναι «Ποια εργαλεία χρησιμοποιούν οι επιστήμονες για να ανακαλύψουν τα απολιθώματα;». Οι απαντήσεις τους ήταν ποικίλες ωστόσο όπως παρατηρήθηκε και μας χαροποίησε το γεγονός ότι όλοι οι μαθητές πρότειναν από ένα τουλάχιστον εργαλείο για να υλοποιηθεί η διαδικασία. Τα εργαλεία που προτάθηκαν από τους μαθητές περισσότερο είναι τα εξής: φακός, τσουγκράνα, μεγεθυντικός φακός, σκαλιστήρι και φτυάρι.

Έπειτα ακολούθησε η ανασκαφή των απολιθωμάτων, όπου οι μαθητές χωρισμένοι σε ζευγάρια αφού ανακάλυψαν το απολίθωμα το μελέτησαν με τη βοήθεια ενός μεγεθυντικού φακού. Όπως παρατηρήθηκε, μεγάλος αριθμός μαθητών [N=11] κατάφεραν να βρουν από μόνοι τους τι είδους απολίθωμα ήταν ενώ οι υπόλοιποι [N=7] χρειάστηκαν μια επιπλέον βοήθεια.

Όσον αφορά τα απολιθώματα που βρήκαν στη διάρκεια της ανασκαφής τους ήταν τα εξής:

- τέσσερις μαθητές [N=4] εντόπισαν πόδια
- δύο μαθητές [N=2] εντόπισαν δόντια
- δύο μαθητές [N=2] εντόπισαν κέρατα
- έξι μαθητές [N=6] εντόπισαν ουρά
- δύο μαθητές [N=2] εντόπισαν νύχια

ενώ ένα ζευγάρι δεν κατάφερε να περιγράψει το απολίθωμα που είχε βρει, το οποίο ήταν ένα πόδι καθώς μπέρδευε το σχήμα του. Σημαντική υποστήριξη πρόσφερε το βιβλίο που είχαν οι μαθητές στη διάθεσή τους, το οποίο συμβουλευόνταν για να δουν τα απολιθώματα.

## **7<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Σε συνέχεια της προηγούμενης δραστηριότητας, πραγματοποιήθηκε μια σύντομη συζήτηση σχετικά με τα απολιθώματα που βρέθηκαν προηγουμένως και τον τρόπο με τον οποίο θα μετρηθούν.

Από το σύνολο των μαθητών [N=18], ορισμένοι [N=7] είπαν με μολύβια, άλλοι [N=5] είπαν με καλαμάκι, κάποιιοι [N=3] με χάρακα ενώ οι υπόλοιποι [N=3] δεν έδωσαν κάποια απάντηση. Παρόλα αυτά, η μέτρηση έγινε με χάρακα, εργαλείο το οποίο παρουσιάστηκε στους μαθητές καθώς και η χρήση του (όπου χρειαζόταν βοήθεια επεμβαίναμε) τα αποτελέσματα της οποίας παραθέτονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 10: Ο τύπος των απολιθωμάτων και οι μετρήσεις που πραγματοποίησαν τα νήπια.**

	Είδος απολιθώματος	Μέτρηση (σε cm)
Ζευγάρι 1 <sup>ο</sup>	Πόδια	3,5
Ζευγάρι 2 <sup>ο</sup>	Νύχια	1
Ζευγάρι 3 <sup>ο</sup>	Ουρά	5
Ζευγάρι 4 <sup>ο</sup>	Πόδια	2
Ζευγάρι 5 <sup>ο</sup>	Ουρά	6
Ζευγάρι 6 <sup>ο</sup>	Δόντια	1
Ζευγάρι 7 <sup>ο</sup>	Κέρατα	2,5
Ζευγάρι 8 <sup>ο</sup>	Πόδια	3
Ζευγάρι 9 <sup>ο</sup>	Ουρά	2

### **8<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Σειρά είχε πλέον η δραστηριότητα δημιουργίας απολιθωμάτων η οποία είχε ως έναν από τους στόχους της να κατανοήσουν τα νήπια ότι μπορούν να αλλάξουν το σχήμα σε ορισμένα υλικά εάν ασκήσουν πίεση (ΝΠΣ).

Αφού ολοκληρώθηκε η προβολή του βίντεο, πραγματοποιήθηκε μια σύντομη συζήτηση. Άξιες αναφοράς είναι οι απαντήσεις στην ερώτηση «Τι είναι ο παλαιοντολόγος;» Όπως διαπιστώθηκε από τις απαντήσεις των μαθητών, οι περισσότεροι μαθητές [N=13] δεν γνώριζαν τι είναι ο παλαιοντολόγος (π.χ. Μ<sub>1</sub> : είναι αυτός και παλεύει με τα απολιθώματα;) ενώ οι υπόλοιποι [N=5] προσπάθησαν να τον περιγράψουν και να τον προσεγγίσουν σε μεγάλο βαθμό. Τέτοιο παράδειγμα είναι το εξής:

Μ<sub>6</sub> : « Είναι επιστήμονας... Και βρίσκει κόκαλα από τους δεινόσαυρους».

M<sub>9</sub> : «Ένας άνθρωπος που μπορεί να βρίσκει δεινόσαυρους πεθαμένους, και τα κόκαλά τους».

Εν συνεχεία, δόθηκε μια ικανοποιητική ποσότητα πηλού στους μαθητές οι οποίοι προς έκπληξή μας δημιούργησαν απολιθώματα είτε ξεχωριστά κάθε μέρος του δεινοσαύρου είτε έναν ολοκληρωμένο δεινόσαυρο. Ωστόσο, υπήρχαν και ελάχιστα παιδιά [N=2] που ζήτησαν βοήθεια ενώ παράτησαν κάθε προσπάθεια και δε μπορούσαν να δημιουργήσουν κάποιο απολιθώμα. Αυτά τα παιδιά, δέχτηκαν με μεγάλη προθυμία οι συμμαθητές τους να τους βοηθήσουν, κάτι που μας χαροποίησε ιδιαίτερω. Η εικόνα που ακολουθεί μάλιστα είναι αποτέλεσμα συνεργασίας δύο μαθητών.



**Εικόνα 2: Παρουσιάζει τα απολιθώματα ενός δεινοσαύρου (τα πόδια, το κεφάλι και την ουρά).**

### **9<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Η 9<sup>η</sup> δραστηριότητα δεν ήταν κατά κύριο λόγο κάποιας μορφής αξιολόγησης παρά περισσότερο ψυχαγωγική ώστε να ξεδιπλώσουν τα talέντα τους. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά πραγματοποιήθηκε μια εικονική περιήγηση στο μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Λονδίνου. Έπειτα, κάθε μαθητής αποτύπωσε σε μια λευκή σελίδα ότι του κέντρισε το ενδιαφέρον τις δύο πρώτες εβδομάδες του προγράμματος. Αποτέλεσε έκπληξη το γεγονός ότι ορισμένοι μαθητές προσπάθησαν να απεικονίσουν έναν επιστήμονα και ειδικότερα τον Δαρβίνο όπως μας ενημέρωσαν όταν τους ρωτήσαμε τι απεικονίζει η ζωγραφιά τους. Το ίδιο έκπληξη αποτέλεσε η αναπαράσταση αβγού στη διάρκεια της εκκόλαψής του.

## 10<sup>η</sup> δραστηριότητα

Ολοκληρώνοντας τη δεύτερη εβδομάδα του προγράμματος και έχοντας συγκεντρώσει το ανάλογο υλικό, τα νήπια δημιούργησαν ομάδες προκειμένου να οργανώσουν τις δικές τους μουσειακές συλλογές. Μέσω αυτής της δραστηριότητας, στόχευαν να εφαρμόσουν όσα έμαθαν και να ταξινομήσουν το υλικό τους ανά κατηγορία.

Αφού αποφασίστηκε από κοινού με τα νήπια ποιο θα ήταν το κατάλληλο σημείο μέσα στην τάξη για την έκθεση, πρότειναν με δική τους πρωτοβουλία την εξής κατηγοριοποίηση των εκθεμάτων:

- Συλλογή ειδών δεινοσαύρων: Αναζήτησαν και έφεραν από το σπίτι τους δεινοσαύρους κάθε λογής και μεγέθους, το όνομα το οποίου το αναζήτησαν σε βιβλία και έγραψαν από ένα καρτελάκι με το όνομα του δεινοσαύρου.
- Έντυπο υλικό: Ποικίλα βιβλία και περιοδικά σχετικά με τους δεινοσαύρους και ό,τι συνεπάγεται με αυτούς. Αξίζει επίσης να σημειωθεί πως στη διάρκεια του μαθήματός τους με τη νηπιαγωγό της τάξης δημιούργησαν αφίσα για τους δεινοσαύρους.
- Συλλογή απολιθωμάτων: Προβολή των απολιθωμάτων που δημιούργησαν τα νήπια, αυτά που ανακάλυψαν στη διάρκεια της ανασκαφής καθώς επίσης και των αβγών που εκκολάπτονται.

Στη διάρκεια της δραστηριότητας τα νήπια συνεργάστηκαν μεθοδικά και με προσοχή. Με την ησυχία τους, έψαξαν σε βιβλία και στο διαδίκτυο ούτως ώστε να βρουν πληροφορίες, παρατήρησαν προσεκτικά και όταν απαιτούνταν επέστρεφαν στο εποπτικό υλικό ώστε να ελέγξουν τη δουλειά τους. Οι ενέργειες που πραγματοποίησαν ήταν μέσω δικών τους πρωτοβουλιών. Όσα προαναφέρθηκαν, επιβεβαιώνονται και από τις ακόλουθες συζητήσεις των παιδιών.

M<sub>5</sub>: «Αυτός είναι ο τ-ρεξ τον είδα στο βιβλίο που έχω σπίτι. Κυρία να το φέρω;»

E: «Ναι φυσικά και να το φέρεις»

M<sub>9</sub>: «Θα φέρω και εγώ τον βροντόσαυρο. Είναι του αδερφού μου κυρία να μη το χαλάσουμε τον θέλει πάλι».

---

M<sub>7</sub>: «Αυτή η φωτογραφία με το ηφαίστειο μου θυμίζει το βίντεο που είχαμε δει με την κυρία, με ένα ηφαίστειο που γελάει».

M<sub>3</sub>: «Να δούμε πάλι μου άρεσαν»

---

M<sub>10</sub>: «Βλέπεις πόσο τεράστια είναι αυτά τα κόκαλα;»

M<sub>16</sub>: «Θα πάρω το μεγεθυντικό φακό να τα δω καλύτερα»

### **11<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Στην 11<sup>η</sup> δραστηριότητα, πραγματοποιήθηκε μια διερευνητική συζήτηση σε πρώτη φάση και έπειτα ακολούθησε το κύριο μέρος της δραστηριότητας που στόχευε πρωτίστως στην κατανόηση της σχέσης προσαρμογής-επιβίωσης ανάμεσα στους οργανισμούς (στην προκειμένη περίπτωση τους δεινόσαυρους).

Πιο συγκεκριμένα, εναρκτήρια ερώτηση ήταν «Ποια είδη δεινοσαύρων υπάρχουν ανάλογα με το είδος της τροφής τους;» στην οποία τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Από το σύνολο του δείγματος [N=18], στην πλειοψηφία τους [N=16], ήταν σε θέση να κατηγοριοποιήσουν τους δεινόσαυρους σε σαρκοφάγους και φυτοφάγους όπως φαίνεται ως παράδειγμα και στις δηλώσεις των μαθητών παρακάτω:

M<sub>4</sub> : «Ναι υπάρχουν οι δεινόσαυροι που τρώνε κρέας και αυτοί που δεν τρώνε αλλά δε θυμάμαι πώς τους λένε».

---

M<sub>7</sub> : «Τους ξέρω... Οι φυτοφάγοι και οι σαρκοφάγοι τους έχω δει σε ένα βιβλίο με τη μαμά μου. Ο τ-ρεξ τρώει κρέας. Μπριζόλες...(γελάει)».

---

M<sub>10</sub> : «Ναι είναι οι φυτοφάγοι και οι σαρκοφάγοι».

Ακολούθως, στην ερώτηση «Ποιοι από τις δύο κατηγορίες δεινόσαυροι, θεωρείτε ότι κινδυνεύουν περισσότερο σε σχέση με τους άλλους;» οι μαθητές φαινόταν πιο σκεπτικοί. Δίσταζαν και προβληματιζόταν ως προς την απάντηση που έπρεπε να δώσουν. Ελάχιστοι ήταν αυτοί που έδωσαν μια απάντηση με μια από αυτές:

M<sub>5</sub> : «Οι φυτοφάγοι θα πεθάνουν πιο γρήγορα αν δεν έχουν να φάνε».

Έπειτα, στο πρακτικό μέρος της δραστηριότητας, τα νήπια χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με το είδος που ανήκουν (φυτοφάγοι-σαρκοφάγοι) και συγκέντρωσαν το φαγητό που τους αναλογούσε. Η διαδικασία διεξήχθη ομαλά καθώς το σύνολο των παιδιών κατανόησε τη διαφορά του γεγονότος που προκύπτει και από τις παρακάτω απαντήσεις που



δόθηκαν στην ερώτηση «Τι θα συμβεί εάν σε ένα μέρος υπάρχει τροφή μόνο για τους σαρκοφάγους και όχι για τους φυτοφάγους;» Οι δηλώσεις ορισμένων μαθητών ήταν οι εξής:

M<sub>8</sub> : «Όταν δεν έχουν να φάνε οι φυτοφάγοι θα πεθάνουνε.

E: «Και οι σαρκοφάγοι θα έχουν να φάνε;»

M<sub>8</sub> : « Όχι αφού θα πεθάνουνε όλοι επειδή δε θα έχουν να φάνε».

## **12<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Με αφορμή την προηγούμενη δραστηριότητα, στην παρούσα στόχο αποτέλεσε να αναγνωρίσουν οι μαθητές τις σχέσεις αλληλεξάρτησης ανάμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς και το περιβάλλον στο οποίο ζουν.

Πιο συγκεκριμένα, υλοποιήθηκε μια συζήτηση αρχικά η οποία αφορούσε τη σχέση οργανισμών μεταξύ τους και με το περιβάλλον τους. Σε πρώτο επίπεδο, τα νήπια ρωτήθηκαν για τη συμβολή του ήλιου στους οργανισμούς και στη ζωή γενικότερα και από το σύνολό τους [N=18]: οι εννέα [N=9] απάντησαν ότι είναι απαραίτητος για τη ζωή αλλά και για να φυτρώσει χορτάρι, οι τέσσερις [N=4] θεώρησαν ότι είναι σημαντικός για να μεγαλώσουν τα ζώα, οι τρεις [N=3] υποστήριξαν ότι είναι αναγκαίος ούτως ώστε να βγουν κλαδιά στα δέντρα ενώ δύο [N=2] δεν απάντησαν κάτι. Αφού διαβεβαιώσαμε τα νήπια μέσω συζήτησης ότι ο ήλιος βοηθά στο να φυτρώσουν χόρτα για να έχουν τροφή ορισμένοι οργανισμοί στην ερώτηση που ακολούθησε σχετικά με ποιο είδος δεινοσαύρων θεωρούν ότι χρειάζεται αυτού του είδους τροφή, σχεδόν όλοι [N=15] απάντησαν ότι είναι οι φυτοφάγοι. Ύστερα, οι μαθητές προβληματίστηκαν όταν τους ρωτήσαμε σε αυτή τη σχέση τροφής που δημιουργείται, πού μπορεί να συνδεθεί ένας σαρκοφάγος δεινόσαυρος με τους φυτοφάγους. Από το σύνολο του δείγματος [N=18], οι δώδεκα [N=12] μαθητές υποστήριξαν ότι ένας σαρκοφάγος δεινόσαυρος θα φάει έναν φυτοφάγο ενώ πέντε [N=5] θεώρησαν ότι προηγείται των φυτοφάγων στην τροφική αλυσίδα ενώ ένας δεν απάντησε [N=1]. Παρόλα αυτά, μετά από περισσότερη εξήγηση στα έξι άτομα [N=6] αυτά, κατανόησαν ποιος δεινόσαυρος μπορεί να φάει ποιον.

Εν συνεχεία, πραγματοποιήθηκε η δημιουργία τροφικής αλυσίδας από τα νήπια. Ειδικότερα, όπως παρατηρείται και στις εργασίες τους που ακολουθούν ορισμένοι δε μπορούσαν να το αναπαραστήσουν σχηματικά σωστά. Γι' αυτό το λόγο τους βοηθήσαμε λίγο παραπάνω.

### 13<sup>η</sup> δραστηριότητα

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, κύριος στόχος της ήταν να κατανοήσουν τα νήπια την έννοια της κληρονομικότητας.

Ειδικότερα, αφού εισαγάγαμε στους μαθητές την έννοια της εξέλιξης των οργανισμών μέσω του βίντεο, υλοποιήθηκε μια σύντομη συζήτηση. Η ερώτηση που τέθηκε στα νήπια αρχικά ήταν «Γιατί πιστεύετε ότι εξελίχθηκαν οι οργανισμοί;» και από το σύνολο του δείγματος [N=18], δύο μαθητές [N=2] υποστήριξαν για να μη πεθάνουν, τρεις [N=3] για να έχουν να φάνε, ένας [N=1] γιατί παλαιότερα ήταν πιο άγριοι, άλλος ένας [N=1] γιατί είχαν κοφτερά δόντια ενώ οι περισσότεροι δεν γνώριζαν τι να απαντήσουν.

Ύστερα, στο δεύτερο μέρος της δραστηριότητας οι μαθητές κλήθηκαν να δημιουργήσουν και να απεικονίσουν τις σχέσεις των δεινόσαυρων με άλλα ζώα. Πιο συγκεκριμένα, οι συνδέσεις που έκαναν οι μαθητές τους δεινόσαυρους με άλλα ζώα εκθέτονται παρακάτω. Τα ζώα τα οποία σύνδεσαν με τους δεινόσαυρους είναι στον παρακάτω πίνακα και το οποία δόθηκαν σε καρτέλες.

**Πίνακας 11: Όπως προκύπτει, στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συνδέσεις των δεινοσαύρων με άλλα ζώα.**

	πουλιά	καρχαρίας	αρκούδα	κροκόδειλος	στρουθοκάμηλος	φίδι	σαύρα
M <sub>1</sub>	✓		✓			✓	
M <sub>2</sub>		✓					
M <sub>3</sub>		✓		✓		✓	✓
M <sub>4</sub>		✓	✓				
M <sub>5</sub>				✓			✓
M <sub>6</sub>		✓	✓			✓	
M <sub>7</sub>	✓	✓	✓				✓
M <sub>8</sub>				✓	✓	✓	
M <sub>9</sub>		✓	✓				✓
M <sub>10</sub>	✓	✓	✓			✓	
M <sub>11</sub>		✓	✓	✓	✓	✓	
M <sub>12</sub>	✓	✓	✓			✓	✓
M <sub>13</sub>		✓			✓	✓	✓

M <sub>14</sub>	✓	✓		✓		✓	✓
M <sub>15</sub>	✓	✓	✓	✓		✓	✓
M <sub>16</sub>		✓	✓	✓		✓	
M <sub>17</sub>			✓	✓	✓		✓
M <sub>18</sub>	✓	✓	✓	✓		✓	✓

### **14<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Στην 14<sup>η</sup> δραστηριότητα, σε συνέχεια της προηγούμενης, πρώτιστος στόχος της ήταν η προσοικείωση με την έννοια της μετάλλαξης καθώς επίσης και η δημιουργία σχέσης προγόνων και απογόνων.

Πιο συγκεκριμένα, αφού παρακολουθήσαμε ένα σχετικό βίντεο με το περιεχόμενο της δραστηριότητας μοιράσαμε το ανάλογο εποπτικό υλικό στα νήπια για να παρατηρήσουν και να προβληματιστούν. Εν συνεχεία, μαζευτήκαμε σε μια περιοχή της τάξης και απλώσαμε τις καρτέλες με τα κύτταρα. Αφού βάλαμε ένα μπλε κύτταρο (συννεφάκι) και ένα κόκκινο κύτταρο (συννεφάκι) να αναπαριστούν τους γονείς, βήμα-βήμα προχωρούσαμε στους απογόνους τους, χωρίς να κατευθύνουμε τα νήπια στις απαντήσεις τους. Όπως προέκυψε, οι απόγονοι ήταν μια δύσκολη έννοια και διαδικασία για τα νήπια που απαιτούσε περισσότερο χρόνο απ' όσο διαρκούσε το πρόγραμμα των δραστηριοτήτων για να κατανοηθεί καθώς ήταν άγνωστη γι' αυτά. Παρόλα αυτά δεν ήταν ένα αποτέλεσμα που μας εξέπληξε.

### **15<sup>η</sup> δραστηριότητα**

Η τελική δραστηριότητα του προγράμματος, στόχευε να λειτουργήσει αξιολογικά όσον αφορά τις γνώσεις των μαθητών μέσω ενός quiz ερωτήσεων που σχεδιάσαμε και υλοποιήθηκε στη διάρκεια του μαθήματος. Παρακάτω παραθέτονται οι ερωτήσεις με τις ανάλογες απαντήσεις των παιδιών καθώς επίσης και ορισμένα αποσπάσματα από δηλώσεις των μαθητών.

1. «Ο Δαρβίνος είπε ότι οι οργανισμοί που είναι καλύτερα προσαρμοσμένοι δίνουν πιο πολλούς απογόνους;»

Ναι (7/10)	Όχι (3/10)	Επιτυχία: 70%
------------	------------	---------------

2. «Οι οργανισμοί μοιάζουν πάντα με τους γονείς τους;»

Ναι (3/10)	Όχι (7/10)	Επιτυχία: 70%
------------	------------	---------------

Από αυτούς που απάντησαν όχι αιτιολόγησαν την απάντησή τους ως εξής:

M<sub>1</sub>: «Πολλές φορές μπορεί να μοιάζουμε και στο παππού μας»

M<sub>7</sub>: «Είμαστε διαφορετικοί, εγώ δε μοιάζω σε όλα με τη μαμά μου και το μπαμπά μου».

Στον αντίποδα, όσοι υποστήριξαν ότι μοιάζουν πάντα με τους γονείς τους υποστήριξαν ότι:

M<sub>3</sub>: «Εγώ μοιάζω στο μπαμπά μου, το λέει και η μαμά. Σε όλα μοιάζω εγώ».

M<sub>8</sub>: «Μοιάζω και στο μπαμπά και στη μαμά αλλά στη μαμά πιο πολύ θέλω να μοιάζω».

3. «Αυτός που μελετά τα απολιθώματα λέγεται...»

Παλιολόγος (0/10)	Παλαιοντολόγος (8/10)	Επιτυχία: 80%
Παλαιολόγος (2/10)	Άλλο (0/10)	

4. «Υπήρχαν δεινόσαυροι που ζούσαν στο νερό;»

Ναι (10/10)	Όχι (0/10)	Επιτυχία: 100%
-------------	------------	----------------

Κάποιες από τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές και ηχογραφήθηκαν ήταν οι εξής:

M<sub>3</sub>: «Ναι κυρία ήταν αυτοί που ήταν σα τους καρχαρίες».

M<sub>7</sub>: «Υπήρχαν καρχαρίες και κάποιοι δεινόσαυροι κροκόδειλοι».

M<sub>8</sub>: «Τους έχω δει σε βίντεο οι δεινόσαυροι καρχαρίες».

5. Στην τροφική αλυσίδα η σωστή σειρά είναι:

Ήλιος-χόρτα-φυτοφάγοι-σαρκοφάγοι (9/10)	Ήλιος-χόρτα-σαρκοφάγοι-φυτοφάγοι (1/10)
--	--

Ήλιος-φυτοφάγοι-χόρτα -σαρκοφάγοι (0/10)	Άλλο (0/10)	Επιτυχία: 90%
---	----------------	------------------

6. «Οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν μόνο από τα ηφαίστεια;»

Ναι (1/10)	Όχι (9/10)	Επιτυχία: 90%
------------	------------	---------------

Ορισμένες από τις απαντήσεις που δόθηκαν σε αυτή την ερώτηση και στη συνέχεια απομαγνητοφωνήθηκαν ήταν οι ακόλουθες:

M<sub>5</sub>: «Εξαφανίστηκαν γιατί έπεσε ένας μετεωρίτης και έγινε σεισμός».

M<sub>10</sub>: «Πέθαναν και από το μετεωρίτη».

7. «Ποιο από τα παρακάτω δεν είναι απόγονος των δεινοσαύρων;»

Κροκόδειλος (1/10)	Αλεπού (9/10)	
Φίδι (0/10)	Καρχαρίας (0/10)	Επιτυχία: 90%

8. «Τα απολιθώματα είναι.....».

Πέτρες (2/10)	Νεκροί οργανισμοί (8/10)	Επιτυχία: 80%
---------------	--------------------------	---------------

9. «Υπήρχαν δεινόσαυροι με φτερά;»

Ναι (10/10)	Όχι (0/10)	Επιτυχία: 100%
-------------	------------	----------------

Στην ερώτηση αυτή, οι απαντήσεις που προέκυψαν επιπλέον από ορισμένους μαθητές ήταν οι εξής:

M<sub>6</sub>: «Ναι είχαν φτερά στην ουρά, πολλά φτερά το είδα σ' ένα δεινόσαυρο παιχνίδι που έχω στο σπίτι μου».

M<sub>9</sub>: «Εγώ έχω δει σε παιδικό ότι έχουν φτερά και κάποιοι πετάγανε κιόλας».

10. «Εάν ένας οργανισμός αλλάζει περιβάλλον θα επηρεάσει και τον τρόπο που ζει;»

Ναι (8/10)	Όχι (2/10)	Επιτυχία: 80%
------------	------------	---------------

11. «Γιατί πιστεύεις ότι οι οργανισμοί εξελίχθηκαν;»

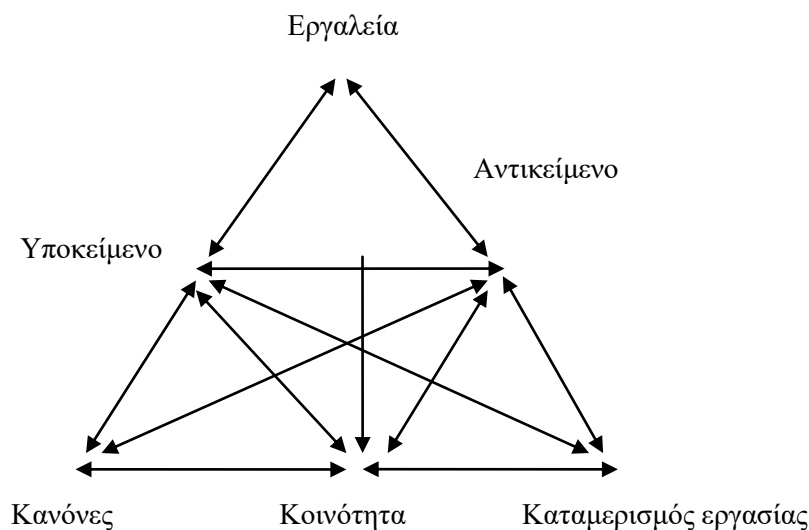
Σωστή απάντηση (8/10)	Δεν ξέρω (2/10)	Επιτυχία: 80%
-----------------------	-----------------	---------------

M<sub>3</sub>: «Εξελίχθηκαν για να μπορέσουν να ζήσουν»

M<sub>7</sub>: «Γιατί έπρεπε να βρουν τροφή και πήγαν σε άλλα μέρη».

M<sub>8</sub>: «Άλλαξαν επειδή έπρεπε να ζήσουν».

#### 4.3 Οι αντιφάσεις και το τρίγωνο του Engeström.



- **Υποκείμενο:** νήπια, νηπιαγωγός, ερευνήτρια
- **Κανόνες:** κανόνες συμπεριφοράς κανόνες τάξης
- **Κοινότητα μάθησης:** σχολική τάξη
- **Καταμερισμός εργασίας:** ατομική εργασία, ομαδική εργασία

- **Αντικείμενο:**

- Να πραγματοποιηθεί μια εισαγωγή στο θέμα των δεινοσαύρων.
- Να εκφράσουν την άποψή τους τα νήπια.
- Να διακρίνουν μορφολογικά και βασικά χαρακτηριστικά των δεινοσαύρων (ΝΠΣ).
- Να αναγνωρίσουν τα ονόματα των δεινοσαύρων.
- Να συγκροτούν κατηγορίες υιοθετώντας μορφολογικά χαρακτηριστικά (ΝΠΣ)
- Να καταγράψουν τα κοινά και μη κοινά χαρακτηριστικά τους.
- Να ανακαλύψουν πώς γεννιούνται οι δεινόσαυροι
- Να μετρούν τα νήπια ποσότητες.
- Να διατυπώνουν σχετικά ερωτήματα προς διερεύνηση (ΝΠΣ)
- Να κατανοήσουν πώς ορισμένα υλικά αν αναμειχθούν μπορούν να αντιδράσουν.
- Να χειριστούν τα νήπια υλικά σε διαφορετικές φυσικές καταστάσεις (ΝΠΣ)
- Να αποκτήσουν επαφή οι μαθητές με το έργο του παλαιοντολόγου και τη διαδικασία ανασκαφής απολιθωμάτων.
- Να μετρούν ένα αντικείμενο με το χάρακα σωστά και να καταγράφουν το αποτέλεσμα.
- Να ψηλαφίσουν τα νήπια τα απολιθώματα και να εκφράσουν την άποψή τους για την αφή-αίσθηση που δημιουργούν.
- Να διαπιστώσουν ότι μπορούν να αλλάξουν το σχήμα σε ορισμένα υλικά αν τους ασκήσουν πίεση, επιχειρώντας να τα κάμψουν (ΝΠΣ).
- Να συγκροτούν κατηγορίες υιοθετώντας μορφολογικά και άλλα βασικά χαρακτηριστικά ως κριτήρια ταξινόμησης στα ζώα (ΝΠΣ).
- Να κατανοήσουν τον κύκλο της ζωής των δεινοσαύρων.
- Να ταξινομήσουν τα αντικείμενα με βάση το περιεχόμενό τους.
- Να κατανοήσουν τα νήπια τη διαφορά των σαρκοφάγων και φυτοφάγων δεινοσαύρων.
- Κατανόηση της σχέσης προσαρμογής-επιβίωσης ανάμεσα στους οργανισμούς.
- Να κατανοήσουν την έννοια της κληρονομικότητας.
- Να κατορθώσουν να συνδέσουν τα είδη που ταιριάζουν.
- Προσοικείωση με την έννοια της μετάλλαξης
- Δημιουργία σχέσης προγόνων και απογόνων.
- Αξιολόγηση του προγράμματος που υλοποιήθηκε.

- **Εργαλεία:** χαρτόνι, δεινοσαυράκια μινιατούρες, βιβλίο με δεινόσαυρους, άμμος θαλάσσης, καφέ φίλτρου, αλάτι, αλεύρι, νερό, πλαστικό μπουκάλι νερού, μαγειρική σόδα, χρώμα ζαχαροπλαστικής, ξύδι, υγρό πιάτων, φτυαράκι, μικρή τσουγκράνα, μεγεθυντικός φακός, λεκάνη, χώμα, χάρακας, πηλός, κόλλες A4, κουτάλια μιας χρήσης, εικόνες με τροφές, κόλλα, εικόνες δεινοσαύρων, καρτέλες με ζώα,

Όπως προκύπτει από τις βασικές αρχές της θεωρίας της δραστηριότητας, οι αντιφάσεις συνιστούν τον ακρογωνιαίο λίθο για τη διαφοροποίηση και πρόοδο σ' ένα σύστημα δραστηριότητας. Ειδικότερα, το σύστημα δραστηριότητας είναι ένα ανοιχτό σύστημα το οποίο εμπλουτίζεται διαρκώς με στοιχεία που δημιουργούν αντιφάσεις οι οποίες συντελούν τις μεταβολές των δραστηριοτήτων. Οι αντιφάσεις αυτές δεν αποτελούν απαραίτητως σφάλματα των δραστηριοτήτων αλλά από τη μία είναι ενδείξεις των συγκρούσεων και από την άλλη ένας καλός τρόπος να ώστε να εξελιχθεί η δραστηριότητα. Όπως έχει παρουσιαστεί εκτενώς σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι αντιφάσεις χωρίζονται στις εξής κατηγορίες: κύριες, δευτερεύουσες, τριτογενείς και τεταρτογενείς.

Η μελέτη που υλοποιήθηκε στο σύστημα δραστηριότητας του προγράμματος που σχεδιάσαμε, στηρίχτηκε τόσο στην παρατήρηση μου ως ερευνήτρια όσο και στις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν από διάφορες πηγές (ατομική-ομαδική εργασία κ.α.).

Στη διάρκεια του προγράμματος δραστηριοτήτων, αναπτύχθηκαν οι αντιφάσεις που αφορούσαν τους κανόνες της τάξης. Πιο συγκεκριμένα, οι αντιφάσεις αυτές ήταν ορατές σε διάφορες φάσεις του προγράμματος οι οποίες είχαν ως αποτέλεσμα να προσεγγίσουμε τους μαθητές που δημιουργούσαν θέμα με διαφορετικό τρόπο. Ο ένας από τους μαθητές, επιδίωκε συνεχώς να μιλά ενώ δεν ήθελε κάποιος άλλος συμμαθητής του να παίρνει το λόγο, να συζητά και να απαντά σε ερωτήσεις σχετικές με τη δραστηριότητα παρά μόνο αυτός. Έτσι λοιπόν, αφού πολλάκις δημιουργούσε αυτό το πρόβλημα δοκιμάσαμε να του μιλήσουμε ώστε να κατανοήσει το σφάλμα του. Αν και δε βελτιώθηκε παρά ελάχιστα όπως κατανοήσαμε και ύστερα από συζήτηση με τη νηπιαγωγό, ο μαθητής αυτός πολύ πιθανόν να χρειάζεται τη βοήθεια κάποιου ειδικού.

Εξίσου χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα ενός άλλου μαθητή, ο οποίος στη διάρκεια του προγράμματος και ενώ ήμασταν στην παρεούλα για συζήτηση, περιφερόταν στην τάξη και είχε άλλες ασχολίες. Σε κάποιο διάλλειμα όμως στη μέση του προγράμματος και ενώ τον προσεγγίσαμε, συζητήσαμε μαζί του και άρχισε να δείχνει ένα ενδιαφέρον παραπάνω.



Ωστόσο όμως, ήταν ένα παιδί υπερκινητικό με διάσπαση προσοχής αν και δεν είχε επίσημα αναγνωριστεί ακόμη.

Ταυτοχρόνως, παρατηρήθηκαν και αντιφάσεις οι οποίες αφορούν το αντικείμενο του προγράμματος, το οποίο όπως προκύπτει από τη θεωρία της δραστηριότητας συνδέεται με το κίνητρο που την καθορίζει. Το κίνητρο των μαθητών στο πρόγραμμα ήταν κατά κύριο λόγο να ανακαλύψουν πληροφορίες για τους δεινόσαυρους που τους αρέσουν και γενικότερα να γνωρίσουν έννοιες που συνδέονται με τη βιολογική εξέλιξη. Επειδή όμως, ήταν η πρώτη φορά που ασχολήθηκαν με αυτό το θέμα δημιουργήθηκαν αντιφάσεις.

Οι παρατηρήσεις μας, στη διάρκεια του προγράμματος, σε σχέση με τις αντιφάσεις στα τέσσερα επίπεδα παρουσιάζονται εν συνεχεία:

**Κύριες:** Το γνωστικό επίπεδο των μαθητών (υποκειμένων) δεν ήταν το ίδιο σε όλους.

**Δευτερεύουσες:** Σε αυτό το επίπεδο, οι αντιφάσεις που δημιουργήθηκαν, αφορούσαν τους κανόνες και ειδικότερα τους κανόνες της τάξης που έχουν ήδη τεθεί από τη νηπιαγωγό με τους μαθητές και συνεχίζουν να υπάρχουν καθώς είμαστε σύμφωνοι και οι ερευνητές. Επίσης δημιουργήθηκε σύγκρουση η οποία αφορούσε τα εργαλεία.

**Τριτογενείς:** Εισήχθησαν καινούριες μέθοδοι και πραγματοποιήθηκαν δραστηριότητες βασισμένες στη βιολογική εξέλιξη, οι οποίες όπως προέκυψε από τα λεγόμενα των μαθητών (υποκείμενο) δεν εμπίπτουν στις καθημερινές διδακτικές πρακτικές των διδασκόντων στην τάξη.

**Τεταρτογενείς:** Οι αντιφάσεις που δημιουργήθηκαν, αφορούσαν το υπό μελέτη σύστημα δραστηριοτήτων με άλλα γειτονικά συστήματα. Ειδικότερα, παρατηρούνται συγκρούσεις στις δραστηριότητες με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών καθώς έννοιες όπως η βιολογική εξέλιξη δε μελετώνται στην Προσχολική ηλικία.

## 5<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 5.1 Συζήτηση

Στο παρόν πόνημα, μελετήθηκαν «Θέματα εξελικτικής βιολογίας στην Προσχολική Εκπαίδευση και η συμβολή της Θεωρίας της Δραστηριότητας» μέσω ενός προγράμματος δραστηριοτήτων σε νήπια αφού προηγουμένως είχε υλοποιηθεί ημιδομημένη συνέντευξη σε κάθε μαθητή ατομικά. Ειδικότερα, το πρόγραμμα αποσκοπούσε στη διερεύνηση της εξελικτικής βιολογίας με τις επιμέρους έννοιές της όσον αφορά τη διδασκαλία τους στην προσχολική ηλικία. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι στόχοι της εργασίας ήταν οι εξής:

- 1) ανάπτυξη ενός προγράμματος δραστηριοτήτων για την υποστήριξη της εξελικτικής βιολογίας στην προσχολική ηλικία,
- 2) εξέλιξη των παιδιών σε τομείς όπως γνωστικούς και εμπειρικούς από την αρχή έως το πέρας του προγράμματος αποτελεί στόχο του προγράμματος,
- 3) η ευαισθητοποίηση και η αφομοίωση από μέρους των νηπίων βασικών εννοιών της εξελικτικής βιολογίας καθώς και η ανάπτυξη ικανοτήτων όπως η παρατήρηση και η εφευρετικότητα αποτελούν στόχους που έγινε προσπάθεια να κατακτηθούν.

Όπως προέκυψε, η επισκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τη θεωρία της εξέλιξης στην Προσχολική Εκπαίδευση δεν παρουσίασε τις επαρκείς πληροφορίες σχετικά με το υπό έρευνα θέμα.

Σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, το οποίο αναφέρεται *στις στάσεις των νηπίων όσον αφορά τους οργανισμούς που υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της ζωής της Γης* από την έρευνα προέκυψε ότι τα νήπια γνωρίζουν σε μεγάλο βαθμό τους οργανισμούς και ειδικότερα πληροφορίες σχετικά με τη ζωή και τον αφανισμό των δεινοσαύρων. Πιο συγκεκριμένα, οι δεινόσαυροι αποτελούν ένα κεφάλαιο ιδιαίτερα αγαπητό και ενδιαφέρον για τους μαθητές Προσχολικής Εκπαίδευσης. Όπως προέκυψε ύστερα από την αλληλεπίδραση μαζί τους, το επίπεδο των γνώσεών τους επί αυτού του θέματος είναι αρκετά υψηλό. Παρόλα αυτά, τα νήπια υποστηρίζουν ότι θα τους ενδιέφερε να επισκεφθούν ένα μουσείο όπου εκθέτονται οι δεινόσαυροι και ό,τι συνεπάγεται με τη ζωή τους, όπως τα απολιθώματα που παρουσιάστηκαν στους μαθητές.

Επιπροσθέτως, όπως προέκυψε κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν ορισμένες διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου. Η παρατήρηση, η οποία έχει λεχθεί ως η απαρχή των επιστημονικών μεθόδων αποτελεί ένα σημαντικό μέσο για να πραγματοποιηθεί η εκπαιδευτική διαδικασία, σύμφωνα με τη Χαλκιά (2012). Έτσι, σε πλήρη συμφωνία με τα όσα υποστήριξε αυτή η ερευνήτρια προκύπτει ότι και στην έρευνα που υλοποιήσαμε, η παρατήρηση αποτέλεσε την κυρίαρχη διαδικασία. Αυτό συμβαίνει καθώς τα νήπια εξέταζαν και επιθεωρούσαν ενδελεχώς τα αντικείμενα που είχαν στη διάθεσή τους και συσχετιζόταν με την πορεία των δραστηριοτήτων. Ειδικότερα, χρησιμοποίησαν τις αισθήσεις τους (π.χ. όραση, αφή κ.α.) αλλά και όργανα όπως μεγεθυντικό φακό, κατέβαλαν προσπάθεια να εντοπίσουν ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στα αντικείμενα, ενέργειες που συνάδουν με την έρευνα της Σπυροπούλου-Κατσάνη (2005). Σε συνέχεια της παρατήρησης, η μέτρηση παρέχει τη δυνατότητα ακρίβειας σε αυτή (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005). Πιο συγκεκριμένα, στη διάρκεια του προγράμματος όπως προκύπτει από τη μελέτη που συντελέστηκε, τα νήπια με τη χρήση τυπικών (π.χ. κανόνα) και άτυπων (π.χ. κουτάλι, καλαμάκι) οργάνων πραγματοποίησαν μετρήσεις σε αντικείμενα και ποσότητες με μεγάλη επιτυχία. Προσπαθήσαμε να μυήσουμε τα νήπια στη μέτρηση καθώς αποτελεί μια διαδικασία η οποία συντροφεύει το άτομο σε όλη του τη ζωή και είναι σημαντικό να καλλιεργείται από μικρή ηλικία όπως υποστηρίζει η Πλακίτση (2008). Εξίσου σημαντική είναι και η επικοινωνία, διαδικασία η οποία κατέχει ιδιαίτερη θέση στον κλάδο των Φυσικών Επιστημών ενώ αρκετοί ερευνητές αναγνωρίζουν τη σημαντικότητά της. Όπως προέκυψε ο Pereira (1996), η γλώσσα αποτελεί το εργαλείο εκείνο μέσω του οποίου είναι δυνατόν να επιτευχθεί η μάθηση στους διδασκόμενους. Όσον αφορά τη δική μας έρευνα, τα νήπια μπορεί να μην έχουν κατακτήσει την ικανότητα της γραφής, όμως η ομιλία τους, τους βοηθά να αλληλεπιδρούν και να επικοινωνούν με τους συμμαθητές τους και τους διδάσκοντές τους. Ειδικότερα, στη διάρκεια των δραστηριοτήτων πραγματοποιήθηκαν σύντομες συζητήσεις έτσι ώστε να διερευνηθούν οι σκέψεις των μαθητών κάθε φορά, αναλόγως το αντικείμενο όπου απαιτούνταν. Ουκ ολίγες φορές, τα νήπια χρησιμοποίησαν ως τρόπο επικοινωνίας το σχέδιο και τα σχήματα για να εκφραστούν και να επικοινωνήσουν. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί και το βιβλίο που δημιούργησαν με τα σχέδια και την ιστορία που κατασκεύασαν, γράφοντας κάτω από κάθε σχέδιό τους με τη βοήθειά μας αυτό που ήθελαν να εκφράσουν. Τα αποτελέσματα αυτά, επιβεβαιώνουν τα ευρήματα της βιβλιογραφίας (Harlen & Elstgeest, 1992). Ιδιαίτερα αγαπητή στους μαθητές είναι και η διαδικασία αυτή της διεξαγωγής πειράματος, ενώ όπως προκύπτει από μελέτες, το πείραμα συμβάλει στην άνθηση των νοητικών ικανοτήτων των παιδιών ενώ ταυτόχρονα ενισχύει τον επιστημονικό τρόπο σκέψης

τους (Harlen & Elstgeest; Ραβάνης, 1999; Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005). Στη διάρκεια του προγράμματος δραστηριοτήτων που οργανώσαμε, υλοποιήσαμε ένα πείραμα αυτό της έκρηξης του ηφαιστείου το οποίο άφησε έκπληκτους τους μικρούς μαθητές, οι οποίοι ζήτησαν να επαναληφθεί η διαδικασία αρκετές φορές όπως και έγινε. Ωστόσο, στη διαδικασία, τα νήπια είχαν τον κύριο λόγο καθώς συμμετείχαν ενεργά και εμείς τους προσφέραμε τη βοήθειά μας όπου απαιτούνταν και δράσαμε ενθαρρυντικά. Τα αποτελέσματά μας συνδέονται με το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας της Πλακίτση (2008).

Σε συνέχεια της μελέτης, πραγματοποιήθηκε προσπάθεια να απαντηθεί το ερώτημα που αφορά τις αντιφάσεις που προέκυψαν από το σχεδιασμό μέχρι την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος και πώς επιλύθηκαν. Όπως κατέστη σαφές, η θεωρία της Δραστηριότητας και το τρίγωνο του Engeström αξιοποιήθηκαν ιδιαίτερα κατά το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού. Όμως όπως προέκυψε, αναδείχθηκαν αντιφάσεις, οι οποίες αποτελούν συγκρούσεις ανάμεσα στα συστήματα δραστηριοτήτων (Engeström, 2001). Έτσι λοιπόν, οι αντιφάσεις που δημιουργήθηκαν στην πορεία της δραστηριότητας, είχαν ως αποτέλεσμα διαφοροποιήσεις σε όλο το σύστημα. Με δεδομένο τα τέσσερα επίπεδα αντιφάσεων (Engeström, 1987) που αναλύθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο, παρατηρήθηκαν οι εξής:

*Κύριες αντιφάσεις:* εσωτερικές συγκρούσεις που συνδέονται με τα υποκείμενα του συστήματος. Ειδικότερα, οι αντιφάσεις αυτές αφορούσαν το ρόλο των νηπίων στη διάρκεια της δημιουργίας έως την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Εν ολίγοις, τέτοιου είδους αντιφάσεις είναι η προσέγγιση εννοιών για νηπιακή ηλικία, το γνωστικό επίπεδο των μαθητών, τον χρόνο που είχαμε στη διάθεσή μας, την εμπειρία, την αμείωτη προσοχή των μαθητών αλλά και την καταλληλότητα του προγράμματος που δημιουργήσαμε. Οι αντιφάσεις αυτές, επιλύθηκαν ύστερα από εκτενή μελέτη και έρευνα ούτως ώστε να είμαστε έτοιμοι να ανταπεξέλθουμε στις προσδοκίες των μαθητών και να διεγείρουμε το ενδιαφέρον τους.

*Δευτερεύουσες αντιφάσεις:* οι συγκρούσεις αυτές αφορούσαν τα υποκείμενα και τους κανόνες. Στη διάρκεια του προγράμματος δραστηριοτήτων του πονήματος, παρατηρήθηκαν ορισμένα προβλήματα που σχετίζονται με τους κανόνες συμπεριφοράς των νηπίων. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι για να ολοκληρωθεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, έπρεπε να πραγματοποιηθεί μια συζήτηση καθώς ελάχιστα νήπια δεν ακολουθούσαν τους κανόνες συμπεριφοράς και τους κανόνες της τάξης.

*Τριτογενείς αντιφάσεις:* εμφανίστηκαν ανάμεσα στις καινούριες διδακτικές πρακτικές που εισχώρησαν στο σύστημα δραστηριότητας καθώς η θεωρία της εξέλιξης είναι άγνωστη στην Προσχολική Εκπαίδευση ενώ δεν έχει παρατηρηθεί σύνδεσή της με την θεωρία της Δραστηριότητας.

Παρόλα αυτά όμως, αν και υπήρξαν δυσκολίες, το πρόγραμμα φαίνεται να ενθουσίασε τα νήπια.

Το επόμενο ερευνητικό ερώτημα, μελετά εάν *διαφοροποιήθηκαν οι απόψεις των μαθητών όσον αφορά βασικές διαδικασίες της βιολογικής εξέλιξης όπως αυτές της προσαρμογής και της κληρονομικότητας*. Όπως είναι πιθανό, για οποιονδήποτε λόγο ένας οργανισμός μπορεί να φύγει από το περιβάλλον στο οποίο ζει και να μεταφερθεί σε ένα άλλο. Η ικανότητα του ωστόσο να μπορέσει να επιβιώσει, ονομάζεται προσαρμογή (Smith, 1987). Ωστόσο όμως, δε μπορούν όλοι οι οργανισμοί να ζήσουν εάν διαταραχθεί το περιβάλλον τους (π.χ. όπως το ψάρι δε μπορεί αν ζήσει εκτός νερού). Από την άλλη, η έννοια της κληρονομικότητας συνδέεται με τους απογόνους των οργανισμών και τα χαρακτηριστικά που μεταβιβάζονται ανά τις γενιές. Όμως και οι δύο έννοιες αυτές, προβληματίσαν και δυσκόλεψαν σε μεγάλο βαθμό τα νήπια. Αποτέλεσαν κάτι πρωτόγνωρο και μακρινό καθώς η θεωρία της εξέλιξης δεν διδάσκεται στην Προσχολική Εκπαίδευση. Αν και πραγματοποιήθηκαν σχετικές δραστηριότητες, κατέστη σαφές πως ήταν αναγκαίο να δοθεί περισσότερος χρόνος και να υλοποιηθούν αρκετές δραστηριότητες ούτως ώστε να αποκτήσουν τα νήπια μια καλύτερη εικόνα επί των εννοιών αυτών.

Το τελευταίο από τα ερευνητικά ερωτήματα που γεννηθήκαν στην πορεία της έρευνας, μελετά εάν είναι εφικτή η καθιέρωση και η διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης στην Προσχολική ηλικία. Συχνά, σε έρευνες ανάγεται η σημαντικότητα της εκπαίδευσης σε θέματα εξέλιξης η οποία έννοια έχει διερευνηθεί κυρίως στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ωστόσο όμως, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή ενδιαφέροντος ακόμη και σε επίπεδα πρωτοβάθμιας, με ελάχιστους ερευνητές να κάνουν δειλά δειλά βήματα προς αυτήν (Waldron et al., 2009). Όπως προέκυψε, έννοιες σαν αυτές της εξέλιξης και της κληρονομικότητας, παρατηρούνται σε Αναλυτικά Προγράμματα άλλων χωρών όπως της Αγγλίας (Hogge & Kover, 2017). Είναι επομένως επιτακτική ανάγκη να πραγματοποιηθεί μια στροφή των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών της χώρας μας σε αυτές τις έννοιες από την Προσχολική Εκπαίδευση καθώς σε αυτή την ηλικία είναι εφικτή η βαθιά κατανόηση των εννοιών που αφορούν τη θεωρία της εξέλιξης (Waldron et al., 2009). Επιπλέον, η

επιμόρφωση των εκπαιδευτικών ίσως να ήταν ένας τρόπος ώστε να αποκτήσουν μια ευχέρεια και μια άνεση με το θέμα. Έτσι, θα μπορούσε να γίνει πιο οικεία στους εκπαιδευτικούς η θεωρία της εξέλιξης, γεγονός που θα συνέβαλε σε μεγάλο βαθμό στην καθιέρωση της θεωρίας αυτής.

## **5.2 Περιορισμοί της έρευνας**

Η έρευνα μας οργανώθηκε γύρω από τη σχεδίαση και την πραγματοποίηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος που αφορούσε τη θεωρία της εξέλιξης. Ωστόσο όμως, προέκυψαν ορισμένοι περιορισμοί. Ένας από αυτούς ήταν το γεγονός ότι δεν ήμουν η κύρια εκπαιδευτικός της τάξης ούτως ώστε να ελέγχω την εκπαιδευτική διαδικασία και να αφιερωθούν περισσότερες εκπαιδευτικές ώρες για τη μελέτη του θέματος. Οι νηπιαγωγοί από την πλευρά τους έκαναν το καλύτερο δυνατό που μπορούσαν παρόλο που πιέζονταν καθώς πλησίαζε το διάστημα για να ξεκινήσουν οι πρακτικές του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών.

Επιπροσθέτως, άλλος ένας περιορισμός αφορά το περιορισμένο δείγμα της έρευνας, που σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να γενικεύσει τα αποτελέσματα που προέκυψαν. Με λίγα λόγια, θα είχε ενδιαφέρον να μελετηθεί το θέμα και σε άλλα νηπιαγωγεία καθώς με το δείγμα που είχαμε στη διάθεσή μας, δεν είναι εφικτή η καθολίκευση των ευρημάτων.

Ένας ακόμη περιορισμός, συνδέεται με το γεγονός ότι το πλήθος των ερευνών που σχετίζονται με το υπό μελέτη θέμα είναι μικρό. Ειδικότερα, αν και η βιολογική εξέλιξη εμπεριέχει σημαντικές έννοιες, εντούτοις οι μελέτες που έχουν ασχοληθεί με αυτή την έννοια σε συνδυασμό με τη θεωρία της Δραστηριότητας δεν συναντώνται. Από τους ελάχιστους που ασχολήθηκαν μόνο όμως με τη θεωρία της εξέλιξης ήταν οι Waldron et al. (2009).

## **5.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα**

Στην πορεία της ερευνητικής διαδικασίας, ανέκυψαν ορισμένα θέματα που χρίζουν ενδιαφέροντος για μετέπειτα μελέτη. Άξιο έρευνας, θα ήταν η διδασκαλία για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της θεωρίας της εξέλιξης με σκοπό να εμβαθύνουν όσο είναι εφικτό σε

αυτή και να δημιουργήσουμε ένα εικονικό μουσείων με τη βοήθεια των νηπίων. Μια δημιουργική διαδικασία σαν αυτή, ίσως να δώσει μια διαφορετική διάσταση στο θέμα.

Επιπλέον, θα είχε μεγάλο ενδιαφέρον να διερευνήσουμε μελλοντικά το θέμα και να υλοποιηθούν συνεντεύξεις σε νηπιαγωγούς που αφορούν:

- την διερεύνηση της άποψή τους σχετικά με ενδεχόμενη εδραίωση στην εκπαιδευτική διαδικασία της θεωρίας της εξέλιξης,
- πιθανή προηγούμενη υλοποίηση δραστηριότητας με περιεχόμενο βασισμένο στη θεωρία της εξέλιξης,
- την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε θέματα βιολογικής εξέλιξης,
- την ένταξη της θεωρίας της εξέλιξης στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών,
- τι είδους αντιφάσεις αναπτύσσονται σχετικά με τη διδασκαλία αυτού του θέματος και πώς μπορούν να τις αντιμετωπίσουν;

Επίσης, θα έδινε μια άλλη εικόνα σχετικά με την έρευνα εάν πραγματοποιούνταν ένα μεταέλεγχος έπειτα από κάποιο χρονικό διάστημα, καθώς θα ανέκυπταν στην επιφάνεια ευρήματα πιο σταθερά όσον αφορά την γνώση που κατέκτησαν και συνεχίζουν να έχουν.

## Ελληνική

Αβούρης, Ν., & Κόμης, Β. (2003). Σύγχρονη συνεργασία από απόσταση: ζητήματα επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης, Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *2ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (σσ. 341-351). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Αλλαχιώτης, Σ.Ν. (2007). *Εισαγωγή στην εξέλιξη*. Αθήνα: Εκδοτικός οργανισμός Λιβάνη ΑΒΕ.

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (2011). Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου: «Νέο Σχολείο (Σχολείο 21ου αιώνα) - Νέο Πρόγραμμα Σπουδών», 2ο μέρος – Μαθησιακές Περιοχές. Ανακτήθηκε στις 13-03-2023 από <http://ebooks.edu.gr/info/newps/%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%87%CE%BF%CE%B%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%20%CE%A0%CF%81%CF%8E%CF%84%CE%B7%20%CE%A3%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%97%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AF%CE%B1/2%CE%BF%20%CE%9C%CE%AD%CF%81%CE%BF%CF%82.pdf>

Ιορδανίδου, Α., & Μπαταβάνη, Σ. (1994). *Νεοελληνικό λεξικό*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Ιωσηφίδης, Θ. (2003). *Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων στις Κοινωνικές Επιστημές*. Αθήνα: Κριτική.

Καλλέρη, Μ. (2016). *Έννοιες και φαινόμενα από τον φυσικό κόσμο για μικρά παιδιά*. Θεσσαλονίκη: Ostracon Publishing.

Καμπουράκης, Κ. (2017). *Κατανοώντας την εξέλιξη*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Κατσαρού, Ε., & Τσάφος, Β. (2003). *Από την έρευνα στη διδασκαλία. Η εκπαιδευτική έρευνα δράσης*. Αθήνα: Σαββάλας

Κατσαρού, Ε. (2016). *Εκπαιδευτική έρευνα-δράση*. Αθήνα: Κριτική.

Κορνελάκη, Α.Χ. (2018). *Σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον κόσμο των φυσικών επιστημών για μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης, υπό το πρίσμα της θεωρίας της δραστηριότητας* (Διδακτορική διατριβή). Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.

Κορτέση-Δαφέρμου, Χ., Ανδρούτσου, Α., & Τσάφος, Β. (2016). Η παρατήρηση ως εργαλείο των εκπαιδευτικών. Στο Β. Τσάφος (Επιμ.), *Διερεύνηση και Κατανόηση των παραμέτρων της εκπαιδευτικής διαδικασίας*. Αθήνα: Gutenberg.

Κουλαϊδής, Β. (2002). *Αναπαραστάσεις του Φυσικού Κόσμου. Γνωστική, Επιστημονική και Διδακτική Προσέγγιση*. Αθήνα: Gutenberg.

Κυριαζή, Ν. (1999). *Η κοινωνιολογική έρευνα*. Αθήνα: Πεδίο.



Κωνσταντίνου, Κ. Π., Φερώνυμου, Γ., Κυριακίδου, Ε., & Νικολάου, Χ. (2002). *Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο: Βοήθημα για τη Νηπιαγωγό*. Λευκωσία: Εκδόσεις Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου.

Ματσαγγούρας, Η. (2007). Στρατηγικές διδασκαλίας - Η κριτική σκέψη στη διδακτική πράξη. Στο Χ. Σταυρόπουλος (Επιμ.), *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας* ( 2<sup>η</sup> εκδ., Τόμ. Β). Αθήνα: Gutenberg.

Πήλιουρας, Π., & Κόκκοτας, Π., (2016). Το Μουσείο ως χώρος εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές. Στο Π. Κόκκοτας & Κ. Πλακίτση (Επιμ.), *Μουσειοπαιδαγωγική και εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες. Θεωρία και Πράξη* (3η εκδ.), (σ. 17–43). Αθήνα: Πατάκης.

Πλακίτση, Κ., Κοντογιάννη, Α, Σπυράτου, Ε., & Μανώλη, Β. (2006). *Σχολικό εγχειρίδιο: Μελέτη Περιβάλλοντος Α' Δημοτικού (Βιβλίο μαθητή, Τετράδιο εργασιών, Βιβλίο δασκάλου)*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Πλακίτση, Κ. (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Πλακίτση, Κ., & Σταμούλης, Ε. (2009). *Η δραστηριότητα και το σύστημα δραστηριοτήτων ως βάση για την ανάπτυξη αναλυτικών προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών*. Ανακοίνωση Συνεδρίου Παιδαγωγικής Εταιρίας Ελλάδος, Ιωάννινα.

Πλακίτση, Κ., Σταμούλης, Ε., Θεοδωράκη, Χ., Κολοκούρη, Ε., Νάννη, Ε., & Κορναλάκη, Α.Χ. (2018). *Η Θεωρία της Δραστηριότητας και οι Φυσικές Επιστήμες: Μια νέα διάσταση στην STEAM εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Gutenberg.

Ραβάνης, Κ. (1998). Η κατανόηση του φυσικού κόσμου στην προσχολική ηλικία: οι ανεπάρκειες των εμπειριστικών διδακτικών προσεγγίσεων. Στο Β. Κουλαϊδής & Κ. Ραβάνης (Επιμ.), *Εκπαίδευση στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία* (σσ. 33-46). Αθήνα: Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης.

Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση - Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Ραβάνης, Κ. (2016). *Εισαγωγή στη Διδακτική και στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Σπυροπούλου-Κατσάνη, Δ. (2005). *Διδακτικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Σταμούλης, Ε., Κόκκοτας, Π., & Μαυρογιαννάκης, Μ. (2003, Μάιος). *Η συμβολή της ιστορίας και φιλοσοφίας των φυσικών επιστημών στη διδασκαλία τους: παρουσίαση του Αρχιμήδη και του έργου του με τη βοήθεια λογισμικού*. Ανακοίνωση στο 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Η συμβολή της ιστορίας και φιλοσοφίας των φυσικών επιστημών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, Αθήνα, ΕΚΠΑ.

Σταμούλης, Ε., Πλακίτση, Κ. (2012). Η θεωρία της δραστηριότητας ως πλαίσιο για τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων στον υπολογιστή για τη διδασκαλία εννοιών των φυσικών επιστημών. Στο Κ. Πλακίτση (Επιμ.), *Κοινωνιογνωστικές και κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις στη διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία* (σσ. 114-137). Αθήνα: Πατάκης.

Σταυρίδου, Ε. (1995). *Μοντέλα φυσικών επιστημών και διαδικασίες μάθησης*. Αθήνα: Σαββάλας.

Τσαλαγιώργου, Ε., & Βαλσαμίδου, Λ. (2018). Ψηφιακά διδακτικά σενάρια με αντικείμενο τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: ένα παράδειγμα από την ψηφιακή πλατφόρμα «Αίσωπος». *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 14(2), 47-61. doi: <https://doi.org/10.12681/jode.19004>

Χαλκιά, Κ. (2012). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες: θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Χατζηγεωργίου, Γ. (1998). *Η Φυσική μέσα από τα μάτια του μικρού παιδιού*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Χατζηλιάδου, Ζ. (2022). *Θέματα Εξελικτικής Βιολογίας στο Νηπιαγωγείο* (Διπλωματική εργασία). Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.

## Ξενογλώσση

Acher, A., Arca, M., & Sammarti, N. (2007). Modeling as a teaching learning process for understanding materials: A case study in primary education. *Science Education*, 91(3), 398-418.

Ayers, J. B. (1969). Evaluation of the use of science: A process approach with preschool age children. *Science Education*, 53(4), 329-334.

Baker, M. C. (1988). *Incorporation: A theory of grammatical function changing*. Chicago: University of Chicago Press.

Barab, S.A., & Luehmann, A.L. (2003). Building sustainable science curriculum: Acknowledging and accommodating local adaptation. *Science Education*, 87(4), 454-467.

Basharina, O.K. (2007). An activity theory perspective on student-reported contradictions in international telecollaboration. *Language Learning & Technology*, 11(2), 82-103. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/74487/>

Blunden, A. (2013). Cultural-Historical Activity Theory Glossary of Terms. Retrieved from <https://www.Ethicalpolitics.org>

- Brooks, J.G., & Brooks, M.G. (2001). *In Search of Understanding: The Case for Constructivism Classrooms* (2<sup>nd</sup> ed.). London: Pearson College Div.
- Bottino, R.M., Chiappini, G., Focheri, P., Lemut, E., & Molfino, M.T. (1999). Activity theory: A framework for design and reporting on research projects based on ICT. *Education and Information Technologies*, 4, 279-293. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1009692126355>
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., & Jackson, R.B. (2010). *Βιολογία Τόμος II: Μηχανισμοί της Εξέλιξης – Εξελικτική Ιστορία της Βιολογικής Ποικιλότητας*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
- Cambell, A. & Otrell-Cass, K. (2011). Teaching Evolution in New Zealand's Schools- Reviewing Changes in the New Zealand Science Curriculum. *Research in Science Education*, 41, 441-451. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-010-9173-6>
- Carvalho, S., & Assis, S. (2012). Evolutionism and the Teaching of Science: How Portugal Has Been “Playing with the Big Tree of Evolution”. *Evolution: Education and Outreach*, 5, 445-452. doi: <https://doi.org/10.1007/s12052-012-0437-7>
- Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Research Methods in Education* (4<sup>th</sup> ed.) London: Routledge.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge: Belknap Press.
- Coll, R. (2006). The role of models, mental models and analogies in chemistry teaching. In P.J. Aubusson, A.G. Harrison & S.M. Ritchie (Eds), *Metaphor and Analogy in Science Education* (pp. 65-77). Australia: Springer.
- Damerow, P., Furth, P., Heidtmann, B., & Lefevre, W. (1980). Probleme der materialistischen Dialect. In: P. Furth (Ed.), *Arbeit und Reflection* (pp. 234-283). Köln: Pahl-Rugenstein.
- Davydov, V.V. (1999). The content and unsolved problems of activity theory. In: Y. Engeström, R. Miettinen, & R.L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 39-53). Cambridge: Cambridge University Press.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science: Research into children's ideas*. London: Taylor & Francis Ltd.
- Duckworth, E. (1996). *The Having of Wonderful Ideas and other Essays on Teaching and Learning*. New York: Teacher College Press.
- Elliott, N. S., Kratochwill R. T., Littlefield-Cook, J., & Travers, F. J. (2008). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία*. Αθήνα: Gutenberg.

- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to development research*. Helsinki: 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* (pp. 64-103). Cambridge: Cambridge University Press,.
- Engeström, Y. (1999a). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen & R-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 19-38). 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: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity-theoretical perspective. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- Evans, E.M., & Diamond, J. (2007). Museums Teach Evolution. *Evolution*, 61(6), 1500-1506. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2007.00121.x>
- 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 <https://doi.org/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). doi: <https://doi.org/10.5210/fm.v16i6.3479>
- Frost, J. (2005). Resources – Language, Models and ICT. In J. Frost & T. Turner (Eds.), *Learning to Teach Science in the Secondary School* (pp. 178-198). London: Routledge.
- Gelman, S. A. (1998). Concept development in preschool children. Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education. Washington, DC: project 2061, American Association for the Advancement of Science. [157] Ανακτήθηκε στις 14/4/2023 από <http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/context/gelman.htm>
- Gelman, A. S. & Rhodes, M. (2012). “Two-thousand tears of stasis”: how psychological essentialism impedes evolutionary understanding. In Sinatra, M. G., Evans, M., Brem, K. S. & Rosengren, S. K. (Eds.), *Evolution Challenges: Integrating Research and Practice in Teaching and Learning about Evolution* (pp.3-21), New York: Oxford University Press.

Gentry, A. K. (1996). *A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa*. University of Chicago Press, Chicago.

Gilbert, S. W. (1991). Model building and a definition of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(1), 73-79.

Greca, I.M., & Moreira, M.A. (2000). Mental models, conceptual models and modelling. *International Journal of Science Teaching*, 22(1), 1-11.

Groleau, C., & Mayère, A. (2009). Médecins avec ou sans frontier: Contradiction et transformation des pratiques professionnelles. *Sciences de la Société*, 76, (102-119).

Groleau, C., Demers, C., Lalancette, M., & Barros, M. (2012). From Hand Drawings to Visuals: Confronting Situated and Institutionalized Practices in an Architecture Firm. *Organization Science*, 23(3), 597-906. doi: <https://doi.org/10.1287/orsc.1110.0667>

Harlen, W. (1992). *The Teaching of Science*. London: David Fulton Publishers Ltd.

Harlen, W., & Elstgeest, J. (1992). *Unesco sourcebook for science in the primary school: A workshop approach to teacher education*. Paris: Unesco Pub.

Harrison, A.G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31, 401-436.

Hendry, C. (1996). Understanding and creating whole organizational change through learning theory. *Human relations*, 49(5), 621-641.

Hermann, R. S. (2011). Breaking the Cycle of Evolution Education Controversy: On the Need to Strengthen Elementary Level Teaching of Evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 4, 267-274. doi: <https://doi.org/10.1007/s12052-011-0325-6>

Hitchcock, G., & Huaghes, D. (1995). *Research and the Teacher: A Qualitative Introduction to School-based Research*. (2<sup>nd</sup> ed.). London: Psychology Press

Kover X. P., & Hogge S. E (2017). Engaging with primary schools: Supporting the delivery of the new curriculum in evolution and inheritance. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 70, 65-72. doi: <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2017.06.023>

Jonassen, D.H., & Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivism learning environment. *Educational Technology, Research and Development*, 47, 61-79. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02299477>

Johnson, J. R. (1998). The forum on early childhood science, mathematics, and technology education. Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education. Washington, DC: project 2061, American Association for the Advancement of Science.

Ανακτήθηκε στις 14/4/2023 από <http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/perspect/jacjohnson>.

- Kampourakis, K. (2020). Students' "teleological misconceptions" in evolution education: why the underlying design stance, not teleology per se, is the problem. *Evolution: Education and Outreach*, 13(1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12052-019-0116-z>
- Kaptelinin, V., Nardi, B. A., & Macaulay, C. (1999). The Activity Checklist: A Tool for Representing the Space of Context. *Interaction*, 6 (4), 27-39.
- Kaptelinin, V. (2005). The Object of Activity: Making Sense of the Sense-Maker. *Mind, Culture and Activity*, 12(1) 4-18.
- Karpov, Y.V. (2003). Development through the lifespan: A neo-Vygotskian approach. In A. Kozulin, B. Gindis, V.S. Ageyev & M. Miler (Eds), *Learning in* (pp. 198-155). New York: Cambridge University Press.
- Kattmann, U., & Van Dijk, E.M. (2009). Teaching Evolution with Historic Narratives. *Evolution: Education and Outreach*, 2, 479-489. doi: <https://doi.org/10.1007/s12052-009-0127-2>
- Kelemen, D.A., & Emmons, N.A. (2015). Young children's acceptance of within species variation: Implications for essentialism and teaching evolution. *Journal of Experimental Child Psychology*, 139, 148-160. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2015.05.011\\_0022-0965/](http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2015.05.011_0022-0965/)
- Kong, Y., Thawani, A., Anderson, T., & Pelaez, N. (2017). A Model of the Use of Evolutionary Trees (MUET) to Inform K-14 Biology Education. *The American Biology Teacher*, 79(2), 81-90. DOI: <https://doi.org/10.1525/abt.2017.79.2.81>.
- Koschmann, T. (1996). *Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. Retrieved from [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=jwn3nYTq5sMC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Koschmann,+1996&ots=AfQc3naUjz&sig=WgMLUkbceOieiDUMy4Z9JwW7w&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Koschmann%2C%201996&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=jwn3nYTq5sMC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Koschmann,+1996&ots=AfQc3naUjz&sig=WgMLUkbceOieiDUMy4Z9JwW7w&redir_esc=y#v=onepage&q=Koschmann%2C%201996&f=false)
- Koschmann, T., Kuutti, K., & Hickman, L. (1998). The Concept of Breakdown in Heidegger, Leont'ev and Dewey and its Implications for Education. *Mind, Culture and Activity*, 5(1), 25-41. doi: [https://psycnet.apa.org/doi/10.1207/s15327884mca0501\\_3](https://psycnet.apa.org/doi/10.1207/s15327884mca0501_3)
- 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.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Company
- Leontiev, A.N. (1978). *Activity, consciousness and personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.



- Lombrozo, T., Thanukos, A., & Weisberg, M. (2008). The Importance of Understanding the Nature of Science for Accepting Evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 1, 290-298. doi: <https://doi.org/10.1007/s12052-008-0061-8>
- Marcelos, M.F., & Nagem, R.L. (2010). Comparative Structural Models of Similarities and Differences between Vehicle and Target in Order to Teach Darwinian Evolution. *Science and Education*, 19, 599-623. doi: <https://doi.org/10.1007/s11191-009-9218-2>
- Mayer, R.E. (1992). *Thinking, broblem solving, cognition* (2<sup>nd</sup> ed.). Duffield: Worth Publishing Ltd.
- Meisel, P. R. (2010). Teaching Tree-Thinking to Undergraduate Biology Students. *Evolution: Education and Outreach*, 3, 621-628. doi: <https://doi.org/10.1007/s12052-010-0254-9>
- Metz, K. (1995). Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of Educational Research*, 65(2), 93-127.
- Minsky, M. (1995). *Η κοινωνία της νόησης*. Αθήνα: Κάτοπτρο.
- Nardi, B.A. (1996). Activity Theory and its use within human-computer interaction. Response to Jeremy Roschelle's review of "Context and Consciousness". *The Journal of the learning sciences*, 7(2), 257-261.
- Nelson, C.E., Scharmann, L.C., Beard, J., & Flamer, L.I. (2019). The nature of science as a foundation for fostering a better understanding of evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 12(6). doi: <https://doi.org/10.1186/s12052-019-0100-7>
- Pereira, L. (1996). Stepping out with the costructivists. *Australian Science Teachers Journal*, 42(2), 26-28.
- Pickering, J., Fawcett, L., & Munstermann, L. (2012). An Alternative Approach: Teaching Evolution in a Natural History Museum Through the Topic of Vector- Borne Disease. *Evolution: Education and Outreach*, 5, 62-67.
- Postic, M., & De Ketele, J.M. (1988). *Observer les situations éducatives*. Paris: Presses universitaires de France.
- Potari, D. (2013). The relationship of theory and practice in mathematics teacher professional development: an activity theory perspective. *ZDM*, 45(4), 507-519.
- Ravanis, K., & Bagakis, G. (1998). Science education in kindergarten: sociocognitive perspective. *International Journal of Early Years Education*, 6(3), 315-327.
- Santos, C.M.D., & Calor A.R. (2008). Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética. *Ciência & Ensino*, 1(2). Retrieved from [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34857995/99-903-1-PB-libre.pdf?1411567692=&responsecontentdisposition=inline%3B+filename%3DENFINO\\_DE\\_BIOLOGIA\\_EVOLUTIVA\\_UTILIZANDO.pdf&Expires=1685459694&Signature=eQPW3](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34857995/99-903-1-PB-libre.pdf?1411567692=&responsecontentdisposition=inline%3B+filename%3DENFINO_DE_BIOLOGIA_EVOLUTIVA_UTILIZANDO.pdf&Expires=1685459694&Signature=eQPW3)

[BIR~FkvCe7rU7rNmc1d3iJ4oV0AOd6OxXaTZhdFUy5wYxMjh5pWdR5Af98uU2PmTcMlDKytaOm7VnEd8S2sNTbGJDIIcW6riobKcyidESWnMMHUWtUHIhaxGrmatW7ZyYV5fvjJkCcbBhNfVAwL5GZ66mVkSOWjJU4FkGgapxzFqaUiFWTXCB6Cb0IfrunBWuMuEAFfdYzB6b5zNXblxSHIOI7mP6thkkThJ4t59nVTabrA~SmaGWIbqh3UvMxgFcpApUSYrrOXEF3SBLNy2vj6CU9uGzhyuMnWp8YBZbbbRphzKOsvCbyqZZCQLPfCe56R7PiW8IX~RNg\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](http://BIR~FkvCe7rU7rNmc1d3iJ4oV0AOd6OxXaTZhdFUy5wYxMjh5pWdR5Af98uU2PmTcMlDKytaOm7VnEd8S2sNTbGJDIIcW6riobKcyidESWnMMHUWtUHIhaxGrmatW7ZyYV5fvjJkCcbBhNfVAwL5GZ66mVkSOWjJU4FkGgapxzFqaUiFWTXCB6Cb0IfrunBWuMuEAFfdYzB6b5zNXblxSHIOI7mP6thkkThJ4t59nVTabrA~SmaGWIbqh3UvMxgFcpApUSYrrOXEF3SBLNy2vj6CU9uGzhyuMnWp8YBZbbbRphzKOsvCbyqZZCQLPfCe56R7PiW8IX~RNg_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Sarafidou, J.O., & Chatziioannidis, G. (2012). Teacher participation in decision making and its impact on school and teachers. *International Journal of Educational Management*, 27(2), 170-183.

Sinatra, G.M., Brem, S.K., & Evans, E.M. (2008). Changing Minds? Implications of Conceptual Change for Teaching and Learning about Biological Evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 1, 189-195.

Smith, T.M. (1987). *Η θεωρία της εξέλιξης* (μτφ.: Δ. Κουρτοβικ) (3<sup>η</sup> έκδ.). Αθήνα: Εκδόσεις Αίολος. (έτος έκδοσης πρωτοτύπου 1985).

Sutton, C. (1998). New perspectives on language in science. In B.J. Fraser and K. Tobin (Eds), *The international handbook of science education* (pp. 27-38). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.

Trundle, K. C. (2010). *Teaching science during the early childhood years. Best practices and research*. Retrieved from [http://ngspscience.com/profdev/Monographs/SCL220429A\\_SCI\\_AM\\_Trundle\\_lores.pdf](http://ngspscience.com/profdev/Monographs/SCL220429A_SCI_AM_Trundle_lores.pdf)

Vygotsky, L. S. (1930). The Instrumental Method in Psychology. *LSVCW* 3, 85-89. Retrieved from <http://www.marxists.org>

Vygotsky, L.S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. In M. Cole, V. John- Steiner, & S. Scribner E. Souberman (Eds.), *Vygotsky's work* (pp. 141-151). Cambridge: Harvard University Press.

Waldron, J., Nadelson, L., Culp, R., Bunn, S., Burkhart, R., Shetlar, R., & Nixon, K. (2009). Teaching Evolution Concepts to Early Elementary School Students. *Evolution: Education and Outreach*, 2, 458-473. doi: <https://doi.org/10.1007/s12052-009-0148-x>

Wilkins, J. S. (2013). Essentialism in Biology. In Kampourakis, K. (Ed), *The Philosophy of Biology: A Companion for Educators* (395-420). Dordrecht: Springer,.

Worth, K. (2010). *Science in Early Childhood Classrooms: Content and Process. Early Childhood Research and Practice*. Retrieved from <https://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/worth.html>



## Παράρτημα 1: Οδηγός συνέντευξης

1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;
2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;
3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;
4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα;
5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;
6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;
7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;
8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;
9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;
10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;
11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;
12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;

## **Παράρτημα 2: Απαντήσεις συνεντεύξεων**

Μαθητής 1

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Ήταν διαφορετική».

Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις;

«Ότι το σχολείο και το σπίτι δεν υπήρχαν και ήταν ηφαίστεια. Και ότι δεν υπήρχαν πολλά φυτά, υπήρχαν λίγα φυτά».

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

« Υπήρχαν δεινόσαυροι».

«Γνωρίζεις κάποιον δεινόσαυρο»;

Ναι οι φυτοφάγοι και άλλοι».

«Ποιοι άλλοι;»

«Ο τ-ρεξ και ο πλατόσαυρος και ο σπινόσαυρος, ο πτεροδάχτυλος, ο τρικεράτοπας και ένας που έχει αγκάθια στην πλάτη».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα;**

«Όχι αλλά θα μου άρεσε. Και θα τους έγλυφα κιόλας».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Δε τους έχω δει ποτέ αλλά μου έχει πει η μαμά μου».

Τι σου έχει πει;

«Είχαν μεγάλο λαιμό, μερικοί που είναι..... μερικοί που έχουν προστατευτικό στο κεφάλι, κάποιιοι που είχαν ασπίδα στο κεφάλι και κάποιιοι που είχαν αγκάθι στο κεφάλι».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Ότι τους κάλυβε μια βόμβα τον ήλιο και ότι έπεσε ένας μετεωρίτης στη γη»

Και έτσι πιστεύεις χάθηκαν άραγε ή έγινε και κάτι άλλο;

Ότι μερικοί πέθαναν επειδή πεινούσαν και δειψάσανε και μερικοί πέθαναν από το κρύο».

Πιστεύεις ότι μπορεί να μεταλλάχτηκαν;

«Πιστεύω ότι εξαφανίστηκαν τελείως».

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Κόκκαλα. Μπορεί να είναι τα δόντια τους, τα μάτια τους».

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολιθώμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Όχι. Θα ρωτήσω και τη μαμά μου αν έχω πάει γιατί μπορεί να έχω πάει και όταν ήμουνα μικρή».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Ένας έχει κοντά πόδια και κοντά χέρια και ο άλλος έχει ίσα πόδια. Ο στεγόσαυρος έχει ίσα πόδια με τα πίσω».

Ποια άλλη διαφορά βλέπεις;

«Και ο άλλος έχει τέτοια στη πλάτη. Έχει αγκάθια πάνω του».

«Σε τι άλλο διαφέρουν νομίζεις;»

«Και ο ένας είχε κοφτερά νύχια ενώ ο άλλος δεν είχε. Και ο ένας είχε κοφτερά δόντια ενώ ο άλλος δεν είχε».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Ναι υπάρχει»

Ο Μεγαλόδοντας με ποιο μοιάζει;

«Με τον καρχαρία. Και ο ελικόπριος μοιάζει με καρχαρία. Και αυτός (δείχνοντας τον ντανκλεόστους μοιάζει με κορκόδειλο. Και αυτός (δείχνοντας το μοσάσαυρο) μοιάζει σχεδόν με τον καρχαρία. Αυτό (αρκτοθήριο) μοιάζει σαν πάντα. Η αρκούδα και το πάντα είναι ξαδέρφια.

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Αυτά που μοιάζουν με καρχαρία (εννοεί μεγαλόδοντα και ελικόπριο) μοιάζουν».

Τι κοινό έχουν;

«Είναι στη θάλασσα και είναι καρχαρίες».

Ποια άλλα πιστεύεις μοιάζουν;

«Ο βροντόσαυρος και αυτός (δείχνοντας τον αργεντινόσαυρο)».

Γιατί το πιστεύεις αυτό;

«Γιατί είναι και οι δύο με μεγάλο λαιμό».

Υπάρχει θεωρείς άλλα ζώα που να έχουν κάτι κοινό;

«Ναι... Ο τ-ρεξ με αυτόν (δείχνοντας τον αλλόσαυρο)».

Γιατί το πιστεύεις αυτό;

«Γιατί έχουν ίδια ουρά».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Γιατί τώρα υπάρχουν πιο φιλικά και παλιά ήταν πάρα πολύ άγρια».

Μαθητής 2.

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Άλλαξε. Είχε δεινόσαυρους».

Τι άλλο πιστεύεις άλλαξε;

«Δεν είχε πολλά κτήρια»

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Ο τ-ρεξ.....»

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα;**

«Όχι δεν έχουμε κάνει».

Θα ήθελες να κάνεις πιο πολύ για τους δεινόσαυρους στην τάξη;

«Θα μου άρεσε».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Είχαν μεγάλη ουρά και αγκάθια».

Τι άλλο πιστεύεις μπορεί να είχαν;

«Εε νομίζω ήταν κάποιοι κοντοί και κάποιοι άλλοι ψηλοί».

Φαντάζεσαι να έχουν κάτι άλλο;

«Εεε δεν ξέρω άλλο».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

*«Έγινε κάτι και εξαφανίστηκαν. Έγινε ένα ηφαίστειο.»*

*Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.*

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

*«Κόκκαλα....»*

*Και τι άλλο μπορεί να είναι;*

*Δεν ξέρω;*

*Τα μάτια μπορούν να είναι απολιθώματα;*

*Εεε δεν ξέρω... Νομίζω όχι.*

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

*«Δεν έχω πάει»*

*Θα σου άρεσε να πας;*

*«Ναι....»*

*Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.*

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

*«Ο ένας έχει αγκάθια, δόντια. Ο τ-ρεξ έχει κοφτερά δόντια.»*

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

*«Όχι»*

*Αφού επιμείναμε και ρωτήσαμε για ορισμένα ζώα που φαίνονται ολοφάνερα ότι μοιάζουν με κάποιους σήμερα τότε πήραμε ορισμένες απαντήσεις.*

*Ο τιτανοβόας με ποιο μοιάζει;*

«Με το φίδι»

Υπάρχει κάποιο άλλο που μοιάζει με κάποιο σήμερα;

«Αυτό (δείχνοντας το με μεγαλόδοντα) μοιάζει με τον καρχαρία.

Κάποιο άλλο;

«Αυτό (δείχνει το βροντοθήριο) με τον ρινόκερο»

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Ο μεγαλόδοντας, με αυτό (ελικόπριο), με αυτό (το μοσάσαυρο)».

Τι κοινό έχουν πιστεύεις;

«Ζουν στη θάλασσα και είναι ψάρια».

Είναι κάποιο άλλο που μοιάζει με κάποιο σήμερα;

«Όχι»

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Εεμ δεν ξέρω...».

Γιατί μπορεί να άλλαξαν στα χρόνια;

(Μεγάλη παύση, δεν έδωσε απάντηση).

Μαθητής 3

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Έχει αλλάξει».

Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις;

*«Γιατί ο πρώτος είχε αγκάθια»*

*Άρα πιστεύεις άλλαξε γιατί είχε δεινοσαύρους*

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

*«Οι δεινόσαυροι».*

*Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.*

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

*«Όχι».*

*Θα ήθελες να κάνεις πιο πολύ για τους δεινόσαυρους;*

*«Όχι δε μου αρέσουν».*

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

*«Είναι ψηλοί και λίγοι κοντοί. Κι άλλοι είναι μικροί. Μερικοί είναι μικροί και μερικοί είναι μικρότεροι».*

*Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.*

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

*«Πέθαναν και μετά ήρθαν οι άνθρωποι»*

*Τι πιστεύεις ότι έγινε και πέθαναν;*

*«Γιατί έτρωγαν πιο πολύ και μετά δεν υπήρχε να φάνε».*

*Και γιατί άλλο μπορεί να χάθηκαν οι δεινόσαυροι;*

*«Γιατί έπαιζαν πολύ και έτρωγαν πολύ και μετά πέθαναν και ήρθαν οι άνθρωποι.*

*Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.*

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

*«Ήταν κάποιοι δεινόσαυροι που ήταν ακούνητοι»*



*Ήταν ζωντανοί;*

*Όχι είχαν πεθάνει και απλά είχαν μείνει ακούνητοι.*

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

*«Ναι».*

*Σου άρεσε;*

*«Ναι ήταν κάπου πολύ μακριά».*

*Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.*

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

*«Γιατί ο τ-ρεξ είναι πιο ψηλός και ο άλλος είναι πιο κοντός».*

*Τι άλλο μπορεί να έχουν διαφορετικό πιστεύεις;*

*«Που χτυπάνε τον άλλο δεινόσαυρο το πιο κοντό με την ουρά του».*

*Αυτός εδώ (στεγόσαυρος) μήπως έχει κάτι παραπάνω που δεν έχει ο άλλος;*

*«Δεν τα 'χει αυτά τα αγκάθια».*

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

*«Αυτό (δείχνει τον αγκυλόσαυρο)».*

*Ποιο άλλο ζώακι σου θυμίζει κάποιο που υπάρχει σήμερα;*

*«Αυτό που ζει στην εξοχή (δείχνει το αρκτοθήριο)».*

*Ποιο ζώο σου θυμίζει;*

*«Αρκούδα».*

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Ναι... Αυτό (εννοεί τον μεγαλόδοντα)... μοιάζει με αυτό (μοσάσαυρο)».

«Τι κοινό έχουν;»

«Είναι ψάρια».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Γιατί είχαν μεγαλώσει και είχαν πεθάνει πριν από πολλά χρόνια»

Γιατί πιστεύεις ότι άλλαξαν;

«Γιατί έτρωγαν πολύ και είχαν κοφτερά δόντια να τρώνε τους άλλους και να χτυπάνε τους άλλους.»

Μαθητής 4

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι δεν τον έχω ακούσει».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Ήτανε πάντα έτσι».....

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Οι δεινόσαυροι».

Πιστεύεις ότι μπορεί να υπήρχε κάποιο άλλο ζώο;

«Δεν ξέρω».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

«Όχι».

Θα σου άρεσε να κάνετε;

«Ναι θα μου άρεσε».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Δεν ξέρω».

Τι πιστεύεις μπορεί να είχαν οι δεινόσαυροι;

«Είχαν ουρά. Και κάποιοι είχαν κέρατα στην πλάτη

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Σκοτώθηκαν από το ηφαίστειο».

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

« Δεν ξέρω...».....

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Όχι...»

Θα σου άρεσε να δεις από κοντά απολιθώματα;

«Ναι»

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Επειδή αυτός (δείχνοντας το στεγόσαυρο) έχει κέρατα στην πλάτη. Και ο τ-ρεξ έχει πιο μεγάλα πόδια από τον άλλον (στεγόσαυρο).

Τι άλλο μπορεί να έχουν διαφορετικό;

«Δεν ξέρω».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Όχι».

Για κοίταξε τα πιο προσεκτικά. Μήπως υπάρχει κάποιο που να έχει απογόνους σήμερα;

«Αυτό (μεγαλόδοντας) μοιάζει....»

Ναι αυτό με ποιο σου μοιάζει που είναι στη θάλασσα;

«Ο καρχαρίας»

«Είναι κάποιο άλλο ζώο που μοιάζει με κάποιο σήμερα;

«Όχι».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Ο τ-ρεξ με αυτόν (αλόσσαυρο)».

Ποια άλλη ομαδούλα μπορείς να φτιάξεις;

«Αυτό (ελικόπριο) με αυτό (μεγαλόδοντα)».

Κάποια άλλα που να ταιριάζουν;

«Ο στεγόσαυρος και αυτός (αγκυλόσαυρος)».

Τι κοινό έχουν αυτοί;

«Έχουν αγκάθια στη πλάτη τους».

Για κοίταξε καλύτερα τις καρτέλες μπορείς να φτιάξεις κάποια άλλη ομάδα;

« Ο βροντόσαυρος με αυτόν (αργεντινόσαυρο)».

Για ποιο λόγο να μπορούν αν γίνουν μια ομάδα αυτοί;

«Γιατί είναι ψηλοί και έχουν μεγάλο λαιμό».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Δεν ξέρω».

Μαθητής 5

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Εμ όχι...».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Έχει αλλάξει».

Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις;

«Πιστεύω ότι το χιόνι ήταν από μπροστά και πίσω. Είχε πολύ χιόνι».

Τι άλλο πιστεύεις άλλαξε;

«Ότι δεν υπήρχαν κινητά».

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Ωπα....Οι δεινόσαυροι».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

«Όχι δε μας έχει κάνει η κυρία μας».

Θα σου άρεσε όμως να κάνεις;

«Μου αρέσουν πολύ οι δεινόσαυροι. Έχω και σπίτι να τους φέρω κυρία;»

Φυσικά και να τους φέρεις.

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Ότι είχαν πολλά κοφτερά δόντια στο στόμα τους».

Τι άλλο μπορεί να είχαν στο σώμα τους πάνω; Πώς τους φαντάζεσαι ότι μπορεί να ήταν;

*«Ότι ήταν πράσινοι. Υπήρχαν άνθρωποι για να μπορούν να τους δώσουν φαγητό.*

*Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.*

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

*«Ότι αυτός που τους ταΐζει τους πήγαν σε άλλη χώρα»*

*Άρα πιστεύεις ότι οι δεινόσαυροι υπάρχουν και είναι σε κάποια άλλη χώρα;*

*«Ναι...»*

*«Και αφού είναι σε άλλη χώρα γιατί δε μπορούμε να τους δούμε εμείς οι άνθρωποι;*

*«Γιατί αυτούς που τους ταΐζει τους κρύβει»*

*Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.*

*«Όχι δε πιστεύω ότι πήγαν μόνο σε άλλη χώρα αλλά και πέθαναν».*

*Πώς πιστεύεις ότι εξαφανίστηκαν;*

*«Επειδή τους έδινε πολύ φαγητό. Δεν είχε άλλο χώρο».*

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

*« Δεν ξέρω τι είναι».*

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

*«Όχι όμως έχω πάει στην Πρέβεζα και φόρεσα κάτι γυαλιά και μετά είπαμε σε έναν κύριο... και μετά φορέσαμε τα γυαλιά και είδαμε ότι ήμασταν σε ένα τρένο με δεινόσαυρους».*

*Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;*

*«Ναι...»*

*Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.*

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Είναι πιο μικρό (εννοεί τον στεγόσαυρο) και έχει αυτά τα αγκάθια».

Τι άλλο πιστεύεις έχουν διαφορετικό;

«Ότι αυτός δεν έχει πολύ δυνατή ουρά όπως τον άλλον (στεγόσαυρο). Ενώ ο τ-ρεξ έχει πιο δυνατά δόντια από τον άλλον. Ώπα... Και είναι από διαφορετικό χρώμα η ουρά τους».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Αμμ ναι. Υπάρχει η χελώνα (την παρομοιάζει με τον γλυπτόδους)».

Για να δεις προσεκτικά υπάρχει κάποιο άλλο ζώο;

«Αυτό (δείχνει τον αρμαντίλλο) μοιάζει με ποντίκι. Αυτός μου θυμίζει περιστέρι (δεινόνοχος) και αυτό μου θυμίζει φίδι (τιτανοβόας). Αυτό είναι τεράστιο. Αυτό τι είναι; Αρκούδα;»

Ααα ναι το αρκτοθήριο σου θυμίζει αρκούδα.

Τι άλλο πιστεύεις;

«Αυτό μου θυμίζει γάτα χωρίς μαλλιά (ανδριόσαρχος). Αυτό μου θυμίζει καρχαρία (μεγαλόδοντας). Ααα και αυτό είναι (μοσάσαυρος) Αυτό τι είναι; »

Είναι ένα ζώο που υπήρχε και τώρα δεν υπάρχει.

«Εγώ παλιά δεν υπήρχα και δεν είχα ζαναζήσει»

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

« Αυτά τα δύο είναι λίγο ίδια απλά σε άλλο χρώμα (εννοεί τον ντανκλεόστους με τον μεγαλόδοντα). Ώπαα... Αυτό (δείχνει τον αλόσσαυρο) μοιάζει με τον τ-ρεξ».

Είναι κάποια άλλα ζώα που ταιριάζουν;

«Ναι αυτά τα δύο μοιάζουν (εννοεί τον αγκυλόσαυρο και το στεγόσαυρο) επειδή έχουν αγκάθια πάνω. Ααα και αυτά τα δύο ταιριάζουν λίγο (βροντοθήριο με το παρακεραθήριο)».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Ώπαα, δεν ξέρω. Εξαφανίστηκαν νομίζω και πέθαναν»

Μαθητής 6

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι..(!)»

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Άλλαξε..».

Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις και υπήρχε πριν;

«Ήταν με δεινόσαυρους».

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Είχε αρκούδες και δεινόσαυρους».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

«Όχι...».

Θα σου άρεσε να κάνετε για τους δεινόσαυρους;

«Ναι πολύ».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Ήταν κοντός και ψηλός».

Τι άλλο μπορεί να είχαν;

«Ήταν και πιο άγριοι και ψάρι μεγάλο».

Μπορούσαν οι δεινόσαυροι να ζήσουν στο νερό δηλαδή;

«Ναι μπορεί να είχαν και λέπια».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.



**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Από το ηφαίστειο».

Πιστεύεις ότι έγινε και κάτι άλλο και εξαφανίστηκαν;

«Όχι».

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Τα κόκκαλα είναι».

Και τι άλλο μπορεί να είναι τα απολιθώματα;

«Εεμμ, δε ξέρω... Μπορεί να είναι τα δόντια τους και άλλο δε ξέρω».

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολιθώμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Όχι τα έχω δει στην τηλεόραση όμως».

Θυμάσαι που το είχες δει;

«Ναι στην Πέππα».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Αυτός (εννοεί τον τ-ρεξ) έχει διαφορετική ουρά από τον άλλον».

Ποια είναι η διαφορά που βλέπεις στις δύο ουρές;

«Του τ-ρεξ είναι πιο μεγάλη και πιο λεπτή από τον άλλον δεινόσαυρο (στεγόσαυρο)».

Ποια άλλη διαφορά βλέπεις;

«Και αυτά που έχει είναι αγκάθια (εννοεί τον στεγόσαυρο)».

Έχουν κάτι άλλο διαφορετικό αυτοί οι δύο δεινόσαυροι;

«Όχι».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Αυτό (εννοεί τον τιτανοβόα) μοιάζει με φίδι».

Υπάρχει κάποιο άλλο ζώο που να μοιάζει με κάποιο σήμερα;

«Όχι δεν υπάρχει»

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά; (Τι κοινό έχουν;)**

«Αυτό μοιάζει (βροντοθήριο) μοιάζει με αυτό (το παρακεραθήριο). Κάποια άλλα που μοιάζουν μεταξύ τους είναι αυτό (ντανκλεόστους) με αυτό (μοσάσαυρο)».

Τι έχουν ίδιο αυτά και τα έβαλες στην ίδια ομάδα;

«Είναι καρχαρίες στη θάλασσα».

Υπάρχει κάποια άλλη ομάδα που μπορείς να φτιάξεις και να έχουν κάτι κοινό;

«Και μοιάζει και ο τ-ρεξ με αυτόν (στεγόσαυρο)».

Υπάρχει κάποια άλλη ομάδα που μπορούμε να φτιάξουμε;

«Αυτός (ο αργεντινόσαυρος) μοιάζει με τον βροντόσαυρο».

Ποια άλλη ομάδα μπορείς να φτιάξεις;

«Αυτό (δείχνει τον ελασμόσαυρο) με το φίδι (δείχνει τον τιτανοβόα)».

Τι κοινό έχουν αυτά τα δύο;

«Επειδή είναι μακριά».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Άλλαξαν για να μπορούν να ζήσουν από το ηφαίστειο».

Μαθητής 7

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Άλλαξε από το ηφαίστειο».

Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις; Τι υπήρχε πριν;

«Και οι δεινόσαυροι πέθαναν».

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Οι δεινόσαυροι».

Πιστεύεις υπήρχε κάποιο άλλο ζώο;

«Δεν ξέρω κανένα άλλο ζώο».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

« Όχι».

Θα ήθελες να κάνεις πιο πολύ για τους δεινόσαυρους;

«Ναι θα ήθελα γιατί μου αρέσουν πάρα πολύ οι δεινόσαυροι».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Σαν τον τ-ρεξ και σαν τον τρικεράτωπα. Αυτά τα νομίζω».

Άρα πώς τους φαντάζεσαι; Τι μπορεί να είχαν;

«Είχαν δύο μάτια και μυτερά δόντια»

Ααα. Τι άλλο μπορεί να είχαν;

«Είχαν κοφτερά δόντια και ένα κέρατο στη μύτη».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Πιστεύω ότι σκοτώθηκαν στο ηφαίστειο»

Μπορεί να έγινε και κάτι άλλο που εξαφανίστηκαν;

«Ναι και από τους κεραυνούς».

Δηλαδή υπήρχε καταιγίδα;

«Όχι μόνο κεραυνοί ήταν και οι δεινόσαυροι πέθαναν»

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Είναι η κοιλιά, το κεφάλι και τα πόδια».

Έχεις ακούσει από κάπου για τα απολιθώματα;

«Ναι είχα δει ένα παιδικό για τους δεινόσαυρους».

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολιθώμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Όχι αλλά έχω διαβάσει βιβλία και στην Πτολεμαΐδα είναι κάτι σαν σπιτάκι που βρίσκουμε απολιθώματα και εγώ βρήκα δόντια, την κοιλιά και εγώ βρήκα και τα δόντια».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Ναι, αυτός (εννοεί τον στεγόσαυρο) έχει κάτι μεγάλο σαν φύλα και ο τ-ρεξ δεν έχει».

Αυτά είναι αγκάθια που έχει ο στεγόσαυρος.

«Και τον τ-ρεξ τον έχω και εγώ τώρα».

Τι άλλο διαφορετικό έχουν πιστεύεις;

«Αυτός (στερόσαυρος) είναι μικρότερος και ο τ-ρεξ είναι πιο μεγάλος. Και αυτός έχει κίτρινο χρώμα και ο τ-ρεξ έχει καφέ χρώμα».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα; (σου θυμίζει κάποιος;)**

«Ναι αυτό (εννοεί αρκτοθήριο) μοιάζει με αρκούδα».

Υπάρχει κάποιος που βλέπεις να έχει απόγονο σήμερα και να μοιάζουν;

«Εεμ νομίζω αυτό (εννοεί ελικόπριο) μοιάζει με καρχαρία και αυτό(γλυπτόδους) με χελώνα».

Κάποιος άλλος πιστεύεις ότι έχει σήμερα κάποιος ζώο που να του μοιάζει;

«Όχι δεν είναι άλλο».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Όχι εκτός από αυτό (ανδριόσαρχος)».

Με ποιο άλλο νομίζεις ότι μπορεί να γίνει ομάδα;

«Με αυτό (παρακεραθήριο) και αυτό (αρμαντίλλο)».

Τι ίδιο έχουν αυτά;

«Η μύτη τους».

Υπάρχει κάποιος άλλος που να γίνεται ομάδα;

« Αυτό (γλυπτόδους) μοιάζει με.... Αυτόν (αγκυλόσαυρο)»

Τι έχουν κοινό πιστεύεις;

«Πιστεύω έχουν ίδιο κεφάλι και ίδια πόδια».

Μπορεί να γίνει κάποια άλλη ομάδα;

«Αυτό (δείχνει το μοσάσαυρο) με αυτό (τον μεγαλόδοντα) και αυτόν (μοσάσαυρο)»

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Δεν ξέρω. Πέθαναν νομίζω».

Μαθητής 8

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι...»

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Αλλάξε».

Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις;

«Γιατί χτύπησε ένας μετεωρίτης τη Γη και άλλαξε».

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Οι δεινόσαυροι»

Υπήρχε πιστεύεις και κάποιο άλλο ζώο;

«Ναι....»

Ποιο ζώο ήταν αυτό;

«Δεν ξέρω...».

Είδες ή άκουσες κάπου ότι υπήρχε και κάποιο άλλο ζώο;

«Όχι δεν είδα κάπου».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

«Πότε θα τελειώσουμε;»

Θέλεις να τελειώσουμε;

«Όχι..».

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

«Όχι..»

Θα ήθελες να κάνεις πιο πολύ για τους δεινόσαυρους

«Θα μου άρεσε όμως να κάνουμε».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Καλοί ήταν...»

Τι μπορεί να είχαν αυτοί οι δεινόσαυροι;

«Δύο μάτια, ανοιχτό σώμα και κοφτερά δόντια. Και καμπούρα. Μπορεί να είχαν και μύτη. Μπορεί να είχαν και στόμα».

Όταν λες ότι είχαν ανοιχτό σώμα τι εννοείς;

«Ανοιχτό χρώμα είχαν και δέρμα. Και πόδια είχαν».

Τι χρώμα πιστεύεις ότι είχαν;

«Πράσινο, καφέ... αυτά νομίζω»

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Πριν από εκατομμύρια χρόνια...»

Τι έγινε τότε;

Πέθαναν οι δεινόσαυροι.

Και πώς πέθαναν;

Έχει πολλά χρόνια και ήταν ένας μετεωρίτης και τους χτύπησε».

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Κάποιος που πεθαίνει».

Και μετά τι γίνεται άμα πεθάνει;

«Μένουν τα κόκαλά του και αυτά είναι τα απολιθώματα».

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Μουσείο τι;»

Σε κάποιο μουσείο με δεινόσαυρους;

«Μουσείο για δεινόσαυρους δεν πήγα».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Έχει αγκάθια ο ένας και ο άλλος δεν έχει».

Είναι κάτι άλλο που έχουν διαφορετικό;

«Όχι... Είναι πιο τρομακτικός».

Ποιος είναι πιο τρομακτικός;

«Αυτός εδώ (στεγόσαυρος) είναι πιο τρομακτικός από τον τ-ρεξ. Αυτόν τον δεινόσαυρο τον φοβάμαι».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Δεν ξέρω».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Αυτός εδώ ποιος είναι;»

Αυτός είναι ο ελικόπριος.

«Δεινόσαυρος είναι;»

Ναι δεινόσαυρος, ζούσε και αυτός τότε μαζί με τους άλλους δεινόσαυρους.



*«Τότε γιατί ήταν μέσα στη θάλασσα;»*

*Γιατί κάποιοι δεινόσαυροι ζούσαν και στη θάλασσα. Για πες μου, με ποιο άλλο θα μπορούσε να είναι ομάδα; Υπάρχει κάποιο άλλο που να ταιριάζει;*

*«Αυτός ταιριάζει με αυτόν (μοσάσαυρο) γιατί ζουν στη θάλασσα και με αυτόν (μεγαλόδοντα) γιατί είναι και αυτός ψάρι».*

*Μπορείς να φτιάξεις κάποια άλλη ομάδα;*

*«Και αυτά τα δύο ταιριάζουν (δείχνει τον δεινόνοχο με τον αλλόσαυρο). Και αυτά τα δύο ταιριάζουν (δείχνει τον γλυπτόδου με τον βροντόσαυρο)».*

*Τι κοινό έχουν αυτά τα δύο τελευταία που μου έδειξες;*

*«Ο ένας έχει καμπούρα και ο άλλος είναι ωραίος».*

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

*« Γιατί μεταλλάχτηκε η Γη».*

Μαθητής 9

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

*«Όχι...».*

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

*« Αλλαξε...».*

*Τι υπήρχε πριν;*

*«Ήταν διαφορετική γιατί υπήρχαν οι δεινόσαυροι».*

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

*«Υπήρχαν κάποια ζωάκια».*

*Ποια ήταν αυτά πιστεύεις;*

*«Μου είπε ο μπαμπάς ότι ήταν ο τίγρης γιατί βγάζει νύχια και κοφτερά δόντια».*

*Έχεις δει κάποιον τίγρη από κοντά;*

*«Όχι»*

*Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.*

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

*«Ναι...»*

*Τι είπατε για τους δεινόσαυρους;*

*«Δεν ξέρω».*

*Θα ήθελες να κάνεις πιο πολύ για τους δεινόσαυρους;*

*«Ναι γιατί μου αρέσουν».*

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

*«Είχαν κοφτερά νύχια, μια μεγάλη ουρά και πολύ μεγάλα πόδια».*

*Και τι άλλο μπορεί να είχαν;*

*«Και κοφτερά δόντια».*

*Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.*

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

*«Χάθηκαν γιατί ήρθε ένας άνθρωπος και έπλασε τη γη. Και έπεσε σκόνη και πήγαν αλλού οι δεινόσαυροι».*

*Άρα πήγαν αλλού ή χάθηκαν τελείως;*

*«Χάθηκαν τελείως γιατί είχε σκόνη. Και οι δεινόσαυροι δεν είχαν φαγητό. Να σου πω τι έγινε παλιά; Οι άνθρωποι δεν υπήρχαν».*

*Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.*

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Δεν ξέρω»

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Όχι...».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Είναι διαφορετικοί γιατί αυτός (στεγόσαυρος) έχει αγκάθια και η ουρά φαίνεται σαν φτερό ενώ ο τ-ρεξ δεν έχει».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα; (σου θυμίζει κάποιο;)**

«Αυτοί οι δύο πιστεύω είναι σήμερα (δείχνει τον αργεντινόσαυρο κι τον βροντόσαυρο) Και αυτός (μεγαλόδοντας) μοιάζει στον καρχαρία».

Ποιο άλλο πιστεύεις υπάρχει σήμερα;

«Κανένα άλλο».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Αυτός (αγκυλόσαυρος) μοιάζει με αυτό (σπινόσαυρος). Γουαααα (κραυγή δεινόσαυρου)».

Ποια άλλα πιστεύεις μοιάζουν;

«Αυτά τα δύο (δείχνει τον ανδριόσαρχο με τον γλυπτόδους)»

Τι κοινό έχουν αυτοί οι δύο;

«Γιατί αυτός κολυμπάει».

Μόνο ένας από τους δύο κολυμπάει αρά πρέπει να είναι στην ίδια ομάδα;

«Αα ξέρω αυτά τα δύο μπορούν να είναι στην ίδια ομάδα (μεγαλόδοντας και μούσαυρος). Μοιάζουν στον καρχαλία»

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

« Δεν ξέρω. Χάθηκαν».

Μαθητής 10

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Ναι...»

Ποιος ήταν αυτός ο κύριος;

«Ήταν ένας δεινόσαυρος»

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Άλλαξε»

Τι υπήρχε πριν;

«Ήταν καφέ κάποτε».

Τι άλλο πιστεύεις είχε; Είχε κάτι άλλο;

«Όχι».

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Οι δεινόσαυροι».

Είχε κάποιο άλλο ζώο;

«Όχι».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

«Ναι..»

Τι κάνατε;

«Δεινόσαυρους»

Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;

«Ναι...».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Μεγάλοι και τρώνε και είχαν κοφτερά δόντια. Και είχαν πολύ δυνατά κόκκαλα».

Πώς το ξέρεις ότι είχαν δυνατά κόκκαλα;

«Επειδή ήταν τόσο μεγάλοι... (ανοίγει τα χέρια του ώστε να δείξει πόσο είναι)».

Υπάρχει κάτι άλλο πιστεύεις που να είχαν οι δεινόσαυροι;

«Ναι είχαν και μεγάλη ουρά».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Από τον μετεωρίτη».

Μπορεί να υπήρχε και άλλος λόγος πιστεύεις που χάθηκαν οι δεινόσαυροι;

«Και από το ηφαίστειο».

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Τα κόκκαλά τους»

Τι άλλο πιστεύεις είναι τα απολιθώματα;

«Εεε. Νομίζω είναι και τα νύχια τους και τα δόντια τους που άμα τα θάψουμε και μετά τα βρούνε οι άνθρωποι».

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Ναι...»

Θυμάσαι τι είδες σε αυτό το μουσείο;

«Το στεγόσαυρο»

Τι άλλο είχες δει;

«Είχε και κάτι κόκαλα».

Από ποιο μέρος του σώματος πιστεύεις ήταν;

«Ήταν τα πόδια γιατί ήταν μεγάλα. Αλλά δεν είμαι και σίγουρη»

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Ότι ο τ-ρεξ έχει πολύ μεγάλα κοφτερά δόντια».

Και τι άλλο βλέπεις να έχουν διαφορετικό;

«Ο τ-ρεξ έχει μεγάλα πόδια και μεγάλα χέρια ενώ ο άλλος (δείχνει το στεγόσαυρο) έχει πιο μικρά».

Υπάρχει κάποια άλλη διαφορά νομίζεις;

«Ο τ-ρεξ έχει μεγάλη ουρά ενώ ο άλλος κοντή ουρά και αγκάθια».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Ναι. Αυτό (δείχνει το αρκτοθήριο) μοιάζει με τον τ-ρεξ».

Για κοίταξέ τα με λίγο προσοχή.

«Αυτό (αρκτοθήριο) μοιάζει με αρκούδα. Και αυτό (ανδριόσαρχος) μοιάζει με άλογο».

Κάποιο άλλο που πιστεύεις μοιάζει με κάποιο σήμερα;

«Αυτό (εντελόδοντας) μοιάζει με ψάρι».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Αυτό (δείχνει το παρακεραθήριο)... (το σκέφτεται λίγο και αλλάζει γνώμη). Αυτά μοιάζουν (βάζει μαζί τις καρτέλες του αλλόσαυρου, του τ-ρεξ και του στεγόσαυρου)».

Τι κοινό έχουν αυτά μεταξύ τους;

«Δεν ξέρω».

Ποια άλλη ομάδα μπορείς να φτιάξεις;

«Αυτό (δείχνει τον μεγαλόδοντα) μοιάζει με αυτό (δείχνει τον μοσάσαυρο)»

Υπάρχει κάποιο άλλο που μπορεί να μπει σε αυτή την ομάδα;

«Ναι και αυτό (βάζει και τον και εντελόδοντα)».

Άρα μία άλλη ομάδα είναι αυτά που ζουν στη θάλασσα.

Μπορεί να μου φτιάξεις κάποια άλλη ομάδα;

«Ναι και αυτά (γλυπτόδους με τον αγκυλόσαυρο). Και αυτά μοιάζουν (τιτανοβόας και ελασμόσαυρος)».

Τι κοινό έχουν αυτά;

«Μοιάζουν σα φίδι».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Από τον μετεωρίτη».

Και τι πειράζει εάν χτύπησε μετεωρίτης;

«Επειδή δεν είχαν να φάνε άλλαξαν για να ζήσουν».

Ποιοι;

«Οι δεινόσαυροι».

Μόνο;

«Ναι οι μόνο αυτοί».

Μαθητής 11

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Έεε όχι»

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Η Γη τα παλιά τα χρόνια είχε δεινόσαυρου».

Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις;

«Άλλαξε και οι δεινόσαυροι πέθαναν».

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Οι δεινόσαυροι».

Υπήρχαν άλλα ζώα πιστεύεις;

«Και οι καλιζόφοβοι, έτσι λένε τους δεινόσαυρους».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

«Έχουμε μάσκα για τους δεινόσαυρους με τον αδερφό μου».

Κάνατε για τους δεινόσαυρους;

«Δεν κάναμε... Έχουμε βουλιάζει μέσα στη θάλασσα, όταν δεν ξέραμε να κολυμπάμε, αλήθεια σου λέω».

Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;

«Ναι πάρα πολύ».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Δεινόσαυρος που έχει κέρατα. Και ένας δεινόσαυρος που έχει μεγάλο λοβό».



*Τι άλλο μπορεί να είχαν;*

*«Καρχαρίες που είχαν μεγάλα κοφτερά δόντια».*

*Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.*

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

*«Σκοτώθηκαν και πεθάνανε;»*

*Γιατί έγινε αυτό πιστεύεις;*

*«Γιατί ο Θεός έπλασε τη Γη. Και επειδή-επειδή-επειδή δεν είχαν φαγητό και οι δεινόσαυροι».*

*Αφού εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.*

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

*«Οι δεινόσαυροι και έχουν και πατούσες. Έχουμε βιβλίο από δεινόσαυρους, όμως το άλλο βιβλίο από δεινόσαυρους το χάσαμε και έχουμε και πολλούς δεινόσαυρους ψεύτικους όμως δεν έχουμε και πάρα πολλούς».*

*Τι πιστεύεις ότι είναι τα απολιθώματα;*

*«Πατούσες».*

*Τι άλλο να είναι;*

*«Οι δεινόσαυροι».*

*Ζωντανοί δεινόσαυροι είναι απολιθώματα;*

*«Όχι κυρία δεινόσαυροι που έχουν πεθάνει»*

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

*«Δεν έχουμε πάει σε μουσείο, έχουμε δει λίγα κόκκαλα που είναι ψεύτικα, που είναι σε άλλο ζωολογικό κήπο».*

*Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.*

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Αυτός εδώ έχει διαφορετικά χρώματα και μεγάλη ουρά και μεγάλα πόδια (δείχνει τον τ-ρεξ. Και κοφτερά δόντια και είναι και λίγο πιο μεγάλος».

Ο άλλος δεινόσαυρος τι έχει διαφορετικό;

«Αυτός (δείχνει τον στεγόσαυρο) έχει κέρατα στην πλάτη».

Αυτά λέγονται αγκάθια.

«Αφού δε τσιμπάνε»

Τα έχει για να επιτίθενται στους εχθρούς του.

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα; (σου θυμίζει κάποιος;)**

« Αυτό (δείχνει τον μεγαλόδοντα) μοιάζει με καρχαλίας».

Ποιο άλλο ζώο μοιάζει με κάποιο που έχουμε σήμερα;

«Εεε αυτό (τιτανοβόας) μοιάζει με φίδι.....(παύση) Και αυτό (δείχνοντας τον γλυπτόδου) μοιάζει με χελώνα».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

« Αυτά (δείχνοντας τον μεγαλόδοντα και τον μοσάσαυρο) μοιάζουν είναι σαν καρχαλίας».

Ποια άλλη ομάδα μπορείς να φτιάξεις;

«Δεν ξέρω».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Δεν ξέρω».

Γιατί να άλλαξαν;

«Χμμμ, δεν ξέρω κυρία».

Μαθητής 12

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι δεν ξέρω».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Δεν ξέρω».

Ήταν πάντα έτσι είχε κτίρια ψηλά; Δρόμους;

«Όχι κανείς δεν ήταν ίδιος με τον άλλον».

Άρα τι πιστεύεις ότι έγινε;

«Άλλαξε και πέθαναν ότι υπήρχε»

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Οι δεινόσαυροι»

Εκτός από τους δεινόσαυρους υπήρχαν άλλα ζώα;

«Δεν ξέρω».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι; (Θα ήθελες να κάνεις πιο πολύ για τους δεινόσαυρους;)**

«Έχω δει ένα παιδικό για τους δεινόσαυρους».

Στην τάξη έχετε κάνει για τους δεινόσαυρους;

«Όχι δεν κάναμε αλλά μου αρέσουν οι δεινόσαυροι».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Δεν ξέρω»

Τι μπορεί να είχαν δηλαδή τρία μάτια;

«Όχι δύο μάτια. Και κέρατα και φτερά στην ουρά».

Τι άλλο μπορεί να είχαν πιστεύεις;

«Και κάποιοι δεινόσαυροι μπορεί να κολυμπάγανε».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

« Τους σκότωσαν».

Τι έγινε και σκοτώθηκαν;

«Δεν ξέρω».

«Ποιος να τους σκότωσε;»

«Ήρθαν οι άνθρωποι και τους σκότωσαν για να ζήσουν αυτοί».

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Κάποιοι δεινόσαυροι που έχουν ψηλό κεφάλι και κάποιοι που έχουν κοντό».

Είναι ζωντανοί δεινόσαυροι δηλαδή λες;

«Ναι αυτοί είναι».

Και αυτοί που έχουν πεθάνει τι είναι;

«Δεν ξέρω».

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Όχι δεν έχω δει. Αλλά έχω πάει σε ένα θέατρο με δεινόσαυρους».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στερόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Ο άλλος (δείχνει τον στεγόσαυρο) είναι πιο φωτεινός από τον τ-ρεξ».

Τι διαφορετικό έχουν αυτοί οι δεινόσαυροι;

«Τα πόδια. Ο τ-ρεξ είναι πιο ψηλός, έχει πιο μακριά πόδια και πιο μεγάλο σώμα από τον άλλον (στεγόσαυρο). Και κάποιοι δεινόσαυροι μαλώνουν».

Πιστεύεις ο ένας έχει κάτι που ο άλλος δεν έχει;

«Η ουρά δεν είναι ίδια. Αυτός (εννοεί τον τ-ρεξ) δεν έχει αυτό στην ουρά (ο στεγόσαυρος). Ο ένας έχει κέρατα στην πλάτη και ο άλλος δεν έχει».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Ναι ένας (μεγαλόδοντας) είναι μπλε καρχαρίας και ο άλλος (μοσάσαυρος) είναι πράσινος καρχαρίας».

Είναι κάποιο άλλο ζώο που μοιάζει με κάποιο σήμερα;

«Αυτό μου μοιάζει».

Ο στεγόσαυρος μοιάζει με κάποιο ζώο που υπάρχει και σήμερα;

«Δεν ξέρω».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

« Δε θυμάμαι».

Είναι κάποιοι δεινόσαυροι που να έχουν κάτι ίδιο;

«Ναι αυτά τα δύο (μοσάσαυρος και ο δεινόρυχος) έχουν ίδια ουρά»

Βρήκες μια ομάδα για να φτιάξουμε κάποια άλλη που ίσως υπάρχει;

«Δεν ξέρω».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

«Γιατί δεν έχουν ίδιο ύψος».

Μαθητής 13

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Εεε όχι...».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Αλλάξε».

Τι είναι αυτό που άλλαξε πιστεύεις;

«Δε ξέρω».

Υπάρχουν τα ζώα που υπήρχαν πριν πολλά χρόνια;

«Έχει κάποια πέθαναν. Όπως οι δεινόσαυροι»

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Οι δεινόσαυροι».

Πιστεύεις ότι ίσως υπήρχαν και κάποια άλλα ζώα;

«Τα φίδια... Και τα φοβάμαι πολύ»

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι; (Θα ήθελες να κάνεις πιο πολύ για τους δεινόσαυρους;)**

«Όχι δεν έχουμε κάνει».

Σου αρέσουν εσένα οι δεινόσαυροι;

«Χμμμ, στα περίπου γιατί τους φοβάμαι».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Εεε... Φαντάζομαι πώς θα είχαν δύο μάτια».

Τι άλλο μπορεί να είχαν;

«Εεε... Δεν ξέρω».

Τι είχαν στο σώμα τους;

«Μερικοί είχαν κέρατα και ουρά».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Εεε... Τους πήρε η φωτιά. Γι' αυτό τώρα δεν υπάρχουν. Τα παλιά χρόνια υπήρχαν».

Ποιος έβαλε τη φωτιά;»

«Οι άνθρωποι και το ηφαίστειο που έγινε έκρηξη».

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Εεε... Δεν ξέρω».

Τι φαντάζεσαι ότι μπορεί να είναι;

«(Μεγάλη παύση) Δεν ξέρω».

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Εεε, όχι δεν έχω πάει μόνο η αδερφή μου έχει πάει μικρή σε μουσείο. Μόνο αυτή».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Εεε, ξέρεις».

Τι μπορεί να έχουν διαφορετικό;

«Ο ένας έχει κέρατα ενώ ο άλλος δεν έχει κέρατα. Τα κεφάλια τους δεν είναι ίδια και έχουν διαφορετική ουρά. Δηλαδή αυτή είναι μικρή και χοντρή ενώ του τ-ρεξ είναι μεγάλη».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Αυτό (δείχνοντας το ελικόπριο) μοιάζει σαν καρχαρίας».

Κάποιο άλλο ζώο που να σου μοιάζει με κάποιο σήμερα;

«Εεε... αυτό (εικόνα του μοσάσαυρου) μοιάζει με δράκο».

Έχουμε όμως δράκους σήμερα;

«Όχι...».

Υπάρχει κάποιο άλλο ζώο που να μοιάζει με κάποιο σήμερα;

«Αυτό εκεί (μεγαλόδοντας)».

Ο μεγαλόδοντας με ποιο σου μοιάζει;

«Με καρχαρία»

Υπάρχει κάποιο άλλο ζώο;

«Όχι».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Εεε εντάζει είναι λίγο δύσκολο όμως».

Όσες μπορείς δεν υπάρχει πρόβλημα.

«Αυτά μοιάζουν (μεγαλόδοντας, μοσάσαυρος και ελικόπριο και ελασμόδοντας) γιατί μπαίνουν στη θάλασσα, είναι ψάρια».

Για να δούμε άλλη ομάδα που μπορείς να κάνεις;

«Μοιάζουν αυτό (αγκυλόσαυρος) με αυτό (στεγόσαυρος) γιατί έχουν κάτι στην πλάτη τους».

Υπάρχει άλλη ομάδα που μπορεί να φτιαχτεί;

«Όχι».

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**



«Γιατί τώρα δεν υπάρχουν».

Και γιατί τώρα δεν υπάρχουν;

«Επειδή πέθαναν αυτοί που ήταν και ήρθαν άλλα ζώα».

Μαθητής 14

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

«Όχι».

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

«Αλλάξε».

Τι υπήρχε πριν;

«Ότι είχε δεινόσαυρους».

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

«Δεινόσαυροι, φτερωδάκτυλοι..... (παύση)».

Και ποια άλλα ζώα υπήρχαν πιστεύεις;

«Νομίζω οι αρκούδες ήταν παλιά».

Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

«Όχι...».

Θα ήθελες να κάνεις πιο πολύ για τους δεινόσαυρους;

« Ναι... Θα μου άρεσε».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Λέπια, αγκάθια...».

*Τι άλλο μπορεί να είχαν;*

*«Φτερά... Μεγάλες ουρές, μεγάλα μάτια, μικρά μάτια και κοφτερά δόντια και τα μπεμπάκια κάποιοι μεγάλοι τα έτρωγαν».*

*Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.*

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

*«Εεε...»*

*Τι πιστεύεις ότι μπορεί να έγινε;*

*«Δεν ξέρω».*

*Εξαφανίστηκαν έτσι ξαφνικά;*

*Έπεσε ένας μετεωρίτης στη Γη και εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι. Δεν ξέρω κάτι άλλο».*

*Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.*

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

*«Νομίζω είναι δεινόσαυροι που έχουν πεθάνει».*

*Δηλαδή όταν λέμε ότι βρίσκουμε απολιθώματα τι πιστεύεις ότι βρίσκουμε;*

*«Τα δόντια, τα κόκκαλα και τα πόδια».*

*Τι άλλο μπορεί να είναι;*

*«Αυτά δεν ξέρω κάτι άλλο».*

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

*«Ποτέ. Αλλά θα πάω αύριο το απόγευμα. Αλλά μπορεί και να μη πάω».*

*Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.*

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

*«Ο στερόσαυρος έχει αγκάθια και ο τ-ρεξ έχει δύο μικρά πόδια και χέρια πάνω. Και περπατάει με τα δύο μεγάλα πόδια και έχει μεγάλη ουρά».*

*Έχουν κάτι άλλο διαφορετικό πιστεύεις;*

*«Όχι...»*

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

*«Όχι».*

*Για κοίταξέ τα καλύτερα μήπως υπάρχει κάποιο που να μοιάζει με κάποιο που υπάρχει σήμερα;*

*«Αυτό (δείχνει το ελικόπριο) μοιάζει με καρχαρία. Και αυτός (δείχνει τον αγκυλόσαυρο) μοιάζει με σκατζόχειρο. Και αυτό (αρκοτθήριο) μοιάζει με μαϊμού».*

*Υπάρχει κάποιο άλλο ζώο που να σου θυμίζει κάτι;*

*«Μου μοιάζει το φίδι για κροκόδειλο και ο κροκόδειλος για φίδι».*

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

*«Αυτά τα δύο μου μοιάζουν (το βροντοθήριο με τον αγκυλόσαυρο)».*

*Τι ίδιο έχουν;*

*«Έχουν και οι δύο κοντά πόδια».*

*Κάποια άλλη ομάδα που ίσως μπορούμε να φτιάξουμε;*

*«Αυτός (σπινόσαυρος) με αυτόν (αλλόσαυρος) γιατί έχουν ίδια ουρά και κοφτερά δόντια. Και αυτοί οι δύο μοιάζουν (ανδριόσαρχος με τον εντελόδοντα)».*

*Τι κοινό έχουν οι δεινόσαυροι της τελευταίας ομάδας;*

*«Ότι είναι και οι δύο μικροί».*

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

*«Δεν άλλαξαν».*

*Δηλαδή πιστεύεις ότι ήταν πάντα έτσι;*

*«Ναι μόνο που εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι».*

Μαθητής 15

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

*«Όχι δεν τον έχω ακούσει ποτέ»*

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

*«Άλλαξε γιατί παλιά υπήρχαν δεινόσαυροι»*

*Και τώρα;*

*Τώρα δεν υπάρχουν δεινόσαυροι γιατί πεθάνανε»*

*Υπήρχε κάτι άλλο που τώρα δεν υπάρχει;*

*«Δεν ξέρω»*

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

*«Οι δεινόσαυροι ήταν. Τους έχω δει σε παιδικά».*

*Ποια άλλα ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν στη Γη;*

*«Δεν είμαι σίγουρη. Μπορεί οι κροκόδειλοι»*

*Άλλο ζώο ξέρεις που να έζησε πριν από πολλά χρόνια;*

*«Δεν ξέρω άλλο»*

*Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.*

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

*Μας είχε πει η κυρία μας»*

*Εσένα σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;*

«Μου αρέσουν πάρα πολύ».

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Ήταν πάρα πολύ μεγάλοι».

Τι πιστεύεις ότι είχαν;

«Είχαν μεγάλη ουρά και κοφτερά δόντια και κοφτερά νύχια για να κυνηγάνε και να τρώνε άλλα ζώα».

Πολύ ωραία. Τι άλλο νομίζεις ότι είχαν;

«Εεε δεν ξέρω. Μπορεί να ήταν και πράσινοι γιατί έχω στο σπίτι με τον αδερφό μου έναν. Και άλλον έναν που είναι καφέ».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Είχα δει μια ταινία που τους δεινόσαυρους τους σκότωσε το ηφαίστειο και ο μετεωρίτης».

Και πώς έγινε δηλαδή;

«Άναψε μια μεγάλη φωτιά και πεθάνανε. Και δεν είχαν να φάνε τα μωράκια τους και πεθάνανε».

Πιστεύεις ότι μπορεί να μεταλλάχτηκαν;

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

«Είναι το κεφάλι, τα δόντια, τα νύχια....(παύση). Αυτά νομίζω».

Πιστεύεις ότι μπορεί να είναι και κάτι άλλο;

«Τα κόκκαλα μάλλον...Δεν ξέρω κάτι άλλο».

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**

«Όχι δεν έχω πάει, μόνο στο σπίτι έχω κάποιους δεινόσαυρους με τον αδερφό μου».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Αυτός (τ-ρεξ) έχει πιο λεπτή ουρά από τον άλλον (στεγόσαυρο)».

Ποια άλλη διαφορά βλέπεις;

«Ο τ-ρεξ έχει κέρατα».

Τι άλλο παρατηρείς;

«Δεν ξέρω, δε βλέπω κάτι άλλο».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Αυτό (εννοεί ελικόπριο) μοιάζει με καρχαρία. Και αυτό (δείχνει μεγαλόδοντα) μοιάζει με καρχαρία».

Κάποιο άλλο ζώο σου θυμίζει έναν απόγονό του σήμερα;

«Εεεμ, νομίζω αυτό μου μοιάζει με αρκούδα (δείχνει το αρκτοθήριο)».

Πιστεύεις ότι υπάρχει κάποιο άλλο ζώο απόγονος σήμερα;

«Αα και αυτό είναι φίδι».

Βρήκες κάποιο άλλο που να ταιριάζει με απογόνους σήμερα;

«Όχι δε ξέρω άλλο».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Αυτό (δείχνει μοσάσαυρο) και αυτό (μεγαλόδοντας) και αυτό (εντελόδοντας) μοιάζουν»

Γιατί μοιάζουν πιστεύεις; Τι κοινό έχουν;

«Είναι ψάρια που ζουν στη θάλασσα».

*Μπορείς να φτιάξεις κάποια άλλη ομάδα που να έχουν κάτι κοινό μεταξύ τους;*

*«Ναι αυτά έχουν κάτι κέρατα στην πλάτη (δείχνοντας τον αγκυλόσαυρο και το στεγόσαυρο)».*

*Ααα αυτά είναι αγκάθια που έχουν για να σκοτώνουν τους εχθρούς.*

**12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;**

*«Εμμ δεν ξέρω».*

*Μπορεί να χρειάστηκε να αλλάζουν προς το καλύτερο για κάποιο λόγο;*

*«(παύση) Δεν ξέρω».*

Μαθητής 16

**1. Έχεις ακούσει στη ζωή σου το όνομα Δαρβίνος; Αν ναι ποιος πιστεύεις ότι ήταν;**

*«Όχι δεν τον έχω ακούσει. Είναι άνθρωπος;»*

*Ναι είναι ένας επιστήμονας που θα τον γνωρίσουμε στη συνέχεια.*

**2. Η Γη που ζούμε σήμερα πιστεύεις ότι ήταν έτσι πάντα ή έχει αλλάξει;**

*Έχει αλλάξει γιατί τώρα έχουμε τα σπίτια.*

*Δηλαδή παλιά δεν είχαν;*

*«Όχι γιατί τα ζώακια ήταν στη βροχή. Δεν είχαν να κρυφτούνε».*

**3. Ποια ζώα θεωρείς ότι υπήρχαν τα πρώτα χρόνια της Γης;**

*«Οι δεινόσαυροι»*

*Κάποιο άλλο ζώο ξέρεις αν έζησε τότε με τους δεινόσαυρους;*

*«Όχι δε ξέρω γιατί οι δεινόσαυροι ήταν δυνατοί και τους σκότωναν όλους»*

*Οι δεινόσαυροι ήταν πλάσματα που έζησαν πριν από εκατομμύρια χρόνια.*

**4. Έχετε μιλήσει στην τάξη γι' αυτούς πριν από αυτό το πρόγραμμα; Σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;**

«Δεν μας έχουν κάνει ποτέ η κυρία (θλιμμένη έκφραση)».

Εσένα σου αρέσουν οι δεινόσαυροι;

«Πάρα πολύ μου αρέσουν. Έχω και στο σπίτι δεινόσαυρους»

**5. Πώς φαντάζεσαι ότι μπορεί να έμοιαζαν τα ζώα αυτά;**

«Τους έχω δει σε παιδικά»

Πώς τους έχεις δει; Πώς ήταν;

«Ήταν πράσινοι και είχα μεγάλη ουρά. Είχα δει το βροντόσαυρο κυρία που έχει μεγάλο λαιμό».

Τι άλλο είχες δει;

«Δε θυμάμαι κάτι άλλο».

Μετά από πολλά χρόνια παρουσίας οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν.

**6. Τι πιστεύεις ότι συνέβη στους δεινοσαύρους και δεν υπάρχουν σήμερα;**

«Πεθάνανε γιατί δεν είχαν φαγητό».

Γιατί πιστεύεις δεν είχαν φαγητό; Τι έγινε;

«Το έφαγαν το φαγητό οι πιο μεγάλοι δεινόσαυροι και μετά οι άλλοι δεν είχαν να φάνε».

Και μετά τι έγινε;

«Πεθάνανε όλοι οι δεινόσαυροι».

Αφότου εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι, μετά από εκατομμύρια χρόνια βρέθηκαν απολιθώματά τους.

**7. Τι νομίζεις ότι είναι τα απολιθώματα;**

(παύση) «Δεν ξέρω».

Μπορεί να είναι οι δεινόσαυροι;

«Δεν ξέρω...»

**8. Έχεις δει από κοντά κάποιο απολίθωμα δεινοσαύρου σε κάποιο μουσείο;**



«Δεν έχω δει ποτέ αλλά θα ήθελα να πάω».

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε κάποιες καρτέλες στα νήπια με ζώα όπως υπάρχουν σήμερα και με ορισμένα είδη δεινοσαύρων όπως ήταν παλαιότερα.

**9. Παρατηρώντας το σκελετό του στεγόσαυρου και του τ-ρεξ θεωρείς ότι υπάρχουν διαφορές;**

«Αυτός ο δεινόσαυρος (εννοεί στεγόσαυρο) έχει διαφορετική ουρά, πιο χοντρή και σαν σφυρί από τον τ-ρεξ».

Τι άλλο παρατηρείς που να διαφέρουν;

«Δεν ξέρω κάτι άλλο».

**10. Θεωρείς ότι κάποια από αυτά τα είδη που υπάρχουν στις καρτέλες μπορεί να έχουν απογόνους τους σήμερα;**

«Αυτό (εννοεί μεγαλόδοντα) μοιάζει με καρχαρία και αυτό (εννοεί το μοσάσαυρο) μοιάζει με καρχαρία».

Υπάρχει κάποιο άλλο ζώο που να έχει απογόνους σήμερα πιστεύεις;

«Ναι αυτό μοιάζει με φίδι».

Βρίσκεις κάποιο άλλο απόγονο σήμερα;

«Ναι και αυτό (αρμαντίλλο) είναι σαν ένα ποντίκι».

Κάποιο άλλο βλέπεις που να έχει απογόνους σήμερα;

«Δεν ξέρω κάποιο άλλο».

**11. Μπορείς να φτιάξεις με βάση τις καρτέλες κάποιες ομάδες ζώων με κοινά χαρακτηριστικά;**

«Ναι μπορώ. Αυτοί οι δύο μου μοιάζουν (δείχνει τον σπινόσαυρο και τον τ-ρεξ)».

Τι κοινό μπορεί να έχουν αυτοί οι δύο;

«Έχουν ίδια ουρά, λεπτή».

Για να δούμε ποια άλλη ομάδα μπορούμε να δημιουργήσουμε;

*«Αυτά μου μοιάζουν για ψάρι κυρία (δείχνει μεγαλόδοντα και ελικόπριο)».*

*Υπάρχουν πιστεύεις άλλα ζώα που να έχουν κάτι κοινό;*

*«Όχι δεν ξέρω».*

***12. Για ποιο λόγο μπορεί να εξελίχθηκαν ορισμένα ζώα;***

*«Δεν ξέρω».*

*Γιατί μπορεί να άλλαξαν;*

*«Εεεμ δεν ξέρω».*

## **Παράρτημα 3: Πρόγραμμα Δραστηριοτήτων**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

#### **Δραστηριότητα 1**

**Τίτλος:** Εισαγωγή στον κόσμο των δεινοσαύρων

**Στόχοι:**

- Να πραγματοποιηθεί μια εισαγωγή στο θέμα των δεινοσαύρων.

**Περιγραφή:**

Αφού καλωσορίσουμε τα νήπια, παρακολουθούμε ένα βίντεο εισαγωγικό για να προϊδεάσει τους μαθητές σχετικά με το θέμα, το οποίο βίντεο έχει τίτλο «Δεινόσαυροι, τι γνωρίζεις για τους δεινόσαυρους; ήχοι δεινόσαυρων». Στη συνέχεια, μαζευόμαστε στην παρεούλα προκειμένου να κάνουμε μια εισαγωγική συζήτηση σχετικά με τη θεματική που θα ασχοληθούμε αυτό το διάστημα.

Έπειτα, παίρνουμε ένα μεγάλο χαρτί πάνω στο οποίο θα δημιουργήσουμε μαζί με τα παιδιά ένα ιστόγραμμα. Σε αυτό θα απεικονίζονται οι υπάρχουσες γνώσεις των παιδιών σχετικά με τους δεινόσαυρους τόσο γενικά όσο και ειδικά αλλά και ότι κατανόησαν ύστερα από την προβολή του βίντεο.

**Υλικά:**

Χαρτόνι

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Διατύπωση ερωτήσεων, συζήτηση, προβολή βίντεο

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

## **Δραστηριότητα 2**

**Τίτλος:** Το κυνήγι της ανακάλυψης

**Στόχοι:**

- Να εκφράσουν την άποψή τους τα νήπια.
- Να διακρίνουν μορφολογικά και βασικά χαρακτηριστικά των δεινοσαύρων (ΝΠΣ).
- Να αναγνωρίσουν τα ονόματα των δεινοσαύρων.

**Περιγραφή:**

Άλλη μια μέρα ξεκινά και συγκεντρωνόμαστε με τα παιδιά στην παρεούλα. Εκεί αρχικά υλοποιούμε μια μικρή συζήτηση σχετικά με μας δεινόσαυρους με ερωτήματα μας «Πόσα πόδια έχουν οι δεινόσαυροι;», «Με τι τρέφονταν;» και οποιεσδήποτε μας προκύψουν στη διάρκειά μας.

Έπειτα, ξεκινά το παιχνίδι μας εξερεύνησης. Τα νήπια «ρίχνονται στο κυνήγι» μας ανακάλυψης των δεινοσαύρων (μινιατούρων) που είναι κρυμμένοι σε διάφορα σημεία μας σχολικής τάξης. Αφού τα μαζέψουν επιστρέφουμε στην παρεούλα και κάθε μαθητής έχει μπροστά του το δεινόσαυρο που βρήκε. Στη συνέχεια, θα μας τον παρουσιάσει με βάση τα χαρακτηριστικά που βλέπει στο δεινόσαυρο και έχοντας ένα βιβλίο με δεινόσαυρους με τίτλο «Η εποχή των δεινοσαύρων» θα προσπαθήσουμε με το κάθε παιδί να βρούμε το όνομά του σε περίπτωση που δε το γνωρίζει ο μαθητής.

**Υλικά:**

Δεινοσαυράκια μινιατούρες και βιβλίο με δεινόσαυρους

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Διατύπωση ερωτήσεων, συζήτηση, κινητικό παιχνίδι

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

### **Δραστηριότητα 3**

**Τίτλος:** Δεινόσαυροι σε ομάδες

**Στόχοι:**

- Να συγκροτούν κατηγορίες υιοθετώντας μορφολογικά χαρακτηριστικά (ΝΠΣ)
- Να καταγράψουν τα κοινά και μη κοινά χαρακτηριστικά τους.

**Περιγραφή:**

Με αφορμή την προηγούμενη δραστηριότητα, όπου οι μαθητές εντόπισαν τους δεινόσαυρους και περιέγραψαν τα χαρακτηριστικά τους, στην παρούσα δίνεται περισσότερη βάση στην ανατομία τους και στα χαρακτηριστικά τους. Ακολουθεί η προβολή ενός βίντεο με τίτλο «Οι 10 πιο επικίνδυνοι δεινόσαυροι που έζησαν στη γη».

Ειδικότερα, έχουμε τους δεινόσαυρους μινιατούρες που ανακάλυψαν τα παιδιά στη προηγούμενη δραστηριότητα και φέρνουμε κι άλλους προκειμένου κάθε μαθητής να έχει δύο. Κάθε μαθητής έχει μπροστά του τον δεινόσαυρο που ανακάλυψε και άλλον έναν νέο και τους ζητάμε να βρουν τα κοινά και τα μη κοινά χαρακτηριστικά τους. Αφού γίνει αυτό, καταγράφουμε τα χαρακτηριστικά τους και τέλος του ζητάμε να ομαδοποιήσουν τους δεινόσαυρους με βάση κάποιο χαρακτηριστικό τους.

**Υλικά:**

Δεινόσαυροι μινιατούρες

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Προβολή βίντεο, συζήτηση

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

## **Δραστηριότητα 4**

**Τίτλος:** Η γέννηση των δεινοσαύρων

**Στόχοι:**

- Να ανακαλύψουν πώς γεννιούνται οι δεινόσαυροι
- Να μετρούν τα νήπια ποσότητες.

**Περιγραφή:**

Αφού καλωσορίσουμε τα νήπια, μαζευόμαστε στην παρεούλα. Εκεί, μπορούμε να τους προσκαλέσουμε να συμμετέχουν σε μια συζήτηση που αφορά τη γέννηση των δεινοσαύρων. Θέτοντας στους μαθητές ερωτήσεις όπως «Πώς νομίζετε ότι γεννιούνται οι δεινόσαυροι;», «Τι θεωρείτε πώς τρώνε;» και όποιες άλλες προκύψουν μέσω της συζήτησής μας, πραγματοποιείται μια πρώτη επαφή με το θέμα.

Στη συνέχεια, θα ακολουθήσει ένα πείραμα-δημιουργία αυγών δεινοσαύρων. Τα βήματα που θα ακολουθήσουμε είναι:

- 1) Προσθέτουμε σε ένα μπολ τη δοσολογία των ξηρών υλικών μας (αλεύρι, αλάτι, καφέ φίλτρου και άμμο).
- 2) Στη συνέχεια, βάζουμε νερό όσο απαιτείται ώστε να ομογενοποιηθούν τα υλικά.
- 3) Αφού το πλάσουμε, το κάνουμε μια μπάλα στην οποία μέσα κρύβουμε μινιατούρα δεινοσαύρου.
- 4) Ψήνουμε στο φούρνο σε 100 °C για μιάμιση ώρα. Μπορεί κάθε παιδί να φτιάξει το δικό του αυγό ή σε δυάδες. Αφού έχουν μπει οι μινιατούρες στα αυγά, θα μπερδευτούν τα αυγά και έτσι θα είναι άγνωστο στα παιδιά το περιεχόμενο που θα ανακαλύψουν. Αφού ψηθούν, δίνονται στα παιδιά τα εργαλεία ώστε να σπάσουν τα αυγά και να δουν το εσωτερικό τους. Θα γνωρίσουν πως τα αυγά για να σπάσουν και να βγει ένας δεινόσαυρος στην πραγματικότητα πέρασε χρόνος μέχρι να εκολαφθούν.

**Υλικά:**

Άμμος θαλάσσης, καφές φίλτρου, αλάτι, αλεύρι και νερό

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Διατύπωση ερωτήσεων, συζήτηση

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία, μετρήσεις

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

**Δραστηριότητα 5**

**Τίτλος:** Η έκρηξη του ηφαιστείου

**Στόχοι:**

- Να διατυπώνουν σχετικά ερωτήματα προς διερεύνηση (ΝΠΣ)
- Να κατανοήσουν πώς ορισμένα υλικά αν αναμειχθούν μπορούν να αντιδράσουν.
- Να χειριστούν τα νήπια υλικά σε διαφορετικές φυσικές καταστάσεις (ΝΠΣ)

**Περιγραφή:**

Με αφορμή της δεινόσαυρους, αποφασίσαμε να αναφέρουμε της μαθητές τον αφανισμό των δεινοσαύρων. Συγκεκριμένα, ξεκινάμε με ορισμένες ερωτήσεις της «Πώς πιστεύετε ότι εξαφανίστηκαν οι δεινόσαυροι;», «Πριν από πόσα χρόνια νομίζετε ότι έγινε;» και ποικίλες της που θα προκύψουν μέσω της συνδιαλογής της μαζί της.

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιήσουμε την αναπαράσταση της ηφαιστείου και την πτώση της αστεροειδούς που οδήγησε στην εξαφάνιση των δεινοσαύρων. Πιο συγκεκριμένα, για το πείραμα θα ακολουθήσουμε τα εξής βήματα:

- 1) Έχοντας μπροστά της ένα πλαστικό μπουκάλι, βάζουμε έως τα  $\frac{3}{4}$  του μπουκαλιού ζεστό νερό.
- 2) Μετά προσθέτουμε λίγες σταγόνες υγρού πιάτων.

3) Βάζουμε 1 κουταλιά της σούπας μαγειρική σόδα.

4) Τέλος προσθέτουμε ξύδι.

Σιγά-σιγά η σόδα με το ξύδι θα αρχίσουν να αντιδρούν και θα αρχίσει να φουσκώνει. Μπορούμε να επαναλάβουμε τη διαδικασία προσθέτοντας ξανά σόδα και ξύδι. Για να γίνει πιο πραγματική η έκρηξη του ηφαιστείου μπορούμε να ρίξουμε κόκκινο χρώμα ζαχαροπλαστικής για να γίνει κόκκινη η λάβα. Της την ώρα της έκρηξης εάν επιθυμούμε ρίχνουμε μικρά πετραδάκια (σαν αστεροειδής) και οι δεινόσαυροι είναι γύρω από το ηφαίστειο.

#### **Υλικά:**

Πλαστικό μπουκάλι νερού, μαγειρική σόδα, χρώμα ζαχαροπλαστικής, ξύδι, υγρό πιάτων, νερό

#### **Μέθοδοι και τεχνικές:**

Συζήτηση, ερωτήσεις, ομαδική εργασία

#### **Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία, διεξαγωγή πειράματος, μετρήσεις

#### **Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

### **Δραστηριότητα 6**

**Τίτλος:** Ανασκαφή απολιθωμάτων

#### **Στόχοι:**

- Να αποκτήσουν επαφή οι μαθητές με το έργο του παλαιοντολόγου και τη διαδικασία ανασκαφής απολιθωμάτων.

#### **Περιγραφή:**



Αφού σε προηγούμενες δραστηριότητες έχουμε αναφερθεί τους δεινόσαυρους, ήρθε η στιγμή να γίνει αναφορά και στα απολιθώματά τους. Αφού συγκεντρωθούμε στην παρευόλα, σε πρώτο επίπεδο μπορούμε να θέσουμε ερωτήσεις τους μαθητές σχετικά με το θέμα τους «Τι πιστεύετε ότι είναι τα απολιθώματα;», «Πώς άραγε να σχηματίζονται;», «Ποια εργαλεία χρησιμοποιούν οι επιστήμονες για να εντοπίσουν τα απολιθώματα;» και οποιεσδήποτε τους προκύψουν μέσα από την αλληλεπίδραση με τα παιδιά. Στη διάρκεια της συζήτησης έχουμε στη διάθεσή μας το βιβλίο «Το βιβλίο των Δεινοσαύρων-Γίνε ειδικός στα απολιθώματα», το οποίο θα βοηθήσει τους μαθητές να δουν απολιθώματα.

Έπειτα θα χωρίσουμε τα νήπια σε ζευγάρια και θα τα προμηθεύσουμε με τα κατάλληλα εργαλεία τους φτυαράκι και μια μικρή τσουγκράνα ώστε να σκάψουν. Αφού τα ανακαλύψουν, με τη βοήθεια μεγεθυντικού φακού θα παρατηρήσουν το απολίθωμα που βρήκαν και με τη βοήθειά τους, καταγράφουμε το απολίθωμα και τα χαρακτηριστικά που μας υποδεικνύουν τα παιδιά. Τα απολιθώματα για ευκολία στην ανασκαφή θα βρίσκονται σε μια μεγάλη λεκάνη που θα βρίσκεται στο κέντρο και κάθε φορά από ένα ζευγάρι θα σκάβει και οι υπόλοιποι θα παρατηρούν μέχρι να έρθει η σειρά τους. Η διαδικασία αντί για ζευγάρια μπορεί να γίνει και ατομικά.

#### **Υλικά:**

Φτυαράκι, μικρή τσουγκράνα, μεγεθυντικός φακός, λεκάνη, χώμα

#### **Μέθοδοι και τεχνικές:**

Συνεργασία, ερωτήσεις, συζήτηση

#### **Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

#### **Εκτιμώμενη διάρκεια:**

\*

### **Δραστηριότητα 7**

**Τίτλος:** Μέτρηση απολιθωμάτων

**Στόχοι:**

- Να μετρούν ένα αντικείμενο με το χάρακα σωστά και να καταγράφουν το αποτέλεσμα.
- Να ψηλαφίσουν τα νήπια τα απολιθώματα και να εκφράσουν την άποψή τους για την αφή-αίσθηση που δημιουργούν.

**Περιγραφή:**

Με αφορμή τη δραστηριότητα της ανασκαφής και έχοντας μπροστά μας τα ευρήματα των μαθητών από την προηγούμενη δραστηριότητα των απολιθωμάτων, πραγματοποιούμε μια μικρή συζήτηση με τα παιδιά στην παρεούλα. Μπορούμε να τα ρωτήσουμε ερωτήσεις όπως «Πόσο μεγάλα πιστεύετε είναι τα απολιθώματα που ανακαλύπτουν οι επιστήμονες;», «Τι εργαλεία χρησιμοποιούν άραγε για να τα μετρήσουν;» και ποικίλες άλλες που θα προκύψουν.

Έπειτα, θα δοθούν στα παιδιά από ένας χάρακας ώστε να μετρήσουν τα απολιθώματα που βρήκαν και τα βοηθάμε να τα καταγράψουν στον πίνακα που είχαμε χρησιμοποιήσει και στην προηγούμενη δραστηριότητα. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας αγγίζουν και επεξεργάζονται τα απολιθώματά ως προς την αφή τους.

\*Σημείωση: Η 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> δραστηριότητα θα πραγματοποιηθούν την ίδια μέρα ως συνέχεια η μία της άλλης.

**Υλικά:**

Χάρακας

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Συζήτηση, ερωτήσεις, καταγραφή

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία, μετρήσεις

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

## **Δραστηριότητα 8**

**Τίτλος:** Δημιουργία απολιθωμάτων

**Στόχοι:**

- Να διαπιστώσουν ότι μπορούν να αλλάξουν το σχήμα σε ορισμένα υλικά αν τους ασκήσουν πίεση, επιχειρώντας να τα κάμψουν (ΝΠΣ).

**Περιγραφή:**

Αφού συγκεντρωθούμε όλοι στην παρεούλα, πραγματοποιούμε την προβολή μας βίντεο με τίτλο «Μουσείο Φυσικής Ιστορίας-Δεινόσαυροι Παταγονίας». Έπειτα, με την ολοκλήρωση του βίντεο, μπορούμε να θέσουμε ερωτήσεις στα νήπια μας «Τι είδους απολιθώματα είναι πιθανόν να ανακάλυψαν οι παλαιοντολόγοι;», « Τι χρώμα έχουν τα απολιθώματα;» και όποιες μας προκύψουν στη διάρκεια μας συζήτησης.

Εν συνεχεία, δίνουμε στα παιδιά μια ικανοποιητική ποσότητα πηλού προκειμένου να αυτοσχεδιάσουν και να δημιουργήσουν τα απολιθώματα που φαντάζονται (π.χ. οστά, δόντια κ.α.). Αφού κάθε παιδί πλάσει τα απολιθώματά του τα αφήνουμε στην άκρη έως ότου στεγνώσουν και αν επιθυμηθούν μπορούν να τα χρωματίσουν.

**Υλικά:**

Πηλός

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Προβολή βίντεο, ερωτήσεις, συζήτηση, ατομική εργασία

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

## **Δραστηριότητα 9**

**Τίτλος:** Εικονική περιήγηση

**Στόχοι:**

- Να συγκροτούν κατηγορίες υιοθετώντας μορφολογικά και άλλα βασικά χαρακτηριστικά ως κριτήρια ταξινόμησης στα ζώα (ΝΠΣ).
- Να κατανοήσουν τον κύκλο της ζωής των δεινοσαύρων.

**Περιγραφή:**

Σήμερα η μέρα ξεκινά και κάτι καινούργιο θα γνωρίσουν τα παιδιά. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτή τη δραστηριότητα τα νήπια θα ζήσουν και θα γνωρίσουν τον κόσμο των δεινοσαύρων και των απολιθωμάτων με πραγματική εικόνα. Θα περιηγηθούμε εικονικά στο μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Λονδίνου. Θα επισκεφθούμε τις αίθουσες και θα πραγματοποιήσουμε μια συζήτηση σχετικά με τα εκθέματα που θα παρατηρήσουμε αλλά και με ποια κριτήρια μπορούμε να ταξινομήσουμε τα εκθέματα.

Έπειτα, αφού ολοκληρωθεί και η συζήτηση κάθε παιδί θα λάβει μια λευκή σελίδα όπου θα ζωγραφίσει ότι του κέντρισε το ενδιαφέρον αυτές τις δύο εβδομάδες, σχετικά με τους δεινόσαυρους, τα απολιθώματα τους επιστήμονες και παλαιοντολόγους. Τις ζωγραφιές των παιδιών θα τις συγκεντρώσουμε και θα δημιουργήσουμε ένα βιβλίο το οποίο θα προστεθεί σε μια έκθεση που θα πραγματοποιήσουμε μαζί με τους μαθητές.

**Υλικά:**

Χαρτόνια, κόλλες Α4

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Εικονική περιήγηση, συζήτηση, χειροτεχνίες

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

## **Δραστηριότητα 10**

**Τίτλος:** Η μουσειακή μας έκθεση

**Στόχοι:**

- Να ταξινομήσουν τα αντικείμενα με βάση το περιεχόμενό τους.

**Περιγραφή:**

Με αφορμή τις δραστηριότητες προηγούμενων ημερών, σκεφτήκαμε να δημιουργήσουμε μαζί με τα νήπια μια έκθεση όπου θα παρατεθούν όσα έχουν δημιουργήσει τα ίδια.

Ειδικότερα, σε πρώτο επίπεδο μέσα από συζήτηση με τους μαθητές επιλέγουμε τη γωνιά που θα φτιάξουμε την έκθεσή μας. Στη συνέχεια, τα νήπια θα ζωγραφίσουν κάποιες εικόνες-ζωγραφίες με το περιεχόμενο που τους αρέσει και θέλουν να προβάλλουν. Όπου χρειάζονται βοήθεια και μας ζητήσουν επεμβαίνουμε, όπως για να γράψουμε αυτό που απεικονίζεται στις ζωγραφίες των παιδιών. Αυτή η έκθεση μπορεί να περιέχει τα απολιθώματα των δεινοσαύρων που ανακάλυψαν τα παιδιά, κομμάτια από τα αβγά τους, μινιατούρες με τα ονόματα των δεινοσαύρων, βιβλία σχετικά με τους δεινόσαυρους και οτιδήποτε άλλο προκύψει στη συνέχεια.

Τέλος, μπορούμε να μαζευτούμε στην παρεούλα και να μοιραστούμε την εμπειρία μας σχετικά με τι άλλο θα μπορούσαμε να προσθέσουμε.

**Υλικά:**

-

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Συζήτηση, ζωγραφική, συνεργασία

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

## **Δραστηριότητα 11**

**Τίτλος:** Η μάχη της τροφής

**Στόχοι:**

- Να κατανοήσουν τα νήπια τη διαφορά των σαρκοφάγων και φυτοφάγων δεινοσαύρων.
- Κατανόηση της σχέσης προσαρμογής-επιβίωσης ανάμεσα στους οργανισμούς.

**Περιγραφή:**

Μια νέα εβδομάδα ξεκινά. Σε πρώτο επίπεδο θα μαζευτούμε όλοι στην παρεούλα και θα ξεκινήσουμε με μία συζήτηση θέτοντας ερωτήσεις στα νήπια όπως «Ποια είδη δεινοσαύρων υπάρχουν ανάλογα με την τροφή τους;», «Ποιοι από τις δύο κατηγορίες δεινόσαυροι θεωρείτε ότι κινδυνεύουν περισσότερο σε σχέση με άλλους;», «Για ποιο λόγο;» και ποικίλες άλλες που θα προκύψουν ανάλογα με τις απορίες των παιδιών.

Στη συνέχεια, τα παιδιά θα χωριστούν σε δύο ομάδες παραταχθούν σε σειρά η μία δίπλα στην άλλη. Η μία ομάδα θα αποτελεί τους σαρκοφάγους δεινόσαυρους και η άλλη τους φυτοφάγους. Κάθε παιδί θα έχει στο στόμα του ένα κουτάλι μιας χρήσης προκειμένου να τοποθετήσουν πάνω ανάλογα με την ομάδα που ανήκουν τη τροφή που τους αντιστοιχεί. Ειδικότερα, η ομάδα των σαρκοφάγων δεινοσαύρων θα προσπαθήσει να μαζέψει τα εικονίδια με κρέας και η ομάδα φυτοφάγων να συγκεντρώσει τις εικόνες με τη τροφή που της αντιστοιχούν. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται όταν κάποια ομάδα καταφέρει να μαζέψει όλο το φαγητό για τους δεινόσαυρους που της αναλογούν. Μπορούμε επίσης να ρωτήσουμε τα νήπια «Τι θα συμβεί αν σε ένα μέρος υπάρχει τροφή μόνο για τους σαρκοφάγους και όχι τους φυτοφάγους;» ή όποιες άλλες ερωτήσεις προκύψουν.

**Υλικά:**

Κουτάλια μιας χρήσης, εικόνες με τροφές

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Ομαδική εργασία, κινητικό παιχνίδι, συζήτηση

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία,

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

**Δραστηριότητα 12**

**Τίτλος:** Το κυνήγι της επιβίωσης

**Στόχοι:**

- Να αναγνωρίσουν τις σχέσεις αλληλεξάρτησης ανάμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς και το περιβάλλον στο οποίο ζουν (ΝΠΣ).
- Γνωριμία με την έννοια της προσαρμογής.

**Περιγραφή:**

Μια νέα μέρα ξεκινά και μαζευόμαστε στην παρεούλα. Έχοντας ως έναυσμα την προηγούμενη δραστηριότητα αυτή της τροφική αλυσίδας πραγματοποιούμε μια συζήτηση ειδικά για τους φυτοφάγους και τους σαρκοφάγους δεινόσαυρους και τι μπορεί να φάει κάθε είδος.

Στη συνέχεια, κάθε παιδί θα έχει στη διάθεσή του μικρές καρτέλες με δεινοσαύρους, τόσο φυτοφάγους όσο και σαρκοφάγους και καλείται να φτιάξει μια τροφική αλυσίδα. Ειδικότερα, τους ζητάμε να φτιάξουν μια τροφική αλυσίδα σε μια κόλλα χαρτί Α4 από τον ήλιο που απαιτείται για να μεγαλώσουν τα φυτά έως το είδος των δεινοσαύρων που επικρατεί τροφικά.

**Υλικά:**

Εικόνες δεινοσαύρων, κόλλα, χαρτί Α4

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Συζήτηση, ερωτήσεις, ατομική εργασία, χειροτεχνία

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

### **Δραστηριότητα 13**

**Τίτλος:** Νέοι Απόγονοι

**Στόχοι:**

- Να κατανοήσουν την έννοια της κληρονομικότητας.
- Να κατορθώσουν να συνδέσουν τα είδη που ταιριάζουν.

**Περιγραφή:**

Στην παρούσα δραστηριότητα, παρακολουθούμε μαζί με τα νήπια ένα βίντεο με τίτλο «Μια φορά και έναν καιρό ήταν ο άνθρωπος – Η Δημιουργία όπως Γης» που προβάλλει την εξέλιξη των οργανισμών. Αφού ολοκληρωθεί η προβολή, για να ενθαρρύνουμε τα παιδιά να αποκτήσουν επαφή με το θέμα μπορούμε να όπως θέσουμε ερωτήσεις όπως «Γιατί πιστεύετε ότι εξελίχθηκαν οι οργανισμοί;», «Συνέβη άραγε κάτι που όπως ανάγκασε;» και όπως όπως που θα αναβλύσουν.

Έπειτα, θα μοιραστούν στα παιδιά φύλλα εργασίας προκειμένου να δημιουργήσουν και να απεικονίσουν όπως σχέσεις με όπως απογόνους όπως. Ειδικότερα, θα έχουν στη διάθεσή τους όπως καρτέλες με δεινοσαύρους και άλλα ζώα όπως για παράδειγμα κροκόδειλους και πτηνά που πιθανόν να ταιριάζουν και να δημιουργήσουν έτσι σχέσεις προγόνων-απογόνων.

**Υλικά:**

Καρτέλες με ζώα

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Συζήτηση, ερωτήσεις, φύλλα εργασίας

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα



## **Δραστηριότητα 14**

**Τίτλος:** Δημιουργώντας απογόνους

**Στόχοι:**

- Προσοικείωση με την έννοια της μετάλλαξης
- Δημιουργία σχέσης προγόνων και απογόνων.

**Περιγραφή:**

Σε συνέχεια της προηγούμενης δραστηριότητας, θα μοιράσουμε στα νήπια εποπτικό υλικό σχετικά με τις μεταλλάξεις που έχουμε προετοιμάσει και τους ζητάμε να παρατηρήσουν και να αναρωτηθούν σε πρώτο επίπεδο τη σχέση που αναπαριστάται.

Σε δεύτερο επίπεδο, μαζευόμαστε στην παρεούλα και βάζουμε στο χαλί (καθώς είναι ένα ορατό σημείο για όλα τα παιδιά) μπροστά σε όλα τα παιδιά δύο αρχικές καρτέλες και με τη βοήθεια τους δημιουργούμε τη σχέση των απογόνων. Δηλαδή βάζουμε δύο αρχικές καρτέλες που αποτελούν το κύτταρο-γονέα και τα παιδιά συνεχίζουν να προσθέτουν τους απογόνους και όλες τις εκδοχές που υπάρχουν. Τους εξηγούμε με απλό τρόπο ότι φτιάχνουμε τους απογόνους με βάση τα χαρακτηριστικά που μπορούμε να κληρονομήσουμε από το μπαμπά και τη μαμά μας.

**Υλικά:**

-

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Ομαδική εργασία, συζήτηση, καρτέλες

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

## **Δραστηριότητα 15**

**Τίτλος:** Το παιχνίδι των ερωτήσεων

**Στόχοι:**

- Αξιολόγηση του προγράμματος που υλοποιήθηκε.

**Περιγραφή:**

Η τελευταία μέρα του προγράμματος έφτασε και για να ολοκληρωθεί ευχάριστα η συνεργασία μας με τα νήπια, χρησιμοποιούμε ένα quiz ως αξιολογικό εργαλείο για όλο το πρόγραμμα που υλοποιήθηκε. Οι ερωτήσεις του quiz αφορούν τους δεινόσαυρους, τα απολιθώματα τη κληρονομικότητα και γενικότερα σχετίζονται με το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων που υλοποιήθηκαν.

Αφού ολοκληρωθεί το quiz με τη συμμετοχή κάθε παιδιού, επιστρέφουμε στην παρεούλα για να μοιραστούμε τις απόψεις και τους προβληματισμούς μας με τα παιδιά. Καθώς ολοκληρώνεται το πρόγραμμα μπορούμε να θέσουμε ερωτήσεις όπως «Τι ήταν αυτό που σας κέντρισε το ενδιαφέρον;», «Τι είναι αυτό που θα αλλάζατε;» και ποικίλες άλλες ανάλογα με την πορεία της συζήτησης και τις απορίες των παιδιών.

**Υλικά:**

-

**Μέθοδοι και τεχνικές:**

Ερωτήσεις quiz

**Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου:**

Παρατήρηση, επικοινωνία

**Εκτιμώμενη διάρκεια:**

1 διδακτική ώρα

## Παράρτημα 4: Έντυπο συγκατάθεσης γονέων

### ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΓΟΝΕΑ / ΚΗΔΕΜΟΝΑ / ΔΙΚΑΣΤΙΚΟΥ ΣΥΜΠΑΡΑΣΤΑΤΗ

Δηλώνω υπεύθυνα ότι: (Σημειώστε με X την κατηγορία που σας αφορά)

Κατηγορία 1. Είμαι ο/η γονέας του προστατευόμενου τέκνου: .....

Κατηγορία 2. Είμαι το πρόσωπο που ασκεί, δυνάμει δικαστικής απόφασης ή συμβολαιογραφικής πράξης, την επιμέλεια (αποκλειστική ή από κοινού με (...)) (συμπληρώνεται εφόσον υπάρχει) του προστατευόμενου τέκνου: .....

Κατηγορία 3. Έχω οριστεί ως δικαστικός συμπαραστάτης του κάτωθι ατόμου

Ονοματεπώνυμο ατόμου που τελεί υπό καθεστώς δικαστικής συμπαραστάσης:  
.....

Αριθμός δικαστικής απόφασης: (...) (συμπληρώνεται υποχρεωτικά):

Ο/η κάτωθι γονέας / κηδεμόνας / δικαστικός συμπαραστάτης (...) (ονοματεπώνυμο)

παρέχω την συγκατάθεσή μου για τη συμμετοχή (σημειώστε με X την περίπτωση που σας αφορά):

του ανήλικου τέκνου (...) (ονοματεπώνυμο του τέκνου)

του ενήλικα που τελεί υπό δικαστική συμπαραστάση (...) (ονοματεπώνυμο)

στην έρευνα με τίτλο: (...)

#### ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος δηλώνω ότι έχω ενημερωθεί πλήρως για τους όρους συμμετοχής στην έρευνα και για την επεξεργασία όλων των προσωπικών δεδομένων του ατόμου για το οποίο είμαι υπεύθυνος.

Παρέχω την ρητή συγκατάθεσή μου για την συμμετοχή μου στην έρευνα και την επεξεργασία των ως άνω αναφερόμενων προσωπικών μου δεδομένων του ατόμου για το οποίο είμαι υπεύθυνος.

**Όνοματεπώνυμο γονέα/κηδεμόνα/δικαστικού συμπαραστάτη**

Όνοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:

Υπογραφή:

## Παράρτημα 5: Φωτογραφικό υλικό

- Από τα απολιθώματα



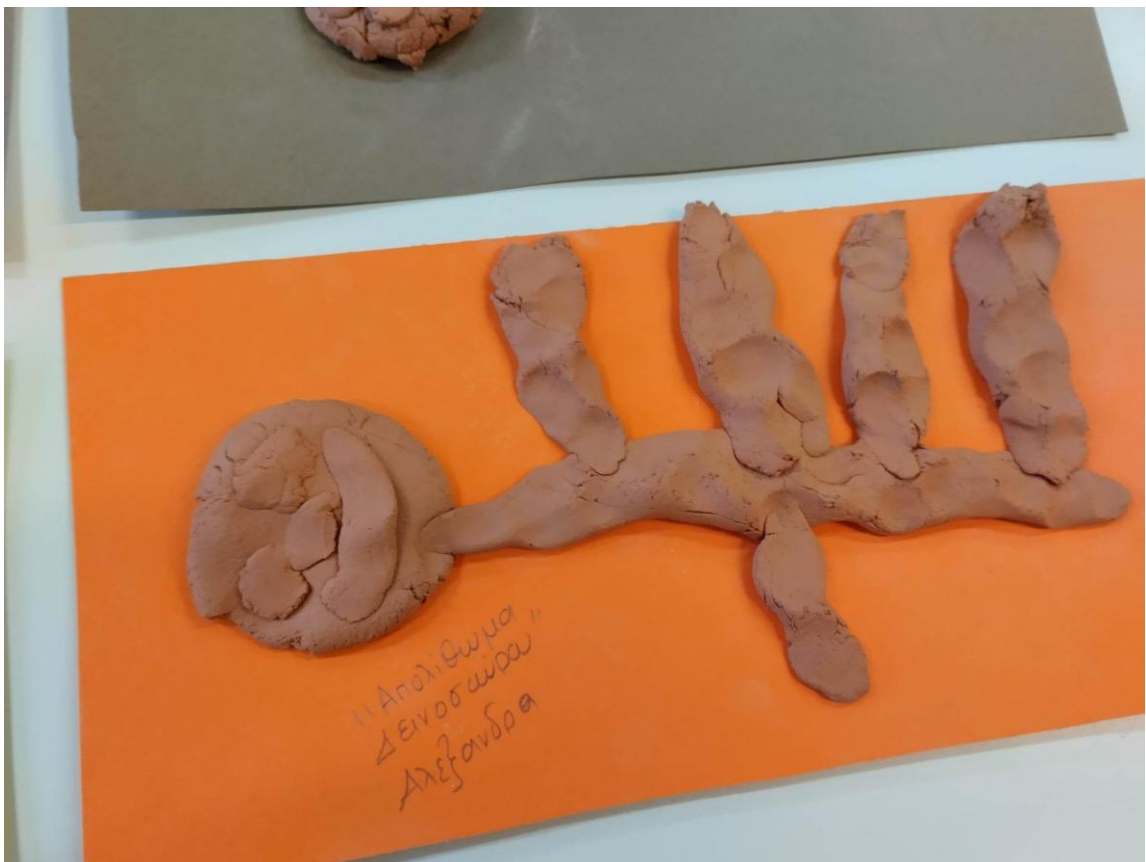
εικόνα 3: Δεινόσαυρος απολίθωμα



εικόνα 4: Δεινόσαυρος απολίθωμα



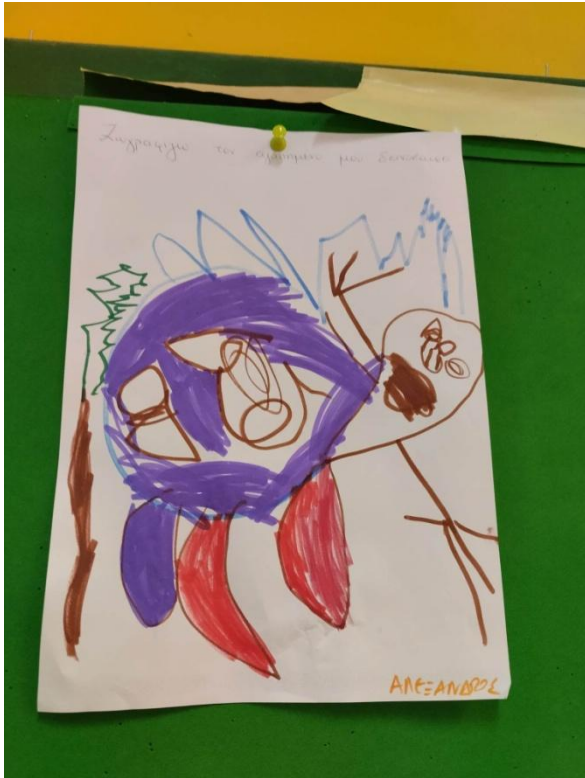
εικόνα 5: Δεινόσαυρος απολίθωμα



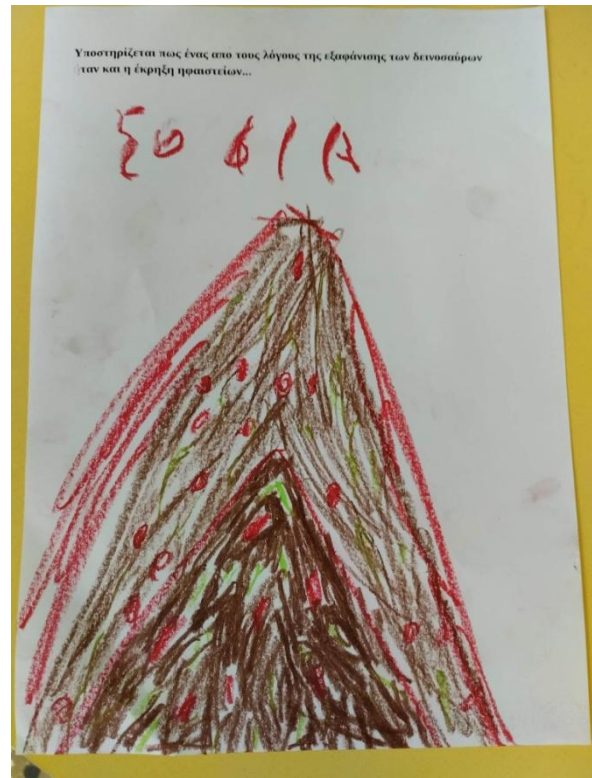
εικόνα 6: Δεινόσαυρος απολίθωμα



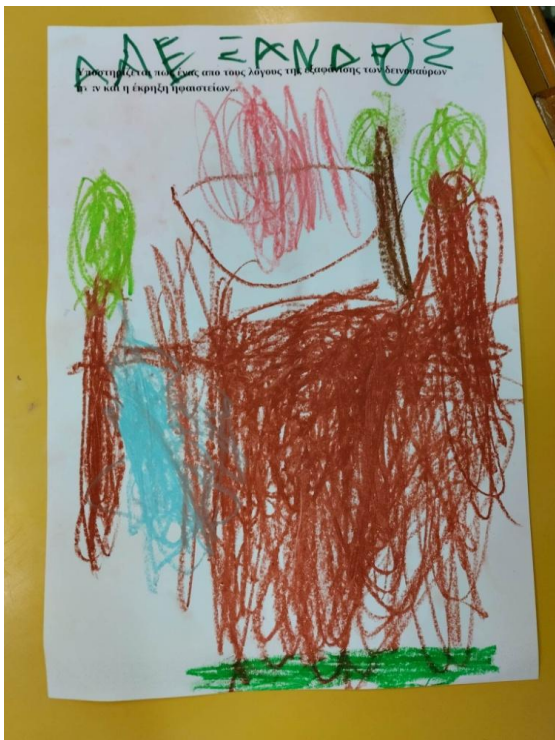
- Από τους δεινοσαύρους-ηφαίστεια και επιστήμονες



εικόνα 7: Δεινόσαυρος και ένας επιστήμονας



εικόνα 8: Ηφαίστειο που εκρήγνυται



εικόνα 9: Μεγάλος δεινόσαυρος



εικόνα 10: διεξαγωγή του πειράματος της έκρηξης του ηφαιστείου



εικόνα 11: η έκρηξη του ηφαιστείου