

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΣΠΟΥΔΩΝ

*"Αgroχημεία και Βιολογικές Καλλιέργειες" εξειδίκευση "Αgroχημ
Περιβάλλοντος"*



ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ: «Επιστημονικός Αλφαριθμητικός μαθητών
Λυκείου: Η περίπτωση διδακτικών παρεμβάσεων του προγράμματος
PARSEL σε θέματα Τεχνολογίας, Περιβάλλοντος και Κοινωνίας (STI
Science, Technology, Environment and Society).

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Τσαπαρλής Γεώργιος

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια : Ευφροσύνη Νάκου
Περιβαλλοντολόγος

Ιωάννινα Σεπτέμβριος 2010



Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Τσαπαρλή Γεώργιο, επιβλέποντα Καθηγητή, για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε για να προκύψει αυτή η διατριβή!

Θα ήθελα να αφιερώσω την διατριβή μου στους μαθητές μου, που συνέβαλαν στην έρευνα πεδίου και την πειραματική έρευνα, για την διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος.



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

1. Εισαγωγή επιστημονικού αλφαριθμητισμού.....3-13
2. Επιστημονικός αλφαριθμητισμός μέσω δημοφιλών και σχετικών με τη ζωή μαθημάτων, φυσικών επιστημών . Το πρόγραμμα PARSEL.....14-27
3. Επιλεγμένες ενότητες PARSEL που εφαρμόστηκαν στην Ελλάδα...28-38
4. Αξιολόγηση των εφαρμογών των εννοιών του PARSEL στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες39-61
5. Αποτελέσματα από την εφαρμογή των επιλεγμένων εννοιών του PARSEL, στην Ελλάδα62-101
6. Συμπεράσματα και προτάσεις-παράρτημα ερωτηματολογίων.....100-131
- Βιβλιογραφία-παραπομπές.....132-133



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ : ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΑΛΦΑΒΗΤΙΣΜΟΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναπτύξουμε την εισαγωγή στο θέμα του επιστημονικού αλφαριθμητισμού. Πηγές πληροφόρησης μας είναι ενδεικτικά: PARSEL project www.parsel.eu (2006), Wikipedia the free encyclopedia: “Educational Perennialism”(2004), “Pragmatism” (2004), Piaget j. “Genetic Epistemology” (<http://tip.psychology.org/piaget.html>(2001) Τσαπαρλής Γ.(2000), Τσαπαρλής Γ. & Zoller U (2003), Φαναριώτης, (2004), Αθήνα.

Σ’ ένα κόσμο που διαμορφώνεται και αλλάζει με γρήγορους ρυθμούς, εξ αιτίας της εξέλιξης των επιστημών και των τεχνολογικών επιτευγμάτων, οι βασικές επιστημονικές και τεχνολογικές γνώσεις αποτελούν βασικό υπόβαθρο για την κατάρτιση των μελλοντικών πολιτών. Το αναπόσπαστο αυτό στοιχείο (βασικές επιστημονικές γνώσεις) μίας βασικής γενικής παιδείας, αποτελεί αντικείμενο συζητήσεων, διεθνώς και έχει επικρατήσει να περιγράφεται με τον όρο **επιστημονικός αλφαριθμητισμός (scientific literacy)**.

Η ανάπτυξη της επιστημονικής και της τεχνολογικής γνώσης, τις τελευταίες δεκαετίες είναι τόσο ραγδαία που οι ειδικοί θεωρούν ότι αυτό που διδάσκουμε σήμερα δεν θα είναι επαρκές για αύριο. Αυτό σημαίνει ότι όλοι όσοι ασχολούνται με την εκπαίδευση, εκπαιδευτικοί και εκπαιδευόμενοι (είτε είναι μαθητές ή σπουδαστές), είναι αναγκαίο να προετοιμαστούν για τη «διαβίου μάθηση» με την ανάπτυξη ικανοτήτων και δεξιοτήτων που θα τους επιτρέψει την πρόσβαση στην επιστημονική και τεχνολογική πληροφόρηση καθώς και στην άσκηση κριτικής στα νέα επιτεύγματα και στις καινοτομίες.

Η διαθεματική προσέγγιση της νέας γνώσης και η ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως πειραματισμού, συνεργασίας, αλληλεπίδρασης επιστημονικών και τεχνολογικών γνώσεων, είναι απαραίτητα εφόδια για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις στην καθημερινότητα τους και κατ’ επέκταση για την ενεργή συμμετοχή τους ως πολίτες στην κοινωνία .

1.2 Ιστορική Αναδρομή.

Η διδακτική των φυσικών επιστημών (φυσική, χημεία, βιολογία, γεωλογία) αποτελεί κομμάτι της παιδαγωγικής επιστήμης, ενώ παράλληλα σχετίζεται με διαφορετικά πεδία της επιστημονικής γνώσης. Η αλληλεπίδραση μεταξύ της διδακτικής των φυσικών επιστημών και της εξέλιξης της επιστήμης της ψυχολογίας, είναι ισχυρή. Σημαντική είναι η συμβολή της γνωστικής ψυχολογίας με την μελέτη των μηχανισμών του νου κατά την διαδικασία της μάθησης, καθώς και ο κλάδος της κοινωνικής ψυχολογίας, στα πλαίσια ομαδοσυνεργατικών μοντέλων διεξαγωγής εργασιών και πειραμάτων, στην διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Παράλληλα η ιστορική αναδρομή μας διδάσκει την σπουδαιότητα της επιστημονικής γνώσης μέσα από το πρίσμα του χρόνου, δείχνοντας έτσι τον συσχετισμό της φιλοσοφίας και της ιστορίας των φυσικών επιστημών.

Εξίσου βαρυσήμαντη είναι η αλληλεπίδραση της εξέλιξη της Τεχνολογίας με την διδακτική των φυσικών επιστημών, αφού εξ αιτίας των νέων εποπτικών μέσων, η διεξαγωγή της διδασκαλίας υποβοηθείται, γίνεται πιο ζωντανή και πιο παραστατική



(βίντεο, τηλεόραση, διαδίκτυο, προσομοιώσεις, νέα υλικά και όργανα διεξαγωγής πειραμάτων).

-Παραδοσιακό ρεύμα

Η ένταξη της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στο σύστημα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης πραγματοποιήθηκε τον 19ο αιώνα και διαφοροποιείται σημαντικά από χώρα σε χώρα. Παρ' όλες τις διαφοροποιήσεις η κυρίαρχη θεωρία μάθησης της εποχής είναι ο μπηχεύβιορισμός ή συμπεριφορισμός σύμφωνα με την οποία έχουμε την πρόκληση ερεθισμάτων, επιδιώκοντας την εφαρμογή κατάλληλων διδακτικών μεθόδων, ώστε να επιτύχουμε την αντίδραση και τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα.

Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών βασίζεται στο βιβλίο του μαθητή και στην παράδοση των μαθημάτων από τον εκπαιδευτικό, ενώ καμία θέση δεν έχουν τα πειράματα και γενικότερα το εργαστηριακό κομμάτι. Όσο αφορά το τμήμα της αξιολόγησης εκεί σημασία έχει η συγκράτηση των νέων πληροφοριών από το μαθητή, ενώ δεν γίνεται λόγος για την σύνδεση των νέων γνώσεων με την καθημερινή ζωή, την τεχνολογία και την διαθεματικότητα. Δηλαδή τις γνώσεις και τις δεξιότητες που κατέχει ο εκπαιδευτικός προσπαθεί να τις μεταφέρει στους μαθητές, αντιμετωπίζοντας τους συλλογισμούς τους, ως λευκό χαρτί (tabula rasa).

Ανακαλυπτικό ρεύμα-Ενεργητική μάθηση

Χρονικά τοποθετούμαστε στη δεκαετία του 1960, όπου έχουμε την επιστημονική και τεχνολογική επανάσταση. Αρχίζει να αναγνωρίζεται από άποψη παιδαγωγική, ο κυρίαρχος ρόλος της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών, βασισμένης σε εργαστηριακές δραστηριότητες, συνυφασμένες με την επίλυση προβλημάτων τέτοιων ώστε να αφήνει πρωτοβουλίες για ενεργή συμμετοχή στους μαθητές. Με μία φιλοσοφία τέτοια, ώστε η διδασκαλία να οδηγεί στην παραγωγή νέων επιστημόνων.

Το πρότυπο αυτό βασίζεται σε θεωρίες της γνωστικής ψυχολογίας που δίνουν τον κυρίαρχο ρόλο στην δυναμική της ενεργητικής μάθησης. Στην βιβλιογραφία το συναντάμε ως ανακαλυπτικό ρεύμα. Σύμφωνα με την υπόθεση αυτή η γνώση εκμαίευεται από τους μαθητές, μέσα από διερευνητικές-καθοδηγητικές ερωτήσεις, ώστε οι ίδιοι να ανακαλύψουν την αλήθεια.

Σημαντικά, για την επίτευξη του στόχου της διδακτικής των φυσικών επιστημών είναι και τα μέσα που χρησιμοποιούνται, καθώς και η σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ τους.

-Εποικοδομητικό ρεύμα

Το ρεύμα που χαρακτηρίζει την δεκαετία του 1980 είναι εκείνο που αναγνωρίζει και μελετά με εκτενή έρευνα τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών σχετικά, με την ανάπτυξη, τα χαρακτηριστικά και τις θεματικές ενότητες των φυσικών επιστημών.

Επικρατεί και διατηρείται η άποψη περί ενεργής συμμετοχής των μαθητών-σπουδαστών, με την έννοια ότι κτίζουν, οικοδομούν την νέα γνώση, βασιζόμενοι στις προϋπάρχουσες εμπειρίες, γνώσεις, σκέψεις, ιδέες. Μέσα από αυτό το σκεπτικό επιλέγεται και προτείνεται ο διδακτικός μετασχηματισμός, των φυσικών επιστημών, με την μετατροπή της γνώσης της θεωρητικής και πειραματικής προσαρμοσμένης στο σχολικό περιβάλλον. Επίσης έμφαση δίνει η εποικοδομητική προσέγγιση στον σημαντικό τομέα της μεταγνωστικής διαδικασίας.



Διαδικασίες επίγνωσης της μαθησιακής διαδικασίας από τους μαθητές μέσα από την ανάδειξη των γνώσεων των μαθητών, την πρακτική εξάσκηση στον να εκφράζει τις ιδέες του, καταγράφοντας τις, και αυτοαξιολόγηση του κάθε σταδίου εξέλιξης, στις νέες γνώσεις.

1.3 Επιστημονικός αλφαριθμητισμός

Χρονικά τοποθετούμαστε στο τέλος του 20^{ου} αιώνα, οπότε η παγκοσμιοποίηση και η καταναλωτική κοινωνία επηρεάζει και την διδακτική των φυσικών επιστημών. Ο επιστημονικός λόγος, είναι μία διεθνής γλώσσα επικοινωνίας μεταξύ λαών και πολιτισμών διαφορετικών. Η τεχνολογία αποτελεί αντικείμενο διδασκαλίας και όχι απλά διδακτικό μέσο, για την διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Σημαντική επίσης είναι και η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης, αναδεικνύοντας έτσι την ακριβέστερη και πληρέστερη προσέγγιση στην διαδικασία της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών.

Σύμφωνα με το διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα PISA (Programme for International Students Assessment), του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός ορίζεται ως εξής:

“Επιστημονικός αλφαριθμητισμός είναι η ικανότητα του ατόμου να χρησιμοποιεί την επιστημονική γνώση, να αναγνωρίζει ερωτήματα και να βγάζει συμπεράσματα που βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα, έτσι ώστε να κατανοεί το φυσικό κόσμο που τον περιβάλλει και να συμβάλλει στη λήψη των αποφάσεων για τις αλλαγές που η ανθρώπινη δραστηριότητα επιφέρει σε αυτόν”.

Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό του PISA/ΟΟΣΑ, η επιστημονική γνώση, εμπεριέχει την κατανόηση βασικών εννοιών, καθώς και τη φύση της επιστήμης μέσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Συχνά διαπιστώνεται ότι οι πληροφορίες δεν αρκούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων, καθιστώντας απαραίτητη την διατύπωση υποθέσεων που οικοδομούνται σε επιστημονικά δεδομένα και στις πληροφορίες.

Λέγοντας *φυσικό κόσμο*, στον ορισμό του επιστημονικού αλφαριθμητισμού, περιλαμβάνονται όλα τα στοιχεία του βιοτικού και αβιοτικού περιβάλλοντος. Αυτοτελή στόχο του επιστημονικού αλφαριθμητισμού αποτελεί η διερεύνηση και κατανόηση του φυσικού κόσμου, η οποία είναι αναγκαία και υποχρεωτική για την λήψη αποφάσεων σ’ όλες τις εκφάνσεις της καθημερινής ζωής. Οι αποφάσεις λαμβάνονται σε κοινωνικό, προσωπικό, πολιτισμικό, πολιτικό, οικονομικό, περιβαλλοντολογικό, τοπικό ή παγκόσμιου χαρακτήρα επίπεδο.

Η απαίτηση του επιστημονικού αλφαριθμητισμού είναι η πλήρης κατανόηση των εννοιών των φυσικών επιστημών καθώς και των ερμηνειών τους, ενώ παράλληλα απαιτεί και τον καθορισμό των ορίων και των δυνατοτήτων, ώστε οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευόμενοι να προσεγγίζουν κριτικά τις γνώσεις, αξιολογώντας την πορεία και την αξιοποίησή τους στην καθημερινότητα.

Βασικό γνώρισμα του επιστημονικού αλφαριθμητισμού είναι ότι δεν διακρίνει τα άτομα σε επιστημονικά ενημερωμένους ή αναλφάβητους, αλλά χρησιμοποιεί μία κλίμακα διαβάθμισης που αφορά την εξέλιξη των δεξιοτήτων στην κατάκτηση του επιστημονικού αλφαριθμητισμού. Ειδικότερα τα στάδια εξέλιξης του επιστημονικού αλφαριθμητισμού είναι τα εξής:



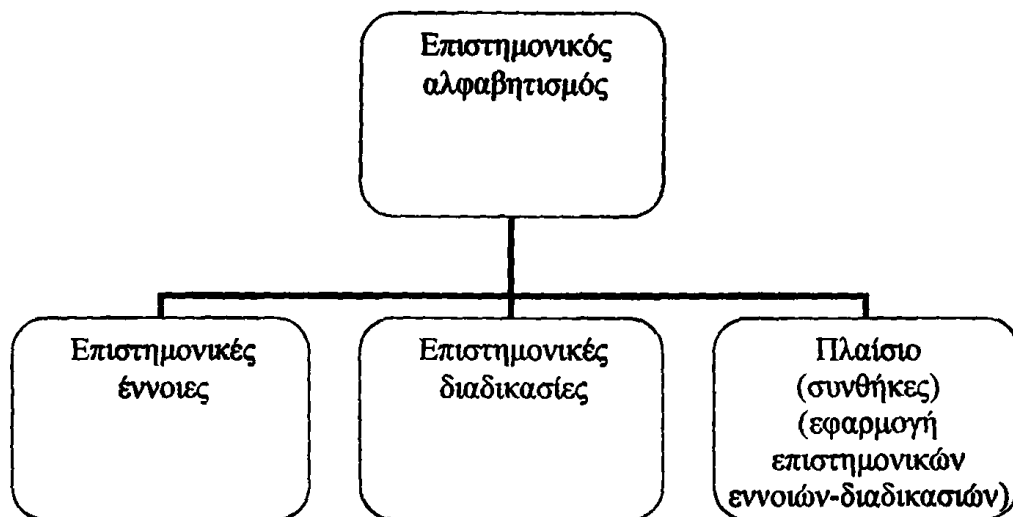
ΣΤΑΔΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1ο	Έκφραση απλών εννοιών, και στην συνέχεια εξαγωγή συμπερασμάτων.
2ο	Ερμηνεία επιστημονικών εννοιών και διατύπωση προβλέψεων και συμπερασμάτων.
3ο	Επιστημονική διερεύνηση μέσω αξιολόγησης ερωτημάτων.
4ο	Ανίχνευση πληροφοριών, χρησιμοποίηση και εξαγωγή συμπερασμάτων. Χρησιμοποίηση κατάλληλων δεδομένων, χρησιμοποίηση επιχειρημάτων και ανάπτυξη συζήτησης, πάνω σ' όλα αυτά.
5ο	Ανάλυση μεθοδολογίας διεξαγωγής μία έρευνας και χρησιμοποίηση εννοιολογικών μοντέλων για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων.

1.3.1 Δομή του επιστημονικού αλφαριθμητισμού

Ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός οικοδομείται στην ιστορία των επιστημών και την επιστημολογία και στις βασικές έννοιες των φυσικών επιστημών. Συγκροτείται από τρεις τομείς:

1. Επιστημονικές έννοιες.
2. Επιστημονικές διαδικασίες.
3. Πλαίσια επιστημονικών εννοιών-διαδικασιών.

Στον Οργανόγραμμα 1 απεικονίζεται, η σχέση των τριών τομέων.



1. Οργανόγραμμα Επιστημονικού Αλφαριθμητισμού.

Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή του καθενός τομέα, του επιστημονικού αλφαριθμητισμού.

Επιστημονικές έννοιες

Οι επιστημονικές έννοιες στα γνωστικά πεδία της Φυσικής, της Χημείας, της Βιολογίας, της Γεωγραφίας και της Κοσμογραφίας, ορίζονται βάσει (Φαναριώτη, 2004) των κριτηρίων του πίνακα 2:

Πίνακας 2: Κριτήρια και προϋποθέσεις

Σύνδεση επιστημονικών εννοιών	Καθημερινών καταστάσεων
Επιστημονικές έννοιες και εφαρμογές	Διαχρονικότητα
Διεπιστημονικότητα	Διαθεματικότητα

Με βάση το διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα PISA/OOSA, σημαντικές θεματικές ενότητες στην αξιολόγηση του επιστημονικού αλφαριθμητισμού είναι οι εξής: Δομή και ιδιότητες της ύλης, ατμοσφαιρικές μεταβολές, γεωφυσικές μεταβολές, ο πλανήτης γη και η θέση του στο σύμπαν, οικοσυστήματα, βιοποικιλότητα, δομή και λειτουργία των οργανισμών, φυσιολογικές μεταβολές, γενετικός έλεγχος, βιολογία του ανθρώπου, χημικές και φυσικές μεταβολές, δυνάμεις και κινήσεις, ενεργειακές μετατροπές. Απαραίτητο είναι οι ενότητες αυτές να πληρούν τους όρους και τις προϋποθέσεις που προαναφέραμε.

Επιστημονικές διαδικασίες

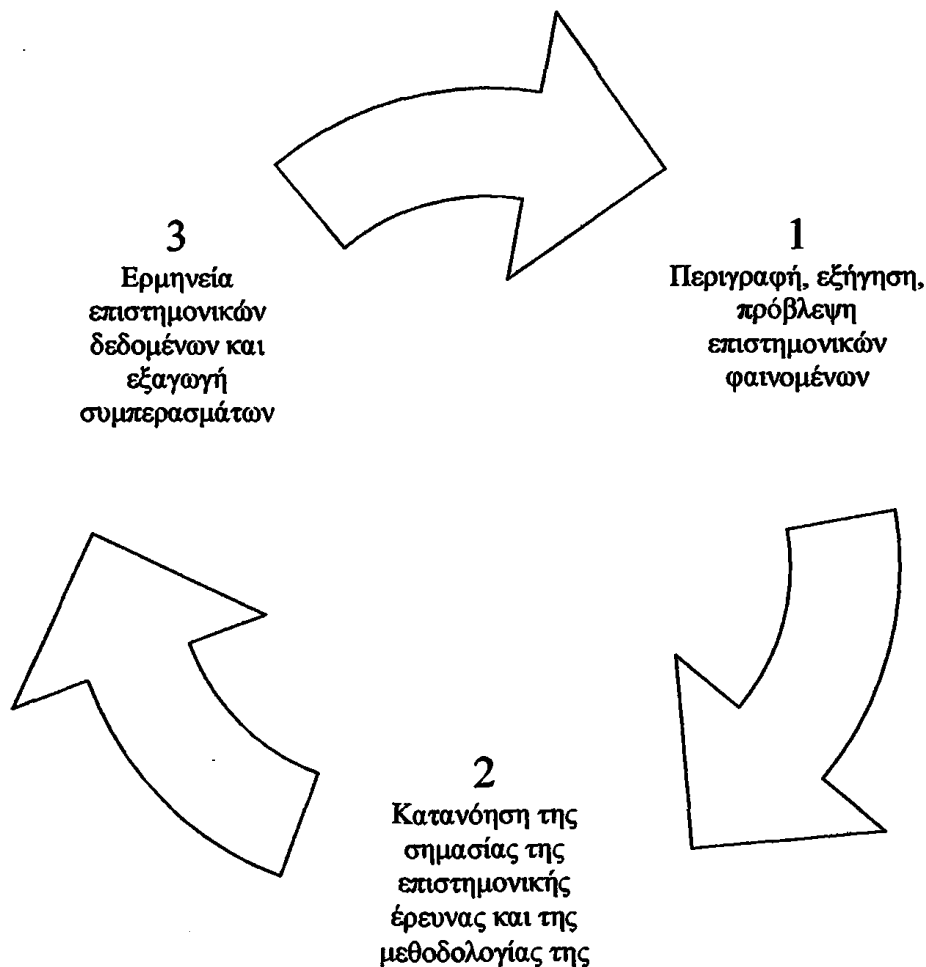
Με σκοπό την κατανόηση του φυσικού κόσμου και των αλλαγών που επιφέρει η ανθρώπινη δραστηριότητα, με την εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας, απαιτούνται μέθοδοι και διαδικασίες αξιοποίησης της συλλογής, ερμηνείας και χρηστικότητας πληροφοριών και ευρημάτων, για να μας οδηγήσουν στον επιθυμητό στόχο. Συνεπώς ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός δίνει προβάδισμα στην εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης και στην εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων, αφού είναι ένας συνδυασμός διατύπωσης υποθέσεων και ευρημάτων-πληροφοριών που μας οδηγούν στην εφαρμογή σε τοπικό, παγκόσμιο, προσωπικό και κοινωνικό επίπεδο.

Με βάση το διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα PISA/OOSA, οι διαδικασίες μέσω των οποίων αξιολογείται ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός είναι οι εξής:

1. Περιγραφή, εξήγηση, πρόβλεψη επιστημονικών φαινομένων.
2. Κατανόηση της σημασίας της επιστημονικής έρευνας και της μεθοδολογίας της.
3. Ερμηνεία επιστημονικών δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων.

Η σύνδεση και η σχέση μεταξύ τους απεικονίζεται στο οργανόγραμμα 3, που ακολουθεί.





Οργανόγραμμα 3. Σύνδεση μεταξύ των διαδικασιών μέσω των οποίων αξιολογείται ο Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.

Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή των διαδικασιών μέσω των οποίων αξιολογείται ο Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.

Περιγραφή, εξήγηση, πρόβλεψη επιστημονικών φαινομένων

Αποσαφηνίζεται η εικόνα των μαθητών, για την κατανόηση της επιστημονικής γνώσης μέσα από αυτή την διαδικασία, της περιγραφής και της εξήγησης μιας κατάστασης, ενός φαινομένου, καθώς και της μελλοντικής έκβασης –εξέλιξης αυτής μέσω της πιθανής πρόβλεψης.

Κατανόηση της σημασίας της επιστημονικής έρευνας και της μεθοδολογίας της.

Αξιολόγηση των μαθητών σχετικά με την ικανότητά τους στην συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών, καθώς και της σύνδεσής τους με την πειραματική μέθοδο, και τέλος τον έλεγχο των μεταβλητών στην επίτευξη των επιθυμητών στόχων, έχοντας ως εργαλείο την διατύπωση ερωτημάτων που μελετώνται σε ερευνητικό πεδίο.

Ερμηνεία επιστημονικών δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων.

Ανάπτυξη ικανοτήτων πρόσβασης σε επιστημονικές πληροφορίες-δεδομένα, καθώς και διατύπωσης εναλλακτικών υποθέσεων και συμπερασμάτων. Σχεδιασμός σεναρίου με την ανάλογη επιχειρηματολογία.



Πλαίσιο ή συνθήκες (πεδία εφαρμογής).

Ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός αποκωδικοποιεί την καθημερινή ζωή, μέσα από το πρίσμα των επιστημονικών εννοιών και διαδικασιών. Επίσης προσεγγίζει ιστορικά τις επιστημονικές έννοιες, γνωστοποιώντας την πορεία εξέλιξης της επιστημονικής γνώσης και την επιρροή πάνω σε κοινωνικές αποφάσεις τοπικού και παγκόσμιου ενδιαφέροντος. Η επίλυση καταστάσεων και συμβάντων στην καθημερινή ζωή γίνεται με την γνώση της εφαρμογής των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας.

Πεδία εφαρμογής της επιστήμης με βάση το διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα PISA/OOSA, είναι τα εξής:

1. Ζωή και Υγεία.
2. Γή και Περιβάλλον.
3. Τεχνολογία.

Αναλυτικότερα τα παραπάνω πεδία εφαρμογής μπορούν να επιμεριστούν στους παρακάτω τομείς όπως αναφέρονται αναλυτικά ανά κατηγορία στον πίνακα 4.

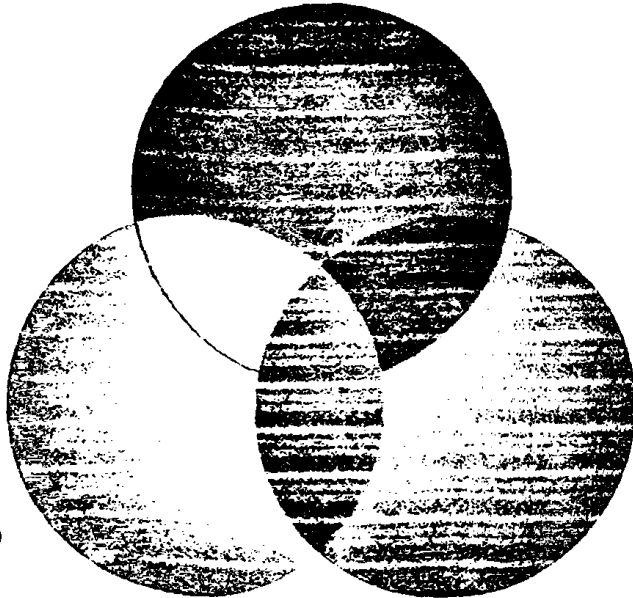
Πίνακας 4. Πεδία εφαρμογής της επιστήμης.

Ζωή και Υγεία	Υγεία νοσήματα και διατροφή.
	Διατήρηση-προστασία- της βιοποικιλότητας
	Φυσικά και βιολογικά συστήματα και σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ τους.
Γή και περιβάλλον	Καιρός και κλίμα
	Ρύπανση
	Υποβάθμιση εδαφών, και γεωλογικές ανακατατάξεις.
Τεχνολογία	Βιοτεχνολογία
	Χρήση υλικών και διαχείριση αποβλήτων.
	Μεταφορές-επικοινωνίες
	Διαχείριση ενέργειας και ενεργειακών πόρων.

Εφόσον θέλουμε να μιλάμε για σχέσεις ισορροπίας και παράλληλης ανάπτυξης μεταξύ των παραπάνω επιστημονικών πεδίων εφαρμογής, θα μπορούσαμε να σχεδιάσουμε τρεις κύκλους ίδιας διαμέτρου, που τέμνονται, όπου το σημείο τομής τους αντικατοπτρίζει την σχέση αλληλεπίδρασης και ισορροπίας μεταξύ των τριών πεδίων. Το παρακάτω σχήμα 5 που ακολουθεί απεικονίζει την σχέση αυτή:



ΖΩΗ
&
ΥΓΕΙΑ



ΤΕΧΝΟ
ΛΟΓΙΑ

ΓΗ
&
ΠΕΡΙΒΑΛΛ
ΟΝ

Σχήμα 5. Σύνδεση πεδίων επιστημονικής εφαρμογής.

Θεματικό πεδίο για τον επιστημονικό αλφαριθμητισμό

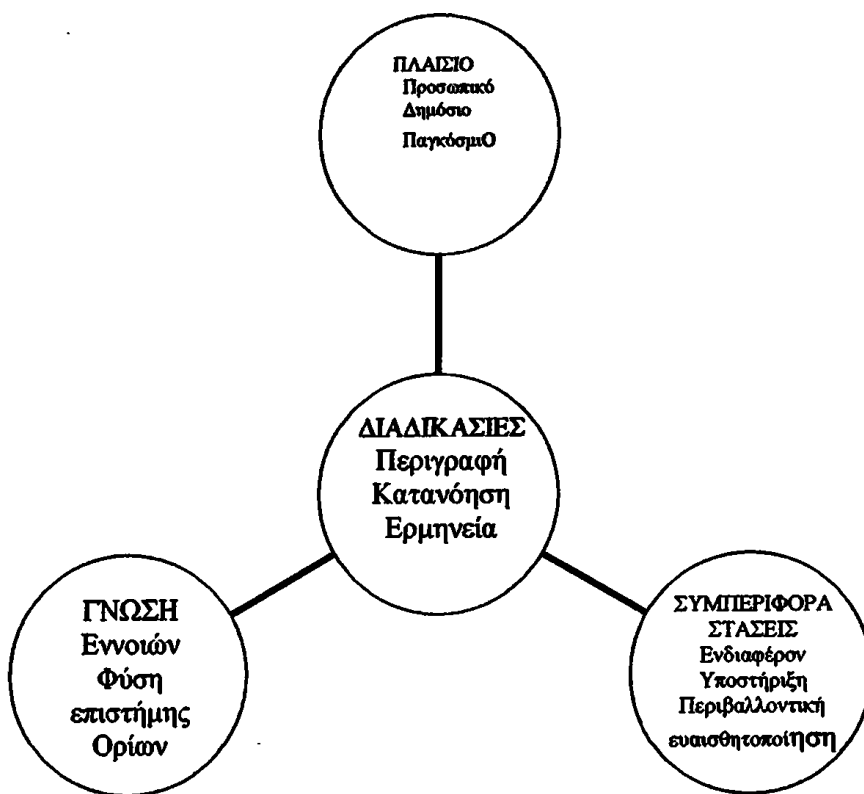
Πολυσήμαντες επιστημονικές έννοιες, κατάλληλες για την αξιολόγηση του επιστημονικού αλφαριθμητισμού θεωρούνται οι εξής:

- ❖ Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα, κλίμα και καιρός, ρύπανση του περιβάλλοντος, χρησιμοποίηση ενέργειας, γενετικός έλεγχος, βιοτεχνολογία, υγεία και διατροφή.
- ❖ Έννοιες που βοηθούν στην κατανόηση του φυσικού κόσμου, που έχουν σημασία για την ζωή μας και την καθημερινότητα μας.

Κάνοντας ανάκληση των επιστημονικών γνώσεων και εφαρμόζοντας μία ή περισσότερες διαδικασίες, επιλύουμε προβλήματα και καταστάσεις, ενώ παράλληλα αξιολογούμε συνδυάζοντας την προσωπική γνώμη των μαθητών, την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση σε θέματα τεχνολογίας και επιστήμης.

Το παρακάτω οργανόγραμμα 6, δείχνει την αλληλεπίδραση μεταξύ των επιστημονικών γνώσεων, των διαδικασιών, του πλαισίου αλλά και της συμπεριφοράς και γενικότερα της στάσης των μαθητών στην όλη διεργασία.





Οργανόγραμμα 6. Σχέση μεταξύ διαδικασιών, πλαισίου, γνώσης, συμπεριφορών και στάσεων.

Μορφή θεμάτων-είδη ερωτήσεων-αξιολόγηση (βαθμολόγηση)

Οι πηγές των θεμάτων είναι από επιστημονικά άρθρα εφημερίδων ή περιοδικών, από εκλαϊκευμένα άρθρα, από πρωτόκολλα έρευνας, εικόνες φωτογραφίες αρχείων ή και συνδυασμός των παραπάνω.

Τα είδη των ερωτήσεων είναι: ανοικτές ερωτήσεις σύντομης απάντησης ή εκτενούς απάντησης, κλειστές ερωτήσεις πολλαπλούς επιλογής ή τύπου λάθους-σωστού και τέλος ερωτήσεις που αναφέρονται σε στάσεις-επιλογές συμπεριφοράς, ανιχνεύοντας τον βαθμό ενδιαφέροντος των μαθητών.

Τέλος η αξιολόγηση και κατ' επέκταση η βαθμολόγηση περιλαμβάνει μία κωδικοποίηση των απαντήσεων, ανάλογα με την ορθότητά τους, σωστό – λάθος, τον αριθμητικό κώδικα, την σύντομη περιγραφή και κωδικοποίηση των απαντήσεων των μαθητών.

1.4 Μορφές επιστημονικού αλφαριθμητισμού

Σύμφωνα με τους (Shawartz, Ben - Zvi & Hofstein , 2006, διακρίνουμε τις παρακάτω μορφές του επιστημονικού Αλφαριθμητισμού:)

1. Πρακτικός ή λειτουργικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.



2. Πολιτικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός ή εν δράσει.

3. Πολιτιστικός ή ιδανικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.

- *Πρακτικός ή λειτουργικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.* Η δυνατότητα ενός προσώπου να λειτουργεί κανονικά στην καθημερινή ζωή, ως καταναλωτής των επιστημονικών και τεχνολογικών προϊόντων.

- *Πολιτικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός ή εν δράσει.* Η δυνατότητα ενός προσώπου να συμμετέχει σοφά σε μια κοινωνική συζήτηση σχετικά με τα επιστημονικά και τεχνολογικά σχετικά ζητήματα.

- *Πολιτιστικός ή ιδανικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.* Η εκτίμηση των επιστημονικών επιτευγμάτων και την αντίληψη για τις φυσικές επιστήμες ως σημαντική διανοητική δραστηριότητα.

Διαφορετικές μορφές του Επιστημονικού Αλφαριθμητισμού είναι οι εξής:

1. Επιστημονικός αναλφαριθμητισμός
2. Ονομαστικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.
3. Λειτουργικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.
4. Εννοιολογικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.
5. Πολυδιάστατος επιστημονικός αλφαριθμητισμός.

Αναλυτικότερα περιγράφεται τι σημαίνει η κάθε μορφή του Επιστημονικού Αλφαριθμητισμού:

- ❖ *Επιστημονικός αναλφαριθμητισμός:* Αναφέρεται στους μαθητές που δεν είναι σε θέση να απαντήσουν σε μία εύλογη ερώτηση για τις φυσικές επιστήμες.
- ❖ *Ονομαστικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.* Οι μαθητές αναγνωρίζουν μια έννοια σε σχέση με τις φυσικές επιστήμες, αλλά το επίπεδο κατανόησης, δείχνει προφανώς ότι έχουν παρανοήσεις.
- ❖ *Λειτουργικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.* Οι μαθητές μπορούν να περιγράψουν μία έννοια σωστά, αλλά έχουν μία περιορισμένη κατανόηση σχετικά με αυτή.
- ❖ *Εννοιολογικός Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός.* Οι μαθητές αναπτύσσουν κάποια βασική κατανόηση των κύριων εννοιολογικών σχημάτων του γνωστικού αντικείμενου και συσχετίζουν αυτά τα σχήματα με τη γενική κατανόηση τους ως προς τις φυσικές επιστήμες.
- ❖ *Πολυδιάστατος επιστημονικός αλφαριθμητισμός.* Ενσωματώνει μια κατανόηση των φυσικών επιστήμες που επεκτείνεται πέρα από τις έννοιες των επιμέρους κλάδων, των φυσικών επιστημών και τις διαδικασίες της επιστημονικής έρευνας.

1.5 Σκοποί της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών με τον επιστημονικό αλφαριθμητισμό.

Επίκεντρο ενδιαφέροντος στον επιστημονικό αλφαριθμητισμό είναι:

- ❖ Φυσικές επιστήμες – Κοινωνία – Τεχνολογία, STS (Science-Technology-Society).
- ❖ Η εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες ως κοινωνικοπολιτική δράση (Science education as for sociopolitical action).
- ❖ Ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός ως συλλογική πράξη (Scientific literacy as collective praxis).
- ❖ Η εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες ως συμμετοχή για την κοινότητα (Science Education as/for Participation in the community, Science Education).



Οι παραπάνω επιταγές μάς οδηγούν σε μία ακολουθία σχέσεων και αλληλεπιδράσεων ως εξής:

- ❖ Από ατομικό-προσωπικό σε συλλογικό επίπεδο δράσης.
- ❖ Από ουδέτερη και αντικειμενική δράση, σε κοινωνικοπολιτική και περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και συνείδηση.
- ❖ Από την έρευνα και το πείραμα του εργαστηρίου μετάβαση στην έρευνα και τον πειραματισμό του πραγματικού κόσμου.
- ❖ Από την γνώση στις διαδικασίες μετάβασης του ολιστικού μοντέλου ανάπτυξης των επιστημών και της τεχνολογίας στον πραγματικό κόσμο.
- ❖ Από επίκεντρο το άτομο ως επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας στην κοινότητα.

Μέσα από αυτές τις ουσιαστικές αλλαγές έχουμε την προετοιμασία υπεύθυνων πολιτών που θα αναλάβουν συνειδητά δράση για την δημιουργία των προϋποθέσεων για την ανάπτυξη μίας βιώσιμης κοινωνίας, μπροστά στην πρόκληση της νέας τεχνολογίας και την ανάπτυξη των επιστημών, στα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΑΛΦΑΒΗΤΙΣΜΟΣ ΜΕΣΩ ΔΗΜΟΦΙΛΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗ ΖΩΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ: ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ PARSEL

Στο κεφάλαιο αυτό, θα αναπτύξουμε τον επιστημονικό αλφαριθμητισμό έτσι όπως παρουσιάζεται μέσα από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα PARSEL, Επιστημονικό Αλφαριθμητισμό μέσω δημοφιλών και σχετικών με τη ζωή μαθημάτων, σύμφωνα με τον ιστότοπο: <http://www.parsel.uni-kiel.de/cms> και το Διεθνές Συμβούλιο των Ενώσεων στην Εκπαίδευση των φυσικών επιστημών : International Council of Associations of science Education in ICASE.

Η ανησυχία σε επίπεδο της ευρωπαϊκής επιτροπής για το μέλλον και την στελέχωση με επιστήμονες φυσικών επιστημών την Ε.Ε., οδήγησε στην συγκρότηση μιας ομάδας μελέτης ανώτερου επιπέδου για να εξετάσει του τρόπους αύξησης της δημοτικότητας των φυσικών επιστημών, το 2004.

Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα ονομάστηκε PARSEL: Popularity And Relevance of Science Education for scientific Literacy: επιστημονικός αλφαριθμητισμός μέσω δημοφιλών και σχετικών με τη ζωή μαθημάτων φυσικών επιστημών. Στο πρόγραμμα PARSEL συνεργάζονται 6 πανεπιστήμια, 2 ερευνητικά ινστιτούτα και 1 διεθνής οργανισμός από 8 ευρωπαϊκές χώρες. Τα ιδρύματα και οι συνεργάτες του Προγράμματος σε αυτά είναι:

1)Γερμανία:

Ινστιτούτο IPN Kiel Dr. Wolfgang Gräber, Dr. Martin Lindner

2)Ελεύθερο Πανεπιστήμιο Βερολίνου (Freie Universität Berlin) Prof. Dr. Claus Bolte

3)Δανία:

Πανεπιστήμιο Syddansk Odense Prof. Dr. Claus Michelsen, Jan Alexis Nielsen

4)Ελλάδα:

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων Καθηγητής Γεώργιος Τσαπαρλής

5)Εσθονία:

Πανεπιστήμιο Tartu Dr. Mia Rannikmäa

6)Ηνωμένο Βασίλειο:

ICASE Λονδίνο Prof. Dr. Jack Holbrook

7)Ισραήλ:

Weizman Institut Rehovot Prof. Dr. Avi Hofstein, Dr. Rahel Mamlok, Dr. Ron Blonder

8)Πορτογαλία:

Πανεπιστήμιο Λισαβόνας Prof. Dr. Cecilia Galvao, Dr. Pedro Reis

9)Σουηδία:

Πανεπιστήμιο Lund Prof. Dr. Piotr Scybek

Η διάρκεια του προγράμματος ήταν : Οκτώβριος 2006 – Μάρτιος 2009 (30 μήνες).

Το πρόγραμμα ερευνά τις καινοτόμες ιδέες εκμάθησης των επιστημονικών θεμάτων, δίνοντας την δυνατότητα να το εκτιμήσουν οι μαθητές-σπουδαστές.

Το Διεθνές Συμβούλιο των ενώσεων στην εκπαίδευση της επιστήμης (International Council of Associations in ICASE), προσπαθεί να κάνει έτσι με το να υιοθετήσει μία μέθοδο που διαφέρει από τις συνηθισμένες εξωγενείς προσεγγίσεις κινήτρων, όπου ο εκπαιδευτικός προσπαθεί να υποκινήσει το ενδιαφέρον του



σπουδαστή για την εκμάθηση, αντί ένα πρόγραμμα σπουδών κατά ένα μεγάλο μέρος απομονωμένο από τα ζητήματα της ομάδας-κοινωνίας.

Το PARSEL προσεγγίζει, εισάγοντας σ' αυτό πρόσθετα ζητήματα: προωθεί τη δημοτικότητα και τη σχετικότητα. Αυτές οι λέξεις πιθανό να λένε ελάχιστα στον αναγνώστη, χωρίς μία περαιτέρω εξήγηση.

Προτείνεται η παρακάτω απεικόνιση:

1. Εξηγεί την προσέγγιση της δημοτικότητας και της σχετικότητας.
2. Εξετάζει μερικούς μύθους στην διδασκαλία οι οποίοι έχουν εμποδίσει αυτήν την κατεύθυνση στο παρελθόν.
3. Δίνει έμφαση στην διδασκαλία της επιστήμης, συνδέοντας τις ιδέες και την χρησιμότητα τους με τα προβλήματα.
4. Εισάγει το PARSEL την προσέγγιση και το σχήμα των ενότητων. Η εισαγωγή ολοκληρώνεται με το σχολιασμό και την σύνδεση με διάφορα άρθρα, εισάγοντας διαφορετικές έννοιες και απόψεις στις ενότητες.

2.1 Η Δημοτικότητα και η σχέση προσέγγισης:

Το PARSEL είναι ένα εύκολο να θυμηθείς ακρωνύμιο και θέτει την επιστημονική διδασκαλία μέσα στο φανταστικό κόσμο του Χάρη Πότερ. Αλλά είναι δύσκολο να δώσει ακριβή (ορθή) σημασία – νόημα- στις λέξεις "Δημοφιλής" και "Σχετικότητα".

Δημοφιλές είναι το μέσο που αρέσει σ' όλους ή στους περισσότερους μαθητές-σπουδαστές στην τάξη. Η γνώση είναι διασκεδάση, ωστόσο γίνεται περισσότερο όταν παρακολουθούν ένα ενδιαφέρον βίντεο ή όταν βλέπουν μία συναρπαστική εφαρμογή στον υπολογιστή. Επίσης το μάθημα γίνεται ενδιαφέρον και διασκεδαστικό παρακολουθώντας μία συναρπαστική επίδειξη ή συμμετέχοντας σ' αυτή ανταγωνιστικά στην τάξη.

Η δημοτικότητα αυτής της διδασκαλίας είναι εμφανής. Οι μαθητές-σπουδαστές εκφράζονται λέγοντας πως: "Μου αρέσει να μαθαίνω στα επιστημονικά μαθήματα". Παράλληλα, διεγείρει – προκαλεί συναισθηματική ανταπόκριση στους σπουδαστές-μαθητές και δίνει ένα αίσθημα, ότι τους αρέσουν τα επιστημονικά μαθήματα.

Σε ότι αφορά την συνάφεια (σχετικότητα), είναι κοινή έκφραση που χρησιμοποιείται από τους γονείς, τους εκπαιδευτικούς και άλλους πολλούς που συνδέουν την επιστήμη και την αλληλεπίδραση με την καθημερινότητα. Οι μαθητές-σπουδαστές συχνά, τον συσχετισμό τον βλέπουν αρνητικά και η ξεκάθαρη δήλωσή τους είναι ότι η επιστήμη είναι άσχετη, βαρετή.

Η σχετικότητα είναι για την χρησιμότητα της εκμάθησης και για την συμμετοχή των μαθητών-σπουδαστών στην διαδικασία της μάθησης. Η χρησιμότητα που ανακύπτει από την σχετικότητα της επιστήμης, έχει μεγάλη σπουδαιότητα και η σημασία της είναι κάτι εσωτερικό στον σπουδαστή, είναι εγγενής χρησιμότητα, εγγενής σπουδαιότητα ή εγγενής σημασία. Οι ενότητες του PARSEL σχεδιάζονται έτσι για να προωθήσουν τη εγγενή σχετικότητα του σπουδαστή (ότι ο σπουδαστής βλέπει την ανάγκη να μάθει για την επιστήμη που προσφέρεται). Αυτό προτείνει την προσέγγιση της διδασκαλίας να προσδιορίζει την εκμάθηση της επιστήμης η οποία έχει την εγγενή σχετικότητα για τους μαθητές-σπουδαστές, ώστε να υποκινηθεί το εγγενές κίνητρο.

Η μέθοδος προσέγγισης του PARSEL είναι βασισμένη στους μαθητές-σπουδαστές και η διδασκαλία σχετική ώστε να προκαλέσει "το κίνητρο για την μάθηση". Φυσικά και ο εκπαιδευτικός διαδραματίζει ακόμα έναν σημαντικό ρόλο



(η καλή διδασκαλία είναι ακόμα σημαντική), αλλά η έμφαση του PARSEL είναι στην προώθηση του "εγγενούς κινήτρου, ο εκπαιδευτικός ενισχύει αυτό με το εξωγενές" (προερχόμενο από τον εκπαιδευτικό) κίνητρο. Αυτό δεν περιγράφει όλες τις ιδέες του PARSEL, π.χ. το κίνητρο στήριξης και τον καθορισμό της διδασκαλίας που επιτυγχάνεται είναι πρόσθετα και σημαντικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα του PARSEL που δεν επεξηγούν όμως το λόγο για το αρκτικόλεξο PARSEL και την σημασία καθώς και τον τρόπο με τον οποίο η εκμάθηση της επιστήμης προσεγγίζεται.

2.2 Εξέταση μερικών μύθων που εμποδίζουν τη διδασκαλία της επιστήμης (Η άποψη του επιστήμονα της εκμάθησης της επιστήμης στο σχολείο είναι η μόνη άποψη για τον καθορισμό του τι αποτελεί την διδασκαλία της επιστήμης).

Μία άποψη των επιστημονικών γνώσεων γίνεται αντιληπτή όπως, η επιστημονική προσέγγιση που μαθαίνει από τις βασικές ιδέες και αποκτά τους αποκαλούμενους "θεμελιώδεις" εννοιολογικούς φραγμούς, οι οποίοι μπορούν έπειτα να χρησιμοποιηθούν για να κατασκευάσουν μία λογική δομή της μάθησης μέσα σε μία προοπτική επιστήμης. Οι βασικές ιδέες είναι πολύπλευρες και συχνά όχι τόσο απλές και είναι κατά ένα μεγάλο μέρος ανεξάρτητες από την καθημερινή ζωή. Η υπέρβαση αυτή καθυστερεί την προσέγγιση στις βασικές ιδέες, και σημαίνει ότι οι πιο γνωστές κοινωνικά σχετικές πτυχές είναι στα τελευταία μαθήματα ή και παραλείπονται εντελώς. Επιπλέον, η επιστήμη που είναι προσαρμοσμένη στην καθημερινή ζωή, είναι κατά ένα μεγάλο μέρος σύνθετη, διεπιστημονική και διαφορετική για τους μαθητές. Τα βασικά, έχουν λίγη διδασκαλία και κατά συνέπεια, τα σχέδια από τα οποία η εκμάθηση της επιστήμης εξαρτάται δεν επιτυγχάνεται.

Η υιοθέτηση μιας εναλλακτικής κοινωνικής προσέγγισης, με την οποία η επιστήμη είναι προσαρμοσμένη μέσα σε ένα κοινωνικό πλαίσιο, έχει το πλεονέκτημα της μεγαλύτερης σχετικότητας στα μάτια των μαθητών. Κατά συνέπεια οι σπουδαστές έχουν κάποια οικειότητα με τα θέματα που διδάσκονται, τα οποία έχουν σκοπό, να ικανοποιήσουν μία ανάγκη αντίληψης για τους ίδιους, ώστε να μάθουν περισσότερα για αυτούς ή για την κοινωνία τους.

Ενώ η επιστήμη είναι σύνθετη, μπορεί στα χέρια ενός πεπειραμένου εκπαιδευτικού, βασισμένη σ' ένα πλαίσιο προσέγγισης, να αναλύσει και να εκθέσει τις ελλοχεύουσες εννοιολογικές ιδέες. Αυτή η προσέγγιση έχει δοκιμαστεί εκτενώς με ποικιλία βαθμών επιτυχίας, στην υποκίνηση του ενδιαφέροντος των μαθητών για την επιστήμη.

2.3 Η διδασκαλία της επιστήμης μαθαίνει την επιστήμη του επιστήμονα.

Ένας σημαντικός στόχος για την επιστήμη είναι η ενίσχυση του επιστημονικού αλφαριθμητισμού.

Η διδασκαλία προσέγγισης πρέπει να εξαρτηθεί με την έννοια που συνδέεται με τον όρο: "επιστημονικός αλφαριθμητισμός", επιστήμη επιστήμονα ή η απάντηση των επιστημονικών εννοιών, η οποία εξετάζει τον επιστημονικό αλφαριθμητισμό, καθώς συνδέεται με την κατανόηση των συγκεκριμένων βασικών αρχών της επιστήμης. Αυτά αναφέρονται συχνά ως "μεγάλες ιδέες", είναι σαν πολιτιστικά ανεξάρτητες και έχουν ίση θέση από την άποψη της σημασίας.

Μία σημαντικότερη άποψη του επιστημονικού αλφαριθμητισμού και συνάμα μία άποψη που κερδίζει στην δημοτικότητα και στην διαμόρφωση της εστίασης



τέτοιων μελετών, όπως η PISA, θεωρούν τη λειτουργία μέσα στην κοινωνία ως στόχο. Συνεπώς οι διαδικασίες εξέτασης των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων, θεωρείται ως στοιχείο κλειδί, η προσέγγιση να αναγνωρίζει τα γεγονότα που μπορούν να ανατρέχουν όταν και όπως είναι απαραίτητα και ότι η κατανόηση κατασκευάζεται με τη διαδικασία της σύλληψης στο πλαίσιο και τις σχετικές δεξιότητες διαδικασίας για να βοηθήσουν στην διερεύνηση της εννοιολογικής κατανόησης.

Η διδασκαλία της επιστήμης είναι ειδική και κάπως ξεχωριστή από την διδασκαλία σε άλλες θεματικές περιοχές, είναι έξω από την σφαίρα της γενικής εκπαίδευσης. Οι μαθητές πηγαίνουν στο σχολείο όπου διδάσκονται, ενώ η εκπαίδευση τους βοηθάει να διατυπώσουν τα ενδιαφέροντα τους σχετικά με τις σταδιοδρομίες. Γιατί θα έπρεπε η επιστήμη στο σχολείο να είναι το μόνο θέμα, για να έχει μία ειδική λειτουργία για την προετοιμασία μίας σταδιοδρομίας σχετική με την επιστήμη;

Η επιστήμη στο σχολείο είναι μέρος της εκπαίδευσης και ως εκ τούτου μπορεί να αναμένεται να διαδραματίσει το ρόλο της, στη βοήθεια να αναπτυχθούν οι ιδιότητες για όλες τις σταδιοδρομίες, είτε αυτό είναι στον τομέα της τεχνολογίας, των κοινωνικών υπηρεσιών ή της επιχείρησης. Η επιστήμη στο σχολείο είναι μέσα στην εκπαίδευση και ως εκ τούτου παράλληλα με όλα τα σχολικά θέματα.

Με την υποστήριξη μιας ισχυρότερης εκπαιδευτικής άποψης και την αναγνώριση των συναδέλφων που διδάσκουν άλλες θεματικές περιοχές, μπορεί να είναι μέρος της ομάδας, όπου όλοι παίζουν το ρόλο τους για να καθοδηγήσουν τους σπουδαστές.

Στη συνέχεια μεγαλύτερη συνεταιριστική διδασκαλία και η ομαδική εργασία μπορεί να ενσωματωθεί και να βοηθήσει ενδεχομένως την διπλή εκμάθηση που συγχέεται: (π.χ. η ηλεκτρική ενέργεια είναι η ροή των ηλεκτρονίων σε ένα πλαίσιο Χημείας, αλλά τρέχουσα ροή μία προοπτική φυσικής).

2.4 Η σχολική επιστήμη δεν μπορεί να είναι κοινωνικο-επιστημονική, δηλ. καθοδηγούμενη-κοινωνία.

Μια συχνά χρησιμοποιούμενη έκφραση είναι ότι η επιστήμη και η τεχνολογία αναπτύσσονται σε ένα όλο και γρηγορότερο ρυθμό μέσα στην κοινωνία. Αυτό οδηγεί στο ότι η επιστήμη διαδραματίζει έναν ρόλο, μέσα στην κοινωνία και ίσως θα διαδραματίσει έναν ακόμα μεγαλύτερο ρόλο στο μέλλον. Επίσης, αυτή η επιστήμη στην κοινωνία δεν μπορεί να ενεργήσει σε ένα κενό και επομένως, αλληλεπιδρά με το γενικό κοινωνικό χώρο και τα ζητήματα συζητούνται υπό αυτή τη μορφή. Αυτά τα ζητήματα μπορούν να περιγραφούν, όπως κοινωνικο-επιστημονικά ή με επιστημονική εννοιολογική κατανόηση, η οποία έχει σχέση με τον τρόπο με τον οποίο τα κοινωνικά ζητήματα συζητούνται και οι αποφάσεις λαμβάνονται, αλλά έτσι κάνουν με άλλους παράγοντες, όπως τις περιβαλλοντικές ανησυχίες, την αισθητική, την κοινωνική απασχόληση και τα οικονομικά.

Η εκπαίδευση της επιστήμης αποκτάται περισσότερο από την εννοιολογική επιστήμη, η οποία οδηγεί με τον τρόπο της από την επιστήμη στην κοινωνία, είναι μάλλον μία πρόταση να καθοδηγηθούν οι μαθητές για να υπάρξει αλληλεπίδραση με τις ιδέες της επιστήμης, και να είναι σε θέση να αναπτύξουν τις δεξιότητες και να τις μεταφέρουν στην λήψη των δικαιολογημένων κοινωνικό-επιστημονικών αποφάσεων.



2.5 Εάν η σχολική επιστήμη συνδέεται με την κοινωνία και στην συνέχεια εάν πρόκειται να συναντήσει το κοινό.

Η προσδοκία για κατανόηση της επιστήμης: "Πώς τα πράγματα λειτουργούν ή συμπεριφέρονται".

Καθορισμός "πώς η εργασία πραγμάτων", εξαρτάται από την πρακτική εμπειρία καθώς επίσης και την εννοιολογική κατανόηση, ενώ οι βασικές ιδέες της επιστήμης μπορούν να αποκτηθούν και αυτό μπορεί να είναι ενδιαφέρον και μερικές φορές παρακινητικό, "η τεχνολογία" στην κοινωνία. Γίνεται όλο και πιο σύνθετη και οι ιδέες της επιστήμης που κρύβονται καλά πίσω από τα αισθητικά σχέδια, τη μικρογράφιση και τις ηλεκτρικές ωθήσεις, ξέροντας ότι ένα πλυντήριο οδηγείται από μία μηχανή ή ότι καθαρίζει με τη χρησιμοποίηση της κίνησης για να αφαιρέσει τα μόρια του ρύπου, αλλά και να εκτιμήσει τα χρησιμοποιούμενα υλικά, τη δύναμη της μηχανής ή την ποσότητα της δύναμης πλύσης, κινεί την επιστήμη σε μία τεχνολογική επιχείρηση και επεκτείνει τα βασικά αρκετά μακριά.

Πολλά ζητήματα στην κοινωνία έχουν την επιστημονική υποστήριξη. Δια μέσου του κέρδους των δεξιοτήτων στην απόφαση, η παραγωγή και οι ιδιότητες που συνδέονται μ' αυτό, στους μαθητές και στους ενήλικες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την επιστήμη τους, για να καθορίσουν ποια τεχνολογία είναι η πιο κατάλληλη για την κοινωνία.

Η κατανόηση της επιστήμης είναι κατ' αυτό τον τρόπο λιγότερο για το "πώς τα πράγματα λειτουργούν" και περισσότερο στο πού καθορίζει την καταλληλότητα της επιστήμης για μία δεδομένη κατάσταση μέσα στην κοινωνία. Είναι σχεδόν σχετικά με τα ζητήματα που απασχολούν μία δημοκρατική κοινωνία παρά μία συγκεκριμένη ανάγκη σταδιοδρομίας για έργα ή τη φύση της τεχνολογίας στις συγκεκριμένες καταστάσεις.

2.6 Τα στοιχεία που συνέδεσαν την εκμάθηση της επιστήμης στο σχολείο, την καθιστά δημοφιλή και σχετική.

Η Ευρώπη χρειάζεται περισσότερους επιστήμονες. Αυτή η έκθεση, από μία υψηλού επιπέδου επιτροπή, εστίασε το βάρος στο αυξανόμενο ανθρώπινο δυναμικό για την Επιστήμη και την Τεχνολογία στην Ευρώπη. Στην διδασκαλία της επιστήμης μέσα από τις πτυχές που βλέπει το πρόγραμμα PARSEL.

Δυστυχώς η εκπαίδευση της επιστήμης έχει αναπτύξει την υποομάδα της ως ένα βαθμό, στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και πολλοί θέτουν (επιστήμη, εφαρμοσμένη μηχανική, τεχνολογία) την διδασκαλία των επιστημών ως τομέα και όχι ως τομέα της γενικής ανάπτυξης του μαθητή, αλλά ως περιοχή για την αναζήτηση της εμπειρίας στο περιεχόμενο της επιστήμης τους. Αυτό μπορεί να λειτουργήσει καλά για τους λίγους σπουδαστές που βλέπουν ήδη ως μελλοντικούς καθορισμένους ειδικούς, αλλά αυτό είναι μία μικρή μειονότητα, η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών είναι πιθανό να κληθεί από τα κρυμμένα μηνύματα που μεταβιβάζονται από τις τοποθετήσεις εκείνες των καταξιωμένων εκπαιδευτικών με αυτόν τον προσανατολισμό.

Η εκπαίδευση επιστήμης υποφέρει άσχημα από αυτή την άποψη (ελκυστικότητα του σχολείου), παρά τις αποστάσεις της κοινωνίας σε δευτεροβάθμιο επίπεδο, όχι μόνο προσπαθεί να αντιμετωπίσει αυτήν την εικόνα "να γίνει επιστήμονας", αλλά παλεύει επίσης όσο να αφορά την κοινωνία και όμως δεσμεύεται από μια παρωχημένη άποψη, ότι πρέπει να αναπτύξει τις "βασικές αρχές" της επιστήμης που όλες, πάρα πολύ συχνά, είναι αφηρημένο,



ακόμα και μικροσκοπικά και μακριά από τις ιδέες της επιστήμης που υποστηρίζουν τις τεχνολογικές προόδους μέσα στην κοινωνία, οι οποίες διαμορφώνουν και εστιάζουν την συζήτηση και διαιρούν την κοινή γνώμη, μπορεί να υποστηριχτεί ότι η εκπαίδευση επιστήμης στα σχολεία ζει σε έναν δικό της κόσμο. Είναι αφηρημένο επειδή προσπαθεί να υποβάλει τις θεμελιώδεις ιδέες, οι περισσότερες από τις οποίες αναπτύχθηκαν στον 19^ο αιώνα, χωρίς τα ικανοποιητικά πειραματικά στοιχεία, τις παρατηρήσεις και το ερμηνευτικό υπόβαθρο, χωρίς η παρουσίαση ικανοποιητικής κατανόησης των επιπτώσεων τους και χωρίς δόσιμο στους μαθητές της ευκαιρίας μίας συναρπαστικής ανάπτυξης της κατανόησης και ενδιαφέροντος.

2.7 Εκπαίδευση επιστήμης τώρα: (EC, 2007)

Μία ανανεωμένη παιδαγωγική για το μέλλον της Ευρώπης, δύο από τις τέσσερις βασικές συστάσεις από το βιβλιάριο, που έχουν την ιδιαίτερη σχετικότητα στο *PARSEL* είναι μία αντίστροφη σχολική επιστήμη να διδάξει την παιδαγωγική από κυρίως παιδαγωγικά σε βασισμένη έρευνα στο να παρέχει τα μέσα, τις μεθόδους για να αυξήσει το ενδιαφέρον για την επιστήμη. Οι εκπαιδευτικοί είναι παίχτες κλειδί στην ανανέωση της εκπαιδευτικής επιστήμης, μεταξύ άλλων μεθόδων, κατά ένα μέρος η ύπαρξη ενός δικτύου τους επιτρέπει να βελτιώσουν την ποιότητα της διδασκαλίας τους και υποστηρίζει το κίνητρό τους.

2.8 Αναδυόμενα ζητήματα:

Αυτή η δημοσίευση καλύπτει ένδεκα ζητήματα που είναι ουσιαστικά για την κατεύθυνση της εκπαιδευτικής επιστήμης. Αυτός υποβάλλει πολιτική σύσταση, ο φορέας χάραξης πολιτικής πρέπει να εξετάζει διάφορα ζητήματα. Μερικώς το *PARSEL* προσπαθεί να εξετάζει τις συστάσεις σ' αυτήν την διεύθυνση δημοσιεύσεων στους φορείς χάραξης πολιτικής και έτσι αντιμετωπίζουν τα ρητά ζητήματα.

Στο *PARSEL* εξετάζεται ποιοι είναι οι σκοποί εκπαίδευσης, που η εκπαίδευση επιστήμης και τεχνολογίας μπορεί καλύτερα να προβλέψει για τους μαθητές, καθώς κινούνται μέσω των σταδίων της εκπαίδευσης προγράμματος σπουδών για την εκμάθηση στην επιστήμη και την τεχνολογία σχετικά με το περιεχόμενο, την παιδαγωγική και την αξιολόγηση. Θεωρείται ότι η εκπαίδευση επιστήμης πρέπει να κινηθεί σταδιακά προς την τοπική, βασισμένη στο πλαίσιο, στην προσέγγιση του κόσμου στην διδασκαλία και την εκμάθηση των επιπέδων σχολικής επιστήμης καθ' όλου του Σχολικού προγράμματος σπουδών. Θεωρείται τις διαδικασίες αξιολόγησης ως κρίσιμους παράγοντες προγράμματος σπουδών στους τρόπους που θα ενθαρρύνουν τα πιο υψηλά επίπεδα εκμάθησης ως προοριζόμενες εκβάσεις της σχολικής επιστήμης και της τεχνολογίας.

Εξετάζεται πώς οι προθέσεις του προγράμματος σπουδών επιστήμης για την εκμάθηση των μαθητών, μπορούν να αξιολογηθούν πιο αυθεντικά και στα σχολεία και εξωτερικά με την χρήση μίας εσωτερικής ποικιλίας των εργαλείων αξιολόγησης.

2.9 Εκπαίδευση επιστήμης στην Ευρώπη:

Σύμφωνα με μία έκθεση στο Nuffield ίδρυμα Osborne

& Dillon 2008. Κρίσιμες αντανάκλασεις & συστάσεις σχετικές με το PARSEL



Περαισότερες προσπάθειες απαιτούνται στα καινοτόμα προγράμματα σπουδών και τους τρόπους διδασκαλίας της επιστήμης που αντιμετωπίζουν το ζήτημα του χαμηλού κινήτρου σπουδαστών.

Αυτές οι καινοτομίες πρέπει να αξιολογηθούν, ένα φυσικό πρόγραμμα σπουδών επιστήμης που εστιάζει συγκεκριμένα στην ανάπτυξη μίας κατανόησης της επιστήμης στα πλαίσια που είναι γνωστά για να ενδιαφέρουν τα κορίτσια, πρέπει να αναπτυχθεί και να εξεταστεί εντός της Ε.Υ.

Η ανάπτυξη και η επέκταση των τρόπων με τους οποίους η επιστήμη διδάσκει είναι ουσιαστικές για την βελτίωση της εκμάθησης των σπουδαστών. Ο μετασχηματισμός μίας πρακτικής των εκπαιδευτικών σ' ολόκληρη την Ε.Υ., είναι ένα μακροπρόθεσμο πρόγραμμα και θα απαιτήσει τη σημαντική και συνεχή επένδυση στην συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη.

2.10 Εισαγωγή της προσέγγισης PARSEL

Κάθε ενότητα περιλαμβάνει τρεις φάσεις:

Στάδιο 1: Αυτό είναι η εισαγωγή σε ένα κοινωνικό ζήτημα, όπως απεικονίζεται στον τίτλο της ενότητας, η σχετικότητα ενισχύεται με την σύνδεση του τίτλου με μία κατάσταση κοινωνίας, παρά την προσπάθεια να εισαχθούν οι άγνωστοι επιστημονικοί όροι. Αυτό σημαίνει ότι η αρχική διδασκαλία αφορά την κοινωνική πτυχή και τίθεται σ' ένα κατάλληλο πλαίσιο με την βοήθεια ενός "σεναρίου" ή μίας ιστορίας-κατάστασης μία επεξεργασία του τίτλου ή άλλες τέτοιες ωθήσεις για να αρχίσει τη συζήτηση. Με βάση τις εκτιμήσεις στο στάδιο 1 οι μαθητές οδηγούνται για να συνειδητοποιήσουν ότι στερούνται τις επιστημονικές ιδέες, οι οποίες είναι σημαντικές για μία πιο σε βάθος συζήτηση. Αυτή η πραγματοποίηση αποτελεί τη βάση για το στάδιο 2.

Στάδιο 2: Οι επιστημονικές ιδέες, τα επιστημονικά προβλήματα που λύνονται, και οι σχετικές δεξιότητες διαδικασίας, οι προσωπικές και κοινωνικές ιδιότητες, ενσωματώνονται τώρα στη διδασκαλία ακολουθώντας το στάδιο 1. (εξ αιτίας του σταδίου 1)

Η σχετικότητα της επιστημονικής εκμάθησης καθιερώνεται σαφώς, η ευστροφία, ή η ασφαλή εργασία ορίζεται επίσης. Η προσέγγιση μέσα στο στάδιο 2, πρέπει να είναι γνωστή στους εκπαιδευτικούς και η ενότητα εκμεταλλεύεται αυτήν την ευκαιρία να καθοδηγούν οι εκπαιδευτικοί προς το επιδιωκόμενο ή μορφή ανοικτής έρευνας που μαθαίνει και που μεγιστοποιεί τη συμμετοχή των μαθητών στην διαδικασία εκμάθησης.

Το στάδιο 2 είναι το σημαντικότερο συστατικό της ενότητας και παίρνει αναπόφευκτα την πλειοψηφία του χρόνου της διδασκαλίας. Ο βαθμός στον οποίο οι επιστημονικές ιδέες εξαιρούνται ή λύνονται επιστημονικά προβλήματα, θα εξαρτηθεί από την επιστημονική εκμάθηση που κρίνεται απαραίτητη για την εκτίμηση των κοινωνικό-επιστημονικών ζητημάτων στο στάδιο 1. Το στάδιο 2 είναι ουσιαστικά, καθαρά, επιστημονικό, αν και οι εκπαιδευτικές δεξιότητες, όπως συνεταιριστική εκμάθηση, η επιστημονική επικοινωνία και η ανάπτυξη της εμμονής αρχίζουν, η ευστροφία ή η ασφαλή εργασία ορίζεται επίσης.

Στάδιο 3: Αυτό το στάδιο είναι ίσως το σημαντικότερο, εδώ οι μαθητές συνδυάζουν την επιστήμη τους, μαθαίνοντας με τη μεταφορά μάθησης στο κοινωνικό-επιστημονικό ζήτημα (introduced) στο στάδιο 1 και δια μέσω της συζήτησης και του συλλογισμού, λαμβάνει μία κοινωνικό-επιστημονική απόφαση



σ' αυτή την διαδικασία. Η πραγματική απόφαση που λαμβάνεται είναι λιγότερο σημαντική από το συλλογισμό που υποβάλλεται και του βαθμού στους οποίους το επιστημονικό συστατικό συμπεριλαμβάνεται κατά τρόπο εννοιολογικά σωστό.

Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει τις δεξιότητες της επιχειρηματολογίας, δεξιότητες ηγεσίας, τη δυνατότητα στο λόγο χρησιμοποιώντας τις υγιείς ιδέες της επιστήμης και ισορροπώντας αυτές ενάντια σ' άλλες μέριμνες, όπως, ηθική, περιβαλλοντικά, κοινωνικά, πολιτικά και φυσικά οικονομικά.

Μία πρώτη σελίδα: Αυτό το τμήμα επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να εξοικειωθεί με τον τίτλο, αλλά και με το προοριζόμενο θέμα του προγράμματος σπουδών σε δεδομένο επίπεδο. Μία περίληψη στη πρώτη σελίδα δίνει μία συνοπτική περιγραφή των εννοιών.

Ειδικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα των εννοιών του PARSEL και τους τομείς της εκμάθησης. Η εκμάθηση διευκρινίζεται περαιτέρω με τη βοήθεια ενός καταλόγου εκπαιδευτικών ικανοτήτων που επιτυγχάνονται. Η πρώτη σελίδα τελειώνει με την διευκρίνιση άλλων αρχείων στην ενότητα, τα οποία αφορούν το θέμα.

Ένας οδηγός μαθητών: Αυτό το αρχείο παρέχει το σενάριο με το οποίο οι σπουδαστές θα αλληλεπιδράσουν και τους στόχους που οι μαθητές αναμένεται να αναλάβουν. Όπου οι οδηγίες απαντώνται για τους μαθητές αυτές συμπεριλαμβάνονται στον οδηγό μαθητών. Η άδεια των μαθητών για να εκτιμηθούν οι στόχοι ή οι οδηγίες μπορούν να εμφανιστούν σ' ένα ξεχωριστό αρχείο που καλείται *σημειώσεις εκπαιδευτικών*. Έτσι ώστε ο εκπαιδευτικός να είναι σε θέση να αποφασίσει το βαθμό στον οποίο οι μαθητές χρειάζονται την καθοδήγηση και ως εκ τούτου ελέγχουν την εκμάθηση αναλόγως, *ένας οδηγός εκπαιδευτικών*.

Αυτό το αρχείο προορίζεται να υποστηρίξει τον εκπαιδευτικό στη χρησιμοποίηση της ενότητας. Παρέχει τις οδηγίες σχετικά με το πώς να διδάξει την ενότητα και την αλληλουχία, σχετικές μ' αυτό. Δεν προορίζεται να υποδειχθεί ότι η δεδομένη προσέγγιση είναι ο μόνος τρόπος με τον οποίο η ενότητα μπορεί να διδάξει, αλλά για να εξηγήσει τη σκέψη των συντακτών της ενότητας του PARSEL. Η σπουδαιότητα για τον εκπαιδευτικό είναι να θεωρηθούν οι ικανότητες για να κερδηθεί κατά την διάρκεια της διαδικασίας της διδασκαλίας και της εκμάθησης μέσα σ' αυτήν την ενότητα.

Αρχείο αξιολόγησης: Αυτό συμπεριλαμβάνεται για να παρέχει τις προτάσεις στον εκπαιδευτικό με τρόπο με τον οποίο οι διαφορετικές στρατηγικές αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ώστε να καθοριστεί ο βαθμός στον οποίο οι σπουδαστές επιτυγχάνουν τις ικανότητες που υποβάλλονται για την εκμάθηση μέσα σ' αυτή την ενότητα.

Σημειώσεις εκπαιδευτικών: Αυτό είναι ένα προαιρετικό αρχείο με σκοπό να παρέχει στον εκπαιδευτικό πληροφορίες ή άλλα υλικά.

Ακολουθεί πλήρης παράθεση κειμένου του κ. Τσαπαρλή, σχετικά με ορισμένες πτυχές των στόχων του PARSEL:

«Μερικές όψεις των στόχων του PARSEL :

Προσφέρει το εκπαιδευτικό μας σύστημα τη δυνατότητα να εκπαιδεύει επιστημονικά εγγράμματους πολίτες;

Οι ενδείξεις ότι αυτό το κάνει είναι σχετικά μικρές. Φαίνεται ότι πολλή προσοχή δίδεται στη διδασκαλία των θεμελιωδών ή μεγάλων ιδεών της επιστήμης



(NRC, 1996), ενώ η προσοχή στη διερευνητική διδασκαλία (enquiry teaching) και την προαγωγή της κατανόησης της φύσης της επιστήμης είναι ανεπαρκής. Τα προγράμματα σπουδών φαίνεται να καθοδηγούνται από χάρτες εννοιών, ενσωματωμένους στο γνωστικό αντικείμενο, παρά από τις ανάγκες της κοινωνίας ή τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Ο Miller (1997) μέτρησε επί πολλά έτη τον επιστημονικό αλφαριθμητικό του Αμερικανικού κοινού και βρήκε ότι μόνο το 7% των ανθρώπων που μελετήθηκαν το 1995 σημείωσαν υψηλή επίδοση στην επιστημονική ορολογία και στην κατανόηση της φύσης της επιστημονικής έρευνας. Μόνο το ποσοστό αυτό μπορεί, κατά την άποψη του Miller, να εκληφθεί ως επιστημονικά εγγράμματο. Τα γερμανικά ευρήματα από τις διεθνείς έρευνες TIMSS/III και PISA είναι πολύ απογοητευτικά, αλλά υπάρχουν και πολλές άλλες χώρες των οποίων τα αποτελέσματα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η διδασκαλία των φυσικών επιστημών (φ.ε.) σε αυτές δεν είναι σε καλή κατάσταση. Η γερμανική έκθεση για την μελέτη TIMSS (Baumert et al. 1998) σχολιάζει ότι «μόνο ένα μικρό κλάσμα μαθητών φθάνουν ένα επίπεδο ικανοποιητικής και αυτοδύναμης εφαρμογής των γνώσεών τους. Οποτεδήποτε τα θέματα απομακρύνονται από τον οικείο σχολικό χαρακτήρα, η πλειονότητα των λαβόντων βασική γενική παιδεία αντιμετωπίζουν μεγάλη δυσκολία» (σ. 101). «Υπάρχει ουσιαστική απόκλιση ανάμεσα στις ικανότητες που σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών πρέπει να αναμένουμε και σε αυτά που επιτυγχάνονται στην πράξη στο τέλος του λυκείου. Ιδιαίτερες αδυναμίες εμφανίζονται σε σχέση με την εννοιολογική κατανόηση και την κατανόηση της επιστημονικής έρευνας και μεθοδολογίας» (σ. 89).

Τα αποτελέσματα των προσπαθειών που γίνονται διεθνώς για αναβάθμιση της διδασκαλίας είναι απογοητευτικά. Υπάρχουν πολυάριθμες μαρτυρίες ότι το ενδιαφέρον των μαθητών για τις φ.ε. και τα μαθήματα των φ.ε. μειώνεται κατά τη διάρκεια του σχολείου και ότι η στάση τους απέναντι στις φ.ε. είναι αρνητική (Osborne et al., 2003). Οι μελέτες για το ενδιαφέρον των μαθητών του γερμανικού «Ινστιτούτου για τη Διδασκαλία των Φ.Ε.» (IPN) επιβεβαιώνουν παγκόσμια ερευνητικά ευρήματα ότι οι λεγόμενες «σκληρές επιστήμες» (φυσική και χημεία) είναι πολύ χαμηλά σε δημοτικότητα, ιδίως στα κορίτσια (Gräber, 1998; Häussler, 1987). Ο Sjöberg (1997) συμπεραίνει: «Οφείλουμε να ομολογήσουμε ότι η επιστήμη και η τεχνολογία, τουλάχιστον στις δυτικές δημοκρατίες, αντιμετωπίζονται χωρίς εμπιστοσύνη και με καχυποψία, ενώ το ενδιαφέρον για τις φ.ε. στο σχολείο φαίνεται να βρίσκεται σε πτώση». Δεδομένα από τη Νορβηγία δείχνουν μειωμένες επιλογές στα σχολεία, ειδικά της φυσικής, και μια κρίση προσέλκυσης μαθητών σε ολόκληρο τον τομέα της επιστήμης και της τεχνολογίας. Παρόμοιες τάσεις είναι ορατές σε πολλές χώρες του ΟΟΣΑ» (p 14). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ανησυχώντας για την έλλειψη στο μέλλον φυσικών επιστημόνων στην ΕΕ, συγκρότησε μια ομάδα μελέτης σε ανώτερο επίπεδο για να εξετάσει τρόπους αύξησης της δημοτικότητας των φ.ε. (2004).

Ποιοι είναι οι λόγοι αυτής της αποτυχίας;

Η ανάλυση βιντεοσκοπημένων μαθημάτων φ.ε. στο 2^ο Διεθνές Συμπόσιο του IPN για τον Επιστημονικό Αλφαριθμητικό έδειξε ότι η διδασκαλία των φ.ε. μπορεί να



περιγραφεί σε τρεις διαστάσεις: (1) δασκαλοκεντρική έναντι μαθητοκεντρικής, (2) περιεχόμενο διδασκαλίας έναντι διαδικασιών μάθησης, (3) επικεντρωμένη στο γνωστικό αντικείμενο έναντι συνδεδεμένης με την καθημερινή ζωή. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης ήταν: οι δάσκαλοι έχουν την τάση να κυριαρχούν στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία, με μαθήματα που εστιάζουν στην παράθεση γνώσεων και που στοχεύουν να αναπαράγουν (τουλάχιστον εν μέρει) στα κεφάλια των μαθητών τη δομή του επιστημονικού αντικειμένου. Υπάρχει χάσμα ανάμεσα στις προθέσεις και στην πράξη και το διδακτικό-μαθησιακό υλικό τείνει να μεγαλώνει αυτό το χάσμα.

Η προσωπικότητα των εκπαιδευτικών είναι μια άλλη μεταβλητή που εξηγεί την αποτυχία. Σε αυτό το πλαίσιο, η μελέτη των Mead and Métraux (1973) μπορεί να συνοψιστεί στα ακόλουθα: «Οι επιστήμονες τείνουν να μεταφέρουν στην καθημερινή ζωή και στην τάξη τις αφηρημένες μεθόδους του επιστημονικού αντικειμένου τους, αντί να κάνουν με την προσωπικότητά τους ζωντανότερο το διδακτικό υλικό». Προφανώς η οπτική «η επιστήμη χάριν των επιστημόνων» τονίζεται ιδιαίτερα στα δασκαλοκεντρικά μαθήματα, στο χρησιμοποιούμενο διδακτικό υλικό και, έτι περαιτέρω, στα τεστ και τα θέματα εξετάσεων. Ένας λόγος για την αντιδημοτικότητα των μαθημάτων των φ.ε. έχει να κάνει με τη δυσκολία του αντικειμένου. Πολλά θέματα, ιδιαίτερα στη φυσική και τη χημεία, είναι αφηρημένης φύσεως και δεν προσφέρονται για σύνδεση με τις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών. Η μάθησή τους απαιτεί σκέψη σε επίπεδο τυπικής συλλογιστικής. Όμως διάφορες μελέτες έχουν δείξει ότι η πλειονότητα των μαθητών δεν έχουν συνήθως φθάσει σε αυτό το επίπεδο νοητικής ανάπτυξης (Gräber & Stork 1984). Οι Sadler και Zeidler (μεταξύ άλλων) καταφέρνουν κατά της φτωχής σύνδεσης της διδασκαλίας των φ.ε. με την κοινωνία και έχουν προτείνει ότι το διδακτικό/μαθησιακό υλικό πρέπει να συμπεριλάβει και κοινωνικο-επιστημονικά θέματα (Sadler, 2004, Zeidler et al., 2005).

Στην Ελλάδα, ο Τσαπαρλής έχει διεξαγάγει έρευνες (Τσαπαρλής & Βλάχου, 1987, 1991) που έδειξαν τη φτωχή σύνδεση της σχολικής χημείας με τη ζωή τόσο στο γυμνάσιο όσο και στο λύκειο, ενώ με προτάσεις του έχει τονίσει κατά καιρούς την ανάγκη νέων προγραμμάτων σπουδών και διδακτικών βιβλίων που θα δίνουν έμφαση στη σύνδεση αυτή (Τσαπαρλής, 1988, 1998, 2001α, 2001β, 2005).

Τι προσεγγίσεις γίνονται και τι μέτρα λαμβάνονται για να ξεπεραστεί αυτή η αποτυχία;

Για τον πολυδιάστατο επιστημονικό αλφαριθμητισμό για όλους τους μαθητές (Bybee, 1997), προτείνεται ότι υπάρχει ανάγκη μεγαλύτερου βαθμού αυτονομίας των μαθητών, διερευνητικής διδασκαλίας που θα προωθήσει την απόκτηση ικανοτήτων επεξεργασίας, καθώς και προσεγγίσεις προσανατολισμένες προς την κοινωνία και τη ζωή. Προς τούτο πρέπει οι εκπαιδευτικοί να έχουν ικανότητες να διδάξουν υπό αυτή την ευρύτερη προοπτική. Από αυτό προκύπτει η αναγκαιότητα διδακτικού/μαθησιακού υλικού και/ή πηγών που θα ικανοποιούν αυτά τα κριτήρια και θα βοηθούν τον εκπαιδευτικό στην προσπάθειά του να κάνει τη διδασκαλία των φ.ε. πιο σχετική με τη ζωή. Οι εκπαιδευτικοί των φ.ε. που επιθυμούν να αναλάβουν σοβαρά τον στόχο της επίτευξης υψηλού επιπέδου επιστημονικού αλφαριθμητισμού, και θέλουν τα μαθήματά τους να συμβάλλουν στη γενική παιδεία απελευθερωμένων πολιτών, πρέπει να οργανώσουν προκλητικά περιβάλλοντα μάθησης σύμφωνα με το εποικοδομητικό μοντέλο διδασκαλίας/μάθησης και να παρέχουν προσεκτική καθοδήγηση στους μαθητές προς την κατεύθυνση αυτο-ελεγχόμενης και προκλητικής μάθησης, τόσο για τη λύση προβλημάτων όσο και για τη λήψη αποφάσεων. Αυτό



συνεπάγεται ότι απαιτούνται διδακτικό/μαθησιακό υλικό και πηγές που θα υποστηρίξουν την ανάπτυξη γνωστικών και μετά-γνωστικών στρατηγικών, καθώς και την καλλιέργεια κινήτρων και συναισθηματικών διαθέσεων μέσα σε ένα ενδιαφέρον περιβάλλον και σχετικό με τη μελλοντική ζωή και/ή τα επαγγέλματα. Οι προσεγγίσεις αυτές συναντώνται στη βιβλιογραφία υπό τις λέξεις-κλειδιά Science/Technology/Society (STS), Science/Technology/Literacy (STL), Context-oriented and Subject-integrated teaching και, πιο πρόσφατα, Socio-Scientific Issue-based teaching (SSI). Το παρόν πρόγραμμα φιλοδοξεί να δημιουργήσει τέτοιο διδακτικό/μαθησιακό υλικό που θα είναι πρόσφορο σε όλη την Ευρώπη ».

Ακολουθεί μία κατάσταση των Ελληνικών Εφαρμογών στην Ελλάδα μέσω της συμμετοχής από το πρόγραμμα PARSEL:

1. Χημεία των αφριστικών μπάνιου.
2. Γάλα-Διατηρήστε το στο ψυγείο.
3. Αλάτι - Το καλό, το κακό και το νόστιμο.
4. Καλλιέργεια φυτών - Έχει το χρώμα σημασία;
5. Το αέριο που πίνουμε - το διοξείδιο του άνθρακα στα ανθρακούχα αναψυκτικά.
6. Χημεία και οδοντόκρεμες.
7. Χρειάζεστε τη χημεία προκειμένου να γίνετε ένας καλός ορθοπεδικός χειρουργός;
8. Θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα;
9. Θα έριχνες εσύ την ατομική βόμβα;
10. Θα έπρεπε να κάνουμε περισσότερα για να σώσουμε τα πολιτιστικά μνημεία από τη διάβρωση;
11. Το αέριο που πίνουμε – το διοξείδιο του άνθρακα στα ανθρακούχα αναψυκτικά.

2.11 Γενική αξιολόγηση του PARSEL

Άρθρα από το International Council of Associations in ICASE Science Education.

Το *1^ο άρθρο* περιγράφει τις εκβάσεις από τη διδασκαλία μίας ενότητας PARSEL, σ' ένα σχολείο στην Πορτογαλία, αυτή η ενότητα προσπαθεί να συνδέσει τα προβλήματα της συντήρησης τροφίμων με τα ζητήματα της συντήρησης των τροφίμων σήμερα. Οι συντάκτες θεώρησαν ότι η εκπαίδευση επιστήμης πρέπει να στοχεύσει όχι μόνο στα επιστημονικά γεγονότα διδασκαλίας, αλλά και να καταστήσει τους σπουδαστές ενήμερους για τα κοινωνικά, τεχνολογικά και επιστημονικά ζητήματα. Εντούτοις, ο εκπαιδευτικός διαπίστωσε ότι υπήρχε μία ένσταση μεταξύ στο πώς σκέφτηκαν την εκπαίδευση της επιστήμης, οφείλουν να τεθούν και διάφοροι περιορισμοί από την καθημερινή πρακτική στο σχολείο. Αυτό το δίλλημα δημιούργησε τις δυσκολίες, που ο εκπαιδευτικός βρήκε να διαχειριστεί, ενώ οι μαθητές ήταν πολύ θετικοί. Υπήρχε πάντα το ζήτημα των χρονικών περιορισμών, ένα ζήτημα που θα αντιμετωπίσουν όλοι οι εκπαιδευτικοί που θα αντιλαμβάνονται την διδασκαλία της επιστήμης, κατά παρόμοιο τρόπο, όπως τα μέλη του PARSEL.

Το *2^ο άρθρο*, εξετάζει τις ενότητες PARSEL ως πιθανή απάντηση στις ανησυχίες, με την διδασκαλία της επιστήμης στα Γερμανικά σχολεία και εκείνο το PARSEL ευθυγραμμίζεται πάρα πολύ με τα Γερμανικά πρότυπα εκπαίδευσης της



επιστήμης που εισήχθησαν το 2004. Το άρθρο αναγνωρίζει τους στόχους PARSEL, τη γνωστική διδασκαλία και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών και της ομάδας, η σημασία της καθοδήγησης των μαθητών για να θέσει τις ερωτήσεις και να υποβάλει τις γνώμες και για να μάθει πώς να μοιραστεί τις ιδέες που αναπτύσσονται.

Το άρθρο επισημαίνει ότι, μέσω των συνεντεύξεων, οι αντιδράσεις των μαθητών βρέθηκαν να είναι πολύ θετικές. Οι συντάκτες προτείνουν ότι το να πάρουν συνέντευξη από τους μαθητές, πρέπει να το κάνουν συχνότερα, προκειμένου να αντιληφθούν την προσέγγιση ως μία αξιολόγηση της διδασκαλίας των μαθητών και ως μηχανισμό εκμάθησης περισσότερης ανάπτυξης των κοινωνικών πτυχών των μαθητών.

Το 3^ο άρθρο περιγράφει πώς να προσαρμοστεί μία διαδικασία από κάτω προς τα επάνω, η οποία να επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς, να κερδίσουν την κατανόηση και κατοχή της ενότητας και την φιλοσοφία του PARSEL. Κατά την διάρκεια μίας επέμβασης οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να εισάγουν τις ενότητες του PARSEL για να τις τροποποιήσουν για να εγκαταστήσουν την διδασκαλία τους. Σε μία πρώτη φάση διαπιστώθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί έκαναν συχνά τις αλλαγές, οι οποίες οδήγησαν την ενότητα μακριά από την φιλοσοφία του PARSEL. Οι εκπαιδευτικοί εκμεταλλεύτηκαν αυτήν την ευκαιρία διατυπώνοντας τους οδηγούς εκπαιδευτικών, για να κατέχουν την φιλοσοφία καθώς επίσης και το περιεχόμενο του PARSEL.

Κατ' αυτό τον τρόπο στα επόμενα στάδια οι εκπαιδευτικοί ανάκτησαν βαθμιαία την κατανόηση και κατοχή των ενότητων και παρέμειναν ευθυγραμμισμένοι με την φιλοσοφία του PARSEL.

Αυτή η από κάτω προς τα πάνω προσέγγιση βοήθησε τους εκπαιδευτικούς, για να δεχτούν την φιλοσοφία και την προσέγγιση διδασκαλίας του προγράμματος PARSEL. Συγχρόνως οι εκπαιδευτικοί προσάρμοσαν τις ενότητες στις ανάγκες τους, τα σχολεία τους και τους μαθητές τους και διατήρησαν την επαγγελματική ταυτότητα τους, οι μαθητές από τη μία μεριά τους βρήκαν τις ενότητες, να είναι δημοφιλείς και ενδιαφέρουσες και επίσης αναγνώρισαν ότι οι βασικές ιδέες που κρύβονται κάτω από το πρόγραμμα PARSEL ήταν η σχετικότητα για την εκμάθηση της επιστήμης. Οι αντιδράσεις των μαθητών έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί του PARSEL, διατήρησαν την φιλοσοφία PARSEL, διδάσκοντας τις ενότητες.

Το 4^ο άρθρο δίνει έμφαση στις απαντήσεις των μαθητών που συλλέγονται με τη βοήθεια ενός ερωτηματολογίου, σχετικά με μία ή περισσότερες ενότητες του PARSEL. Τα χρησιμοποιούμενο ερωτηματολόγιο εξέταζε τις αντιδράσεις των μαθητών στις ενότητες και συγχρόνως καθόριζε εάν οι μαθητές θα μπορούσαν να διακρίνουν μεταξύ των δύο πτυχών, δηλ. τη δημοτικότητα και τη σχετικότητα όσο αναφορά τη διδασκαλία της επιστήμης.

Τα συμπεράσματα δείχνουν ότι οι μαθητές ήταν πολύ θετικοί ως προς την διαφοροποίηση ικανοτήτων που περιλήφθησαν στις ενότητες PARSEL και οι μαθητές απόλαυσαν την αλλαγή της προσέγγισης και δεν εξέφρασαν οποιαδήποτε ανησυχία για τα μαθήματα που είναι ένα χάσιμο χρόνου, τροποποιώντας τα υπάρχοντα μαθήματα ή ότι δεν θεώρησαν ότι τα μαθήματα δεν τους προετοίμαζαν αρκετά για τις υπάρχουσες εξωτερικές εξετάσεις.

Εντούτοις το ερωτηματολόγιο ήταν ανεπαρκώς διακριτό για να μπορέσει να καθορίσει εάν οι μαθητές θα μπορούσαν να διακρίνουν τη Δημοτικότητα από τη σχετικότητα. Οι σημαντικοί συσχετισμοί βρέθηκαν μεταξύ των ερωτήσεων ανεξάρτητα από το εάν οι όροι ενδιαφέρον και απόλαυση (χρησιμοποιούνται ως



δείκτες της δημοτικότητας) ή οι όροι σημαντικοί και χρήσιμοι (χρησιμοποιούνται ως αναπληρώσεις για τη σχετικότητα) χρησιμοποιήθηκαν.

Περισσότερη έρευνα απαιτείται σαφώς εάν οι εκπαιδευτικοί τελικά θα αναγνωρίσουν ότι η διασκέδαση ή η απόλαυση δεν είναι και αυτό, καθ'αυτό το στοιχείο κλειδί στα μαθήματα επιστήμης ή ότι ενώ η διασκέδαση να είναι προσωδία, είναι ανεπαρκής.

Οι δάσκαλοι θα πρέπει σαφώς να αναγνωρίσουν ότι ο συνυπολογισμός της αίσθησης των μαθητών στα μαθήματα της επιστήμης είναι σχετική με τις ζωές τους είναι κρίσιμο και ότι εάν τα μαθήματα παρουσιάζονται κατά τρόπο ενδιαφέροντα, αυτά μπορούν να έχουν τις σημαντικές επιδράσεις στην εκμάθηση των μαθητών.

Το 5^ο άρθρο παρεμβάσεων, απομακρύνεται από μία άμεση εκτίμηση του PARSEL και εστιάζει στην ανάγκη για την σε υπηρεσία επέμβαση. Εάν οι εκπαιδευτικοί πρόκειται να κάνουν την κατάλληλη χρήση των ενοτήτων του PARSEL. Το άρθρο εστιάζει έτσι στον τύπο της υπηρεσίας επέμβασης που πρέπει να παρασχεθεί και εξετάζει το πρόγραμμα ενός έτους ως ικανοποιητικό. Χρησιμοποιώντας τους εκπαιδευτικούς επιστήμονες του μελλοντικού σχεδίου ως δείκτες. Ο οποίος περιέλαβε τους εκπαιδευτικούς όπως οι βασικοί συνεργάτες στην ανάπτυξη του κύριου προγράμματος.

Οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν στην δοκιμή και τη λήψη της διαδικασίας των ενοτήτων, που αναπτύχθηκαν στο πρόγραμμα. Αυτό οδήγησε στα θετικά οφέλη. Η πρόκληση στην προσέγγιση όπως επισημαίνεται από τους συντάκτες είναι να διατηρηθεί η ομαδική συνεργασία που καθιερώνεται μέσω της συμμετοχής των εκπαιδευτικών στο ερευνητικό πλαίσιο, κατά τη δοκιμή των ενοτήτων του PARSEL και τη σύλληψη της διαδικασίας των ελλοχεουσών ιδεών.

Το 6^ο άρθρο, έχει θέμα την χρησιμοποίηση κατάλληλων ενοτήτων στο πλαίσιο που χρειάζεται για να πλησιάσει την εισαγωγική χημεία. Μία υψηλότερη Δευτεροβάθμια σειρά μαθημάτων στη χημεία και χρησιμοποιώντας την έννοια των στερεών, υγρών και αερίων είναι βέβαια μία ιδέα που μπορεί να εξεταστεί, όπως υποστηρίζεται σ' αυτό το άρθρο. Οι ενότητες του PARSEL, στο μέτρο που περιλαμβάνει ένα θεωρητικό πλαίσιο κατάστασης χημείας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναπτύξει την προσέγγιση διδασκαλίας, κατά τρόπο δημοφιλή και σχετικό. Στην πραγματικότητα οι ενότητες PARSEL, μπορούν να οδηγήσουν στον στόχο του προγράμματος, εάν η σχετικότητα στα κοινωνικά ζητήματα θεωρείται ως κατευθυντήρια αρχή, να περιληφθεί στον καθορισμό της εννοιολογικής χημείας.

Το 7^ο άρθρο περιγράφει μία εναλλακτική προσέγγιση σ' ένα εννοιολογικό πλαίσιο από αυτό που υιοθετείται από το PARSEL, όπου η μη δημοτικότητα της επιστήμης θεωρήθηκε ως εμπόδιο στην υποστήριξη περισσότερων νέων προς τις σταδιοδρομίες στην επιστήμη και στην τεχνολογία. Ομοίως η έλλειψη της σχετικότητας, θεωρήθηκε επίσης, ως πρόσθετο εμπόδιο, όπως υποδεικνύεται σε μία υψηλού επιπέδου έκθεση της επιτροπής.

Αυτό το άρθρο προσπαθεί να απαντήσει στις ερωτήσεις, γιατί η χημεία είναι μη δημοφιλής και πως τα θέματα που καλύπτονται στις κατηγορίες χημείας δεν θεωρούνται σχετικά με τους μαθητές.

Η έλλειψη δημοτικότητας οφείλεται στην απόσταση μεταξύ των προσδοκιών εκπαίδευσης επιστήμης και εκπαιδευτικών ενδιαφερόντων των μαθητών. Υπάρχει μία σύγκρουση μεταξύ των προσδοκιών του σήμερα και παλαιότερων γενεών καθώς υπάρχει μία δυσαναλογία μεταξύ των προθέσεων του προγράμματος σπουδών



χημείας και αυτής που εφαρμόζεται στις κατηγορίες σχολικής χημείας. Τα συμπεράσματα από τη μελέτη βλέπουν το πρόγραμμα PARSEL, κινούμενο στην σωστή κατεύθυνση.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

ΕΠΗΛΕΓΜΕΝΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ PARSEL ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μία συνοπτική περιγραφή των σχεδίων μαθημάτων που έγιναν στα πλαίσια της διδασκαλίας για κάθε ενότητα ξεχωριστά. Ειδικότερα τα στοιχεία αντλούνται από τον ιστότοπο: <http://www.parsel.uni-kiel.de/cms>

3.1 Καλλιέργεια φυτών-Έχει το χρώμα σημασία;

Αποτελεί μία σειρά μαθημάτων χημείας α΄- γ΄ γυμνασίου με θέμα τα διαφορετικά είδη χρώματος (φυσική εμφάνιση, ικανότητα υδατοσυγκράτησης, ιζηματοπόθεσης, PH).

Τμήματα που περιλαμβάνονται στην ενότητα:

1. Δραστηριότητες μαθητών (για τους μαθητές).
2. Οδηγός διδασκαλίας.
3. Αξιολόγηση.
4. Σημειώσεις για τον καθηγητή.

Αντικειμενικοί στόχοι είναι:

1. Να κάνουν συλλέξουν, να αναγνωρίσουν, να παρασκευάσουν διάφορα δείγματα ξηρού χρώματος και να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους.
2. Να κατανοήσουν τον σημαντικό ρόλο του PH του χρώματος.
3. Να αποκτήσουν τη γνώση και την ικανότητα να προσδιορίζουν το PH ενός χρώματος και να το τροποποιούν.
4. Να πειραματιστούν και να αποκτήσουν την πρακτική εμπειρία της εξέτασης της επίδρασης του PH στην ανάπτυξη ενός συγκεκριμένου είδους (φασολιού).

Ικανότητες: Ικανότητες διερεύνησης, ομαδοσυνεργατική εργασία, χειρονακτικές εργασίες, ικανότητες επικοινωνίας μέσω των συνεντεύξεων στην έρευνα πεδίου καλλιεργητές- γεωπόνους).

Σχετικά μαθήματα: Βιολογία φυτών, γεωπονικές μελέτες, χημεία, περιβαλλοντικές μελέτες.

Είδος εργασίας : Στο εργαστήριο και στην τάξη σε ομάδες 3-4 μαθητών.

Προβλεπόμενος χρόνος: 4 διδακτικές ώρες στο σχολείο συν το χρόνο στο σπίτι και εξωτερικά για την συλλογή υλικού και πληροφοριών αλλά και για την προετοιμασία και την επεξεργασία και συγγραφή της εργασίας.

Προσπαιτούμενη γνώση: Χημεία διαλυμάτων, οξέα, βάσεις.

Περιεχόμενο-διδασκτικής-παρέμβασης

- Δραστηριότητες μαθητών
- Αξιολόγηση μαθητών
- Συγκέντρωση πληροφοριών, από το διαδίκτυο και βιβλιογραφία.
- Σύνδεση με Ευρωπαϊκό δίκτυο, διδακτικής και συσχετισμός .
- Ερωτηματολόγια προ και μετά την διδακτική παρέμβαση, και σύγκριση τους.

Πορεία πειράματος

1ο στάδιο

- Παίρνουν οργανικό χρώμα και το τοποθετούν σε ένα πλαστικό ποτήρι.
- Ρίχνουν απιονισμένο νερό στο ποτήρι.
- Περιμένουν να κατακαθίσει το χρώμα για ένα μισάωρο, περίπου.



- Τέλος μετράνε με το ΡΗμετρικό χαρτί, και βρίσκουν, το ΡΗ του εδάφους.

2ο στάδιο

- Έχουν 4 ποτήρια πλαστικά με οργανικό χώμα.
- Στο 1ο ποτήρι, βάζουν απιονισμένο νερό και μετρούν το ΡΗ.
- Στο 2ο ποτήρι προσθέτω S (θείο), κατόπιν ρίχνουν απιονισμένο νερό, & μετρούν το ΡΗ.
- Στο 3ο ποτήρι προσθέτουν Ca(OH)_2 , & κάνουν την παραπάνω διαδικασία.
- Στο 4ο ποτήρι προσθέτουν 4πλάσια ποσότητα Ca(OH)_2 , και ακολουθούν την ίδια διαδικασία.

3ο στάδιο

- Στα τέσσερα ποτήρια φυτεύουν φασόλια, τα οποία τα έχουν βάλει στο νερό για 24 ώρες.
- Μετά από δύο εβδομάδες, μετράνε την ανάπτυξη σε ύψος και φύλλωμα των φασολιών(αφού φροντίζουν το πότισμα).
- Καταγράφουν τα αποτελέσματα σε πίνακα βάση του ΡΗ, και συμπεραίνουν ποιο έδαφος είναι κατάλληλο, για την μέγιστη ανάπτυξη του φυτού.

Αξιολόγηση :

Ο παρακάτω πίνακας περιγράφει τα κριτήρια αξιολόγησης για την προ-πειραματική διαδικασία, την πειραματική καθώς και την εξωσχολική φάση προετοιμασίας-επεξεργασίας και διεξαγωγής των συμπερασμάτων, καθώς και την παρουσίαση τους στην τάξη.

Πίνακες κριτηρίων με χαρακτηρισμό: εξαιρετικά-ικανοποιητικά-φτωχά/μη ικανοποιητικά.

1	Κριτήρια για την αξιολόγηση της προ-πειραματικής εργασίας, τη διατύπωση παρατηρήσεων/σχολίων και επιστημονικών ερωτήσεων από τους μαθητές.
2	Κριτήρια για την αξιολόγηση της πρακτικής άσκησης.
3	Κριτήρια για την αξιολόγηση της συζήτησης στην τάξη.
4	Κριτήρια για την αξιολόγηση της συμπεριφοράς των μαθητών απέναντι στις δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν και την επιστήμη γενικά.

3.2 Γάλα - Διατηρήστε το, στο ψυγείο.

Αποτελεί μία σειρά μαθημάτων χημείας Α' - Β' Λυκείου με θέμα το Γάλα, τα είδη γάλακτος και τους τρόπους συντήρησης του.

Τμήματα που περιλαμβάνονται στην ενότητα:

- 1.Δραστηριότητες μαθητών (για τους μαθητές).
- 2.Οδηγός διδασκαλίας.
- 3.Αξιολόγηση.
- 4.Σημειώσεις για τον καθηγητή.

Αντικειμενικοί στόχοι είναι:

- 1.Να μάθουν την σύνθεση, να αναγνωρίσουν διάφορα είδη γάλακτος και να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους.
- 2.Να κατανοήσουν τον σημαντικό ρόλο της οξύτητας για την καθίζηση.
- 3.Να παρασκευάσουν γιαούρτι.
- 4.Να μάθουν τη σημασία του γάλακτος και του γιαουρτιού στην διατροφή.
5. Να γίνουν ενημερωμένοι πολίτες που θα μπορούν να διακρίνουν τις υγιεινές από τις μη υγιεινές τροφές.

Ικανότητες: Ικανότητες διερεύνησης, ομαδοσυνεργατικής εργασίας, χειρονακτικές εργασίες, ικανότητες επικοινωνίας.



Σχετικά μαθήματα: Βιοχημεία, χημεία τροφίμων, αγωγής καταναλωτή, Χημεία.

Είδος εργασίας : Στο σπίτι και στην τάξη.

Προβλεπόμενος χρόνος: 2 διδακτικές ώρες στο σχολείο συν το χρόνο στο σπίτι και εξωτερικά για την συλλογή υλικού και πληροφοριών αλλά και για την προετοιμασία και την επεξεργασία και συγγραφή της εργασίας.

Προσπαιτούμενη γνώση: Βασική οργανική χημεία διαλυμάτων, οξέα, βάσεις.

Διαδικασία έρευνας:

1. *Τίτλος Έρευνας:* «Γάλα-Διατηρήστε το στο ψυγείο».

2. *Παρουσίαση του προβλήματος:*

- Πώς μπορώ να διακρίνω αν ένα γάλα είναι υγιεινό ή μη υγιεινό.
- Ποια είναι η σύνθεση στα διάφορα είδη γάλακτος.
- Πώς καταλαβαίνουμε το ρόλο της οξύτητας του γάλακτος για την καθίζηση.
- Ποια είναι η σημασία του γάλακτος και του γιαουρτιού στην διατροφή μας .
- Πώς παρασκευάζεται το γιαούρτι.

3. *Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας:*

Εκμάθηση της σύνθεσης διάφορων ειδών γάλακτος.

Κατανόηση του τρόπου με τον οποίο «κόβει», ξινίζει το γάλα.

Εκμάθηση του τρόπου παρασκευής του γιαουρτιού.

Ανάπτυξη διακριτικής ευχέρειας υγιεινού και μη υγιεινού γάλακτος.

Ενημέρωση συμμαθητών και οικείων, για τα παραπάνω.

4. *Παρουσίαση των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα:*

Ανάπτυξη δεξιοτήτων διερεύνησης.

« « συνεργασίας.

« επεμβατικών δεξιοτήτων.

« δεξιοτήτων επικοινωνίας.

5. *Υπόθεση:*

Η σχέση της οξύτητας του γάλακτος με την καθίζηση,

με την επίδραση των θερμοκρασιακών

μεταβολών, που το καθιστούν κατάλληλο ή ακατάλληλο για χρήση.

6. *Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκε ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας:*

Ο τόπος και ο χώρος διεξαγωγής του πειράματος.

Ο εξοπλισμός για την υλοποίηση του προγράμματος.

7. *Περιοχή ορίων της έρευνας:*

Το ερευνητικό πεδίο στο οποίο θα γίνει η καταγραφή των διαφορετικών ειδών γάλακτος

που είναι διαθέσιμα έχει περιορισμό στην συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή.

Περιορισμός στην ποσότητα και στα είδη του γάλακτος που θα χρησιμοποιήσουμε στο πειραματικό μέρος.

Χωροθέτηση του πειράματος στην κουζίνα του σπιτιού, έλλειψη εργαστηρίου.

Περιορισμός του αριθμού των μαθητών που θα ασχοληθούν με το πείραμα.

8. *Περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθησε ο ερευνητής :*

A) Αναλυτική περιγραφή των φάσεων του πειράματος:



Έρευνα τύπων γάλακτος που διατίθενται στο εμπόριο
Εξέταση στο σπίτι της επίδρασης της θερμοκρασίας στην διατήρηση του γάλακτος.
Διαδικασία για την προετοιμασία γιαουρτιού.
Καταγραφή και επεξεργασία των σταδίων διεξαγωγής των πειραμάτων.

9. Ορισμοί:

Τι είναι γάλα..., Πρόβειο γάλα...,
Αποβουτυρωμένο..., Ημιαποβουτυρωμένο., Εβαπορέ., Ζαχαρούχο,...
Αποστειρωμένο., Κατεψυγμένο., Σύνθεση., Οξύτητα, και pH., Γιαούρτι...

10. Συμπεράσματα:

Ποια είναι τα συστατικά που αντιστοιχούν σε πραγματικά συστατικά γάλακτος !
Τι είναι το υδρογονωμένο φυτικό λίπος και ποιός ο σκοπός της χρήσης του!
Ποια από τα συστατικά είναι ξένες πρόσθετες ουσίες και ποια η λειτουργία τους!
Τι κίνδυνο εγκυμονούν για την υγεία μας οι πρόσθετες ουσίες...

11. Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον από άλλους μελετητές:

Εντοπισμός ελλείψεων στο πειραματικό μέρος και πρόταση για την συμπλήρωση ή βελτίωση για την πληρέστερη επίτευξη του πειράματος.
Εκτενέστερη αναζήτηση σε διεθνή βιβλιογραφία (αφορά την έρευνα για την σύνταξη της γραπτής εργασίας).

12. Πηγές Αναζήτησης- Βιβλιογραφία.

1^η φάση

- Έρευνα στα τοπικά παντοπωλεία για τα διαφορετικά είδη γάλακτος του εμπορίου.
- Έρευνα μέσο βιβλιογραφίας και διαδικτύου.
- Έρευνα μέσο πειραματικής διαδικασίας στο σπίτι.
- Συζήτηση και συγγραφή εργασίας σε συνεργασία, ως ομαδική εργασία.

2^η φάση

- Βράσιμο του γάλακτος(σκοτώνει τους ανεπιθύμητους οργανισμούς, και αφαιρείται ο αέρας), ώστε να εξασφαλιστεί η πήξη του γιαουρτιού.
- Η οξύτητα του γιαουρτιού αυξάνεται με το χρόνο και με την θερμοκρασία.
- Συντήρηση στο ψυγείο.
- Δοκιμή του γιαουρτιού στην τάξη.

3^η φάση

- Βράσιμο του γάλακτος(σκοτώνει τους ανεπιθύμητους οργανισμούς, και αφαιρείται ο αέρας), ώστε να εξασφαλιστεί η πήξη του γιαουρτιού.
- Η οξύτητα του γιαουρτιού αυξάνεται με το χρόνο και με την θερμοκρασία.
- Συντήρηση στο ψυγείο.
- Δοκιμή του γιαουρτιού στην τάξη.

4^η φάση

- Συζήτηση στην τάξη, σχετικά με την προετοιμασία, την παρασκευή και συντήρηση του γιαουρτιού.
- Σύγκριση με εκείνα που διατίθενται στο εμπόριο.
- Διατύπωση επιστημονικών ερωτήσεων, σχετικά με την διεξαγωγή της έρευνας πεδίου και της πειραματικής έρευνας.



Αποτελέσματα για τους μαθητές

- Διεύρυνση των γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών, μέσα από την έρευνα πεδίου και την πειραματική έρευνα.
- Βελτίωση της αυτοεικόνας και των πρωτοβουλιών που αναλαμβάνουν.
- Ανάπτυξη ομαδοσυνεργατικού κλίματος.
- Έρευνα σε διαφορετικά είδη, καταγραφή εξοικείωση με την προσφορά – ζήτηση.

Αξιολόγηση :

Ο παρακάτω πίνακας περιγράφει τα κριτήρια αξιολόγησης για την προ-πειραματική διαδικασία, την πειραματική καθώς και την εξωσχολική φάση προετοιμασίας-επεξεργασίας και διεξαγωγής των συμπερασμάτων, καθώς και την παρουσίαση τους στην τάξη.

Πίνακες κριτηρίων με χαρακτηρισμό: εξαιρετικά-ικανοποιητικά-φτωχά/μη ικανοποιητικά.

1	Κριτήρια για την αξιολόγηση της προ-πειραματικής εργασίας, την παραγωγή δηλώσεων και τη διατύπωση επιστημονικών ερωτήσεων από τους μαθητές.
2	Κριτήρια για την αξιολόγηση της εκτέλεσης της πρακτικής εργασίας.
3	Κριτήρια για την αξιολόγηση της συζήτησης στην τάξη.
4	Κριτήρια για την αξιολόγηση της στάσης των μαθητών απέναντι στη δραστηριότητα που πραγματοποιήθηκε και την επιστήμη γενικά.

3.3 Ποπ κορν ένα παχυντικό ελεύθερο πρόχειρο φαγητό

Αποτελεί μία σειρά μαθημάτων χημεία, επιστήμη για όλους.

Τμήματα που περιλαμβάνονται στην ενότητα:

- 1.Δραστηριότητες μαθητών (για τους μαθητές).
- 2.Οδηγός διδασκαλίας.
- 3.Αξιολόγηση.
- 4.Σημειώσεις για τον καθηγητή.

Αντικειμενικοί στόχοι είναι:

- 1.Να αναγνωρίσουν διάφορα είδη ποπ-κορν και να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους.
- 2.Να κατανοήσουν τον σημαντικό ρόλο της θερμοκρασίας για την δημιουργία του ποπ-κορν.
- 3.Να παρασκευάσουν ποπ-κορν.
- 4.Να μάθουν εάν η χρήση βουτύρου ή λαδιού (λιπών) είναι αναγκαία προκειμένου να παρασκευάσουν το ποπ-κορν.
5. Να γίνουν ενημερωμένοι πολίτες που θα μπορούν να διακρίνουν τις υγιεινές από τις μη υγιεινές τροφές.

Ικανότητες: Ικανότητες διερεύνησης, ομαδοσυνεργατικής εργασίας, χειρονακτικές εργασίες, ικανότητες επικοινωνίας.

Σχετικά μαθήματα: Βιοχημεία, χημεία τροφίμων, αγωγής καταναλωτή, Χημεία.

Είδος εργασίας : Στο σπίτι και στην τάξη.

Προβλεπόμενος χρόνος: 4-5 ώρες, 2 διδακτικές ώρες στο σχολείο συν 2 ώρες στο σπίτι και εξωτερικά για την συλλογή υλικού και πληροφοριών αλλά και για την προετοιμασία και την επεξεργασία και συγγραφή της εργασίας.

Προσπαιτούμενη γνώση: μη απαραίτητη.



Το μοντέλο της διαδικασίας της διδασκαλίας- Έρευνας .

- Τίτλος : Ποπ-κορν, ένα παχυντικό σνακ
- Προβλεπόμενος χρόνος: 4-5 ώρες.
- Έρευνα αγοράς: Το ερευνητικό πεδίο στο οποίο θα γίνει η καταγραφή των διαφορετικών ειδών ποπ-κορν που είναι διαθέσιμα στην τοπική αγορά στην συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή.
- *Συγκέντρωση και επεξεργασία των καταγραφέντων ειδών,*
- *Περιγραφή έρευνας:* η δραστηριότητα αυτή συνδυάζει μία γνωστή μαγειρική δραστηριότητα (προετοιμασία ποπ-κορν) με μία εξεταστική διαδικασία. Συνήθως το ποπ-κορν γίνεται με βούτυρο ή λάδι. Σ' αυτή τη δραστηριότητα θα ελεγχτεί αν η χρησιμοποίηση των λιπών είναι πραγματικά αναγκαία για την προετοιμασία του ποπ-κορν.
- *Δίνονται σαφής οδηγίες ως προς την έναρξη του πειράματος και κατευθυντήριες γραμμές:*

A ΦΑΣΗ: Η πορεία του πειράματος

- -Σαφής τήρηση των οδηγιών για την εκτέλεση της Α' φάσης.
- -Συλλογή όσων παρατηρήσεων είναι εφικτό.
- -Χρησιμοποίηση σαφών και οργανωμένων παρατηρήσεων σχετικά με την υποβολή εκθέσεων.
- -Συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας κατά την διεξαγωγή του πειράματος.
- -Χρησιμοποίηση κατάλληλης και ακριβής επιστημονικής γλώσσας σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.
- -Παρακολούθηση και μάλιστα αισθητηριακή (όσφρηση, γεύση, όραση, ακοή, αφή), και πλήρη καταγραφή των παρατηρήσεων.

B' ΦΑΣΗ :Τα βήματα της έρευνας

- 1. Διατύπωση
- Σχετικές ερωτήσεις που προέκυψαν μετά τις παρατηρήσεις που έγιναν.
 - Επιλογή ενός από τα ερωτήματα που ενδείκνυται και είναι θεμιτό να ερευνηθεί.
 - Διατύπωση με σαφήνεια του ζητήματος αυτού ως θέμα της έρευνας, και στο μέτρο του δυνατού ως σύνδεση μεταξύ δυο μεταβλητών.
 - Σαφής διατύπωση της υπόθεσης που σχετίζεται με το θέμα που επιλέχθηκε να ερευνηθεί.
 - Γνωστοποίηση των λόγων της υπόθεσης, με βάση τις σωστές και σχετικές επιστημονικές γνώσεις
 - Σχεδιασμός ενός πειράματος που θα ελέγξει την εγκυρότητα της υπόθεσης.
 - Λεπτομέρειες σε όλα τα βήματα του πειράματος, συμπεριλαμβανομένου του σταδίου ελέγχου.
 - Σύνταξη καταλόγου του καταλόγου και των υλικών που απαιτούνται.
 - Συνεργασία και συνεννόηση με την καθηγήτρια για πιθανές τροποποιήσεις-αλλαγές αν κριθεί απαραίτητο.
 - Καταχώρηση της λίστας του εξοπλισμού και των αγαθών στον εργαστηριακό χώρο (στο σπίτι του κάθε μαθητή).

Κάλεσμα του εκπαιδευτικού για την έγκριση διεξαγωγής του προτεινόμενου πειράματος.

- Εκτέλεση του πειράματος μετά την έγκριση του εκπαιδευτικού.



- Υποβολή των παρατηρήσεων και των αποτελεσμάτων σε μία οργανωμένη μορφή(πίνακα, διάγραμμα, κ.λ.π.).
- Ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.
- Εξέταση μεταξύ της έρευνας και των αποτελεσμάτων.
- Διατύπωση της γνώμης του κάθε μαθητή μέλους της ομάδας, σ' όλα τα στάδια της έρευνας (περιορισμοί, ακρίβεια, κλπ).
- Επισημάνση των αναγκαίων και επιθυμητών αλλαγών στην εξεταστική διαδικασία.
- Καταγραφή καταλόγου πρόσθετων ερωτημάτων που προέκυψαν μετά από όλη τη διαδικασία.
- Προετοιμασία της ομάδας για την παρουσίαση της περίληψης του πειράματος.
- Τελικός έλεγχος για τον αν η έκθεση είναι καλά οργανωμένη, αισθητικά και ευανάγνωστη.

Η αξιολόγηση του προγράμματος γίνεται σταδιακά και ποσοστιαία με βάση την πορεία της έρευνας.

Στάδια έρευνας (ποσοστό %) κριτήρια-αξιολόγησης- (εργασίες)

<i>Προερευνητικό</i>	10%
● Καταγραφή παρατηρήσεων	
● Διατύπωση ερωτήσεων	
● Ερευνητικό ερωτηματολόγιο	
<i>Θεωρητικά στάδια της έρευνας</i>	35%
● Υπόθεση	
● Σχεδιασμός πειράματος	
● Καταγραφή εξοπλισμού-υλικών.	
<i>Έρευνα-πείραμα</i>	20%
● Εκτέλεση πειράματος	
● Παρουσίαση αποτελεσμάτων	
● Συμπεράσματα	
<i>Μετά-ερευνητικό</i>	30%
● Συζήτηση ομάδας	
● Εξαγωγή συμπερασμάτων	
<i>Αναφορά πειράματος</i>	5%
● Γραπτή έκφραση	

3.4. Θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα; (βιοντίζελ).

Αποτελεί μία σειρά μαθημάτων χημείας των υλικών στην δημιουργία και τον έλεγχο των βιοκαυσίμων σαν καύσιμη ύλη, η εργασία εξερευνά το ηθικό δίλημμα της χρήσης φαγώσιμων ουσιών σαν καύσιμη ύλη. Εξερευνά την δημιουργία βιο-ντίζελ και την καταλληλότητα του σαν καύσιμο.

Τμήματα που περιλαμβάνονται στην ενότητα:

1. Δραστηριότητες μαθητών (για τους μαθητές).
2. Οδηγός διδασκαλίας.
3. Αξιολόγηση.
4. Σημειώσεις για τον καθηγητή.



Αντικειμενικοί στόχοι είναι:

1. Να έχουν την ικανότητα να διατυπώσουν κοινωνικο-επιστημονικούς λόγους σε σχέση με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης φυτικών ελαίων σαν καύσιμη ύλη και να διαμορφώνουν μια δικαιολογημένη απόφαση.
2. Να είναι ικανοί να ακολουθήσουν διαδικασίες για την πειραματική κατασκευή βιο-ντίζελ χρησιμοποιώντας συνηθισμένα και διαθέσιμα φυτικά έλαια.
3. Να είναι ικανοί να επινοήσουν και να σχεδιάσουν τρόπους για να δοκιμάσουν την καταλληλότητα του βιο-ντίζελ που παρασκεύασαν.
4. Να εξηγήσουν τον τρόπο με τον οποίο ντίζελ και βιο-ντίζελ είναι ικανά να δράσουν σαν καύσιμα σε μία μηχανή εσωτερικής καύσης, να πούνε τις ιδέες τους σχετικά με το πώς μπορεί να καθοριστεί η καταλληλότητα ενός καυσίμου.
5. Να συνεργαστούν ως μέλη μίας ομάδας στην εκτέλεση των πειραματικών διαδικασιών, και να συζητήσουν τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της χρήσης των φυτικών ελαίων.
6. Να επικοινωνούν προφορικά διατυπώνοντας δικαιολογημένες απόψεις για την απόφαση του κατά πόσο το βιο-ντίζελ θα έπρεπε να χρησιμοποιείται ως καύσιμο.
7. Να κατανοήσουν τον σχηματισμό και την υδρόλυση των εστέρων και να μπορούν να συγκρίνουν με την trans-εστεροποίηση των εστέρων.

Ικανότητες: Ικανότητες διερεύνησης, ομαδοσυνεργατική εργασία, χειρονακτικές εργασίες, ικανότητες επικοινωνίας.

Σχετικά μαθήματα: Χημεία, περιβαλλοντικές μελέτες.

Είδος δραστηριότητας : Ακολουθία μίας πειραματικής διαδικασίας, Παρασκευή βιοντίζελ, ανάπτυξη τεχνικών διαχωρισμού, σχεδιασμός και εκτέλεση έρευνας στην θερμιδική αξία, συμμετοχή σε συζήτηση σχετικά με το κατά πόσο τα φυτικά έλαια πρέπει να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα.

-Εναλλακτικό σενάριο, η προβολή βίντεο με τις δραστηριότητες, έλλειψη εργαστηρίου.

Προβλεπόμενος χρόνος: 5 διδακτικές ώρες στο σχολείο συν το χρόνο στο σπίτι και εξωτερικά για την συλλογή υλικού και πληροφοριών αλλά και για την προετοιμασία και την επεξεργασία και συγγραφή της εργασίας.

Προσπαιτούμενη γνώση: Χημεία, εστέρες (σταθεροποίηση), εστεροποίηση, βιοντίζελ, μη υδατικοί καταλύτες, θερμική αξία των καυσίμων.

Το μοντέλο της διαδικασίας της διδασκαλίας- Έρευνας

1.Τίτλος Έρευνας: *θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα;*

2.Παρουσίαση του προβλήματος:

- Σύγκριση του φυτικού ελαίου ως καύσιμου.
- ηθικό δίλημμα της χρήσης φαγώσιμων ουσιών σαν καύσιμη ύλη.
- Δημιουργία βιοντίζελ κατάλληλο ως καύσιμο.

3.Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας:

- Ανάκτηση της ικανότητας να διατυπώνουν κοινωνικό-επιστημονικούς λόγους σε σχέση με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης των φυτικών ελαίων ως καύσιμη ύλη.



Αντικειμενικοί στόχοι είναι:

1. Να έχουν την ικανότητα να διατυπώσουν κοινωνικο-επιστημονικούς λόγους σε σχέση με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης φυτικών ελαίων σαν καύσιμη ύλη και να διαμορφώνουν μια δικαιολογημένη απόφαση.
2. Να είναι ικανοί να ακολουθήσουν διαδικασίες για την πειραματική κατασκευή βιο-ντίζελ χρησιμοποιώντας συνηθισμένα και διαθέσιμα φυτικά έλαια.
3. Να είναι ικανοί να επινοήσουν και να σχεδιάσουν τρόπους για να δοκιμάσουν την καταλληλότητα του βιο-ντίζελ που παρασκεύασαν.
4. Να εξηγήσουν τον τρόπο με τον οποίο ντίζελ και βιο-ντίζελ είναι ικανά να δράσουν σαν καύσιμα σε μία μηχανή εσωτερικής καύσης, να πούνε τις ιδέες τους σχετικά με το πώς μπορεί να καθοριστεί η καταλληλότητα ενός καυσίμου.
5. Να συνεργαστούν ως μέλη μίας ομάδας στην εκτέλεση των πειραματικών διαδικασιών, και να συζητήσουν τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της χρήσης των φυτικών ελαίων.
6. Να επικοινωνούν προφορικά διατυπώνοντας δικαιολογημένες απόψεις για την απόφαση του κατά πόσο το βιο-ντίζελ θα έπρεπε να χρησιμοποιείται ως καύσιμο.
7. Να κατανοήσουν τον σχηματισμό και την υδρόλυση των εστέρων και να μπορούν να συγκρίνουν με την trans-εστεροποίηση των εστέρων.

Ικανότητες: Ικανότητες διερεύνησης, ομαδοσυνεργατική εργασία, χειρονακτικές εργασίες, ικανότητες επικοινωνίας.

Σχετικά μαθήματα: Χημεία, περιβαλλοντικές μελέτες.

Είδος δραστηριότητας : Ακολουθία μίας πειραματικής διαδικασίας, Παρασκευή βιοντίζελ, ανάπτυξη τεχνικών διαχωρισμού, σχεδιασμός και εκτέλεση έρευνας στην θερμιδική αξία, συμμετοχή σε συζήτηση σχετικά με το κατά πόσο τα φυτικά έλαια πρέπει να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα.

-Εναλλακτικό σενάριο, η προβολή βίντεο με τις δραστηριότητες, έλλειψη εργαστηρίου.

Προβλεπόμενος χρόνος: 5 διδακτικές ώρες στο σχολείο συν το χρόνο στο σπίτι και εξωτερικά για την συλλογή υλικού και πληροφοριών αλλά και για την προετοιμασία και την επεξεργασία και συγγραφή της εργασίας.

Προσπαιτούμενη γνώση: Χημεία, εστέρες (σταθεροποίηση), εστεροποίηση, βιοντίζελ, μη υδατικοί καταλύτες, θερμική αξία των καυσίμων.

Το μοντέλο της διαδικασίας της διδασκαλίας- Έρευνας

1.Τίτλος Έρευνας: *θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα;*

2.Παρουσίαση του προβλήματος:

- Σύγκριση του φυτικού ελαίου ως καύσιμου.
- ηθικό δίλημμα της χρήσης φαγώσιμων ουσιών σαν καύσιμη ύλη.
- Δημιουργία βιοντίζελ κατάλληλο ως καύσιμο.

3.Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας:

- Ανάκτηση της ικανότητας να διατυπώνουν κοινωνικό-επιστημονικούς λόγους σε σχέση με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης των φυτικών ελαίων ως καύσιμη ύλη.



- Ανάπτυξη ικανότητας να ακολουθήσουν διαδικασίες για την πειραματική κατασκευή βιο-ντίζελ χρησιμοποιώντας συνήθη και διαθέσιμα φυτικά έλαια.
- Ανάπτυξη ικανότητας να επινοήσουν και να σχεδιάσουν τρόπους για να δοκιμάσουν την καταλληλότητα του βιοντίζελ που παρασκεύασαν, εκτελώντας πειράματα και ερμηνεύοντας τα για την καταλληλότητα τους ως καύσιμα.
- Αξιολόγηση του ντίζελ και του βιοντίζελ, αν είναι κατάλληλα να δράσουν σαν καύσιμα σε μία μηχανή εσωτερικής καύσης, καθορίζοντας τις παραμέτρους για την απόφαση σχετικά για το καλύτερο καύσιμο.
- Ανάπτυξη ομαδοσυνεργατικού πνεύματος για την καταλληλότητα παρασκευής καύσιμου, και παρουσίαση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της χρήσης φυτικών ελαίων ως καύσιμο.
- Κατανόηση του σχηματισμού της υδρόλυσης των εστέρων και σύγκριση με την trans-εστεροποίηση των εστέρων.

○

4. Παρουσίαση των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα:

- Ανάπτυξη δεξιοτήτων διερεύνησης.
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας.
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας.
- Ανάπτυξη επεμβατικών δεξιοτήτων.

5. Υπόθεση:

Η εναλλακτική λύση του βιο-ντίζελ είναι βιώσιμη σε οικονομικό επίπεδο και εμπορικά κατάλληλο σαν καύσιμο καθώς και ηθικό να χρησιμοποιούνται τα φυτικά λάδια σαν καύσιμα;

6. Ανάλυση παραμέτρων που θεωρήθηκε ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα:

Ο χώρος και ο τόπος που θα υλοποιηθεί το πείραμα.
Τα σκεύη που θα χρησιμοποιήσουμε.

7. Περιγραφή των ορίων της έρευνας:

Έλλειψη εργαστηρίου και εξοπλισμού, δεν υλοποιήθηκαν τα πειράματα παρασκευής φυτικού ελαίου, καθώς και οι δοκιμές για την καταλληλότητα του καυσίμου, ωστόσο έγινε επίδειξη μέσα από την προβολή βίντεο τόσο όσο αναφορά την Παρασκευή όσο και των δοκιμασιών καταλληλότητας των φυτικών ελαίων ως καύσιμης ύλης.

8. Περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθησε ο ερευνητής:

Έρευνα βιβλιογραφική και διαδικτυακή για τα είδη φυτικών ελαίων κατάλληλων για καύσιμα αυτοκινήτων.

Αναζήτηση βίντεο για την επίδειξη της παρασκευής φυτικών ελαίων κατάλληλων για καύσιμα, καθώς και των δοκιμών που καθορίζουν την καταλληλότητα αυτού.

Συζήτηση μετά την προβολή του βίντεο, ως προς τον τρόπο παρασκευής και τις δοκιμές για τον καθορισμό κατάλληλου καυσίμου.

Συζήτηση για το οικονομικό, κοινωνικό και ηθικό επίπεδο χρησιμότητας και χρηστικότητας αυτού.

9. Ορισμοί: _Εστέρες (σταθεροποίηση), εστεροποίηση, βιοντίζελ, μη υδατικοί καταλύτες, θερμιδική αξία των καυσίμων.



10. Συμπεράσματα:

Βιοντίζελ: εναλλακτικό σχέδιο για την πράσινη ανάπτυξη, ένα μεγάλο ηθικό, κοινωνικό και οικονομικό θέμα με πολλές επιπτώσεις στην ζωή μας.

11. Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον από άλλους ερευνητές:

Εντοπισμός των ελλείψεων στο πειραματικό μέρος, με κατάλογο, εξοπλισμού και υλικών για ένα εργαστήριο Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας.

Εκτενέστερη αναζήτηση σε Διεθνή βιβλιογραφία, για το κομμάτι της περιγραφικής έρευνας.

12. Πηγές πληροφοριών: Βιβλιογραφία, Διαδίκτυο.

Αξιολόγηση :

Α) Αξιολόγηση με βάση τις ικανότητες.

Β) Αξιολόγηση με βάση το μάθημα.

Γ) Αξιολόγηση με βάση την στρατηγική του εκπαιδευτικού.

Α) Αξιολόγηση με βάση τις ικανότητες.

- ❖ Βραβείο για την κοινωνική χρησιμότητα.
- ❖ Βραβείο για την επιστημονική μέθοδο.
- ❖ Βραβείο για την επιστημονική έννοια.
- ❖ Βραβείο για την προσωπική ικανότητα.

Β) Αξιολόγηση με βάση το μάθημα.

Μάθημα 1ο	❖ Συζήτηση για το αν το βιοντίζελ συγκρίνεται με το φυτικό έλαιο σαν καύσιμο.
	❖ Κατά την διάρκεια των προετοιμασιών για την Παρασκευή βιοντίζελ.
Μάθημα 2ο	❖ Εκτέλεση του πειράματος για την Παρασκευή βιοντίζελ.
	❖ Επινόηση δοκιμασιών για τον διαχωρισμό και την καταλληλότητα.
Μάθημα 3 ^ο	❖ Εκτέλεση του πειράματος για τον διαχωρισμό του βιοντίζελ.
	❖ Σύγκριση με την trans-εστεροποίηση.
Μάθημα 4 ^ο	❖ Διεξαγωγή δοκιμών για την καταλληλότητα του βιοντίζελ σαν καύσιμο.
	❖ Καταγραφή παρατηρήσεων.
	❖ Ερμηνεία από δεδομένα που συλλέγονται και εξαγωγή συμπεράσματος.
	❖ Ερωτήσεις στην ομάδα για την πειραματική εργασία.
	❖ Ατομικές ερωτήσεις στην ομάδα.
Μάθημα 5 ^ο	❖ Συμμετοχή στην συζήτηση για το αν το βιοντίζελ θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.
	❖ Διατύπωση κοινωνικό-επιστημονικό συλλογισμό.



Γ)Αξιολόγηση με βάση την στρατηγική του εκπαιδευτικού.

Εργαλείο αξιολόγησης βασισμένο στις παρατηρήσεις του εκπαιδευτικού	1. λειτουργία στην ομάδα κατά την διάρκεια πειραματισμού ή συζήτησης.
	2. εκτέλεση της έρευνας ή του πειράματος.
	3. προφορική παρουσίαση της έρευνας ή του πειράματος.
Εργαλείο αξιολόγησης βασισμένο στην βαθμολογία του γραπτού υλικού.	1. Σχεδιάζει πλάνο ή γράφει αναφορά της έρευνας.
	2. καταγράφει τα πειραματικά δεδομένα που έχει συλλέξει
	3. ερμηνεύει ή υπολογίζει από τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί και βγάζει συμπεράσματα.
	4. απαντά ερωτήσεις
	5. Επιστημονικοί ή κοινωνικο-επιστημονικοί συλλογισμοί.
Εργαλείο αξιολόγησης βασισμένο στις προφορικές ερωτήσεις του καθηγητή.	1. ερωτήσεις ατομικές στο περιβάλλον μίας ολόκληρης τάξης.
	2. Ερωτήσεις στην ομάδα.
	3. Ερωτήσεις ατομικά στην ομάδα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥ PARSEL ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΕ ΆΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ (ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)

ΜΕΡΟΣ Α : ΑΜΕΣΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑ

4.1 ΤΡΟΠΟΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στην αξιολόγηση των εφαρμογών που έγιναν από την ερευνήτρια, στην Ελλάδα και ειδικότερα στην Κέρκυρα, σε ενιαίο τύπου Λύκειο, στα πλαίσια του μαθήματος της Τεχνολογίας και των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Αγωγής Υγείας και Αγωγής Καταναλωτή.

Η αξιολόγηση των μαθητών έγινε μέσα από την συμπλήρωση ερωτηματολογίων σημαντικής διαφοροποίησης (Semantic differential) : γνώμες των μαθητών σε σχέση με την μάθηση των φυσικών επιστημών προ και μετά την Διδασκαλία της ενότητας (module).

Τα ερωτηματολόγια αυτά προέρχονται από το πρόγραμμα PARSEL και ειδικότερα από το Ισραήλ. Αποτελούνται από είκοσι ερωτήσεις που σχετίζονται με τον τρόπο που μελετούν μέχρι την στιγμή εκείνη τις φυσικές επιστήμες σ' αυτό και σε άλλα σχετικά μαθήματα. (Αυτό αφορά το τμήμα 2^Α πριν από την εφαρμογή της ενότητας και ακολουθεί το 2B, το ίδιο ακριβώς ερωτηματολόγιο μετά από την εφαρμογή της ενότητας-παράρτημα ερωτηματολόγιο). Ο στόχος μας είναι να συγκρίνουμε την διαφορά πριν από την εφαρμογή του PARSEL και μετά.

Για την πλήρη και ακριβή αποτύπωση της σημαντικής διαφοροποίησης ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία: Αρχικά η ερευνήτρια ομαδοποίησε τις 20 ερωτήσεις σε τέσσερις επί μέρους ομάδες ως εξής: α) ως προς τον συναισθηματικό τομέα τις ερωτήσεις 1,2,3,4,5, β) ως προς την αυτοβελτίωση (ανακαλύπτοντας τον εαυτό μου) τις ερωτήσεις 6,7,8,10,11 γ) ως προς τον τομέα της ομαδικής συνεργασίας τις ερωτήσεις 9,15,16,20, και τέλος δ) ως προς τον τομέα της χρηστικότητας προσαρμοστικότητας τις ερωτήσεις 12,13,14,17,18,19.

Επειτα από εκτενή συζήτηση της ερευνήτριας με τον επιβλέποντα καθηγητή της κ. Τσαπαρλή, οδηγήθηκε σε μία βελτιωμένη κατηγοριοποίηση των ερωτήσεων σε τέσσερις ομάδες επίσης, οι οποίες έχουν ως εξής: α) ως προς τον γνωστικό τομέα (μαθαίνω), οι ερωτήσεις 2,6,13,18,20, β) ως προς τον συναισθηματικό τομέα (ικανοποίηση), οι ερωτήσεις 3,5,10, γ) ως προς την χρηστικότητα για την ζωή, οι ερωτήσεις 1,4,12,14,17,19 και τέλος δ) ως προς την διδακτική μέθοδο, οι ερωτήσεις 7,8,9,11,15,16.

Εξετάζοντας προσεχτικά το περιεχόμενο των ερωτήσεων και παράλληλα την θετική ή αρνητική προσέγγιση, καταλήξαμε στο ότι οι ερωτήσεις 2,5,8,12,15,20 είναι διατυπωμένες κατά τέτοιον τρόπο, που διαφοροποιούνται από τις υπόλοιπες αφού ξεκινάνε από την πλήρη άρνηση και καταλήγουν στην πλήρη κατάφαση, οπότε κάναμε αναστροφή στο στάδιο της καταμέτρησης και καταγραφής των ερωτηματολογίων σημαντικής διαφοροποίησης.

Όσον αφορά την καταμέτρηση, την καταγραφή και την επεξεργασία και αξιολόγηση των ερωτηματολογίων, ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

1. Έγινε η συγκέντρωση, η καταμέτρηση και η καταγραφή των ερωτηματολογίων πριν από την εφαρμογή και μετά την εφαρμογή της ενότητας, ανά κατηγορία σημαντικής διαφοροποίησης (1: σημαντικό, 2:



λιγότερο σημαντικό, 3: ουδέτερο, 4: ελάχιστα σημαντικό, 5: καθόλου σημαντικό).

2. Στο δεύτερο στάδιο επιμερίστηκαν οι ερωτήσεις ανάλογα με την ομάδα – τομέα : στον γνωστικό τομέα, τον συναισθηματικό τομέα, στην χρηστικότητα και τέλος, στην διδακτική μέθοδο., πριν και μετά από την εφαρμογή της κάθε ενότητας, ξεχωριστά.
3. Έγινε η γραφική απεικόνιση σε συγκριτικά ραβδογράμματα, καθώς και σε διαγράμματα πίτας για κάθε ενότητα ξεχωριστά, για κάθε τομέα προ και μετά την εφαρμογή του PARSEL και τελικά συγκεντρωτικά.
4. Συγκεντρώθηκαν τα ερωτηματολόγια των τεσσάρων ενοτήτων από τους 38 μαθητές-τριες και έγινε η συνολική στατιστική επεξεργασία και αποτίπωση ως προς τους τέσσερις τομείς προ και μετά την εφαρμογή, αλλά και συνολικά.
5. Τέλος στην στατιστική φάνηκε ότι η τιμή χ^2 του στατιστικού κριτηρίου είναι μεγαλύτερη από την κρίσιμη τιμή του 1%, επομένως η διαφορά προ και μετά την εφαρμογή δείχνει πως είναι στατιστικά σημαντική.

4.2 ΑΜΕΣΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑ

Στα ερευνητικά πλαίσια του προγράμματος PARSEL και της εφαρμογής του στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στην Ελλάδα, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2008-2009, και στην γεωγραφική Περιφέρεια Ιονίων Νήσων, νήσο Κέρκυρα, έγιναν οι εξής εφαρμογές στις τέσσερις αντίστοιχες θεματικές ενότητες:

1. Καλλιέργεια φυτών. Έχει το χώμα σημασία;
2. Γάλα διατηρήστε το, στο ψυγείο.
3. Ποπ κορν ένα παχυντικό σνακ.
4. Θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα; (βιοντίζελ).

Οι διδασκαλίες των αντίστοιχων ενοτήτων του PARSEL υλοποιήθηκαν στα πλαίσια των παρακάτω μαθημάτων:

4.2.α. Η θεματική ενότητα «Καλλιέργεια εδάφους, έχει το χώμα σημασία;»

Η ενότητα υλοποιήθηκε στα πλαίσια περιβαλλοντικού προγράμματος εκπαίδευσης, τόσο ως προς την έρευνα, όσο και ως προς την επεξεργασία των πορισμάτων, από τους μαθητές, με την εποπτεία και τον συντονισμό από την καθηγήτρια τους.

Ο αριθμός των μαθητών που συμμετείχαν σε αυτή την έρευνα ανέρχεται σε εννέα μαθητές (5 κορίτσια και 4 αγόρια) Α Λυκείου (Ενιαίου τύπου), που αποτελούσαν τμήμα τάξης μέτριας επίδοσης, από ημιαστική περιοχή της Νότιας Κέρκυρας.

Είναι εντυπωσιακό το πόσο διαφοροποιήθηκε η γνώμη που είχαν πριν από την υλοποίηση του προγράμματος με εκείνη που σχημάτισαν μετά από την συμμετοχή τους στην εφαρμογή της μελέτης-έρευνας. Αρκεί να αναφέρουμε, ότι πριν από την εφαρμογή του μοντέλου διδασκαλίας υπήρχαν 50 θετικές απόψεις (που θεωρούσαν ότι η έρευνα είναι εξαιρετικά ενδιαφέρουσα, εποικοδομητική και σχετική με τη ζωή), ενώ μετά την εφαρμογή οι θετικές απόψεις ήταν 87 (αύξηση κατά 74%). Παράλληλα είχαμε μείωση των αρνητικών απόψεων (η έρευνα ήταν μη ενδιαφέρουσα και δεν προσέφερε γνώσεις χρήσιμες για τη ζωή από 82 σε 40 (μείωση 51%).



Ακολούθως θα αναφερθούμε στον αρχικό σχεδιασμό του περιβαλλοντικού προγράμματος και στην επίτευξη των επί μέρους στόχων τόσο στο περιγραφικό όσο και στο πειραματικό επίπεδο της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

ΔΟΜΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ:

❖ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ PARSEL.

Θέτουμε ως αντικειμενικούς στόχους εκείνους που αναφέρονται στο μνημόνιο του PARSEL, στο αντίστοιχο module, ως εξής:

- Παρασκευή διαφόρων δειγμάτων ξηρού χώματος και καταγραφή των παρατηρήσεων από τους μαθητές.
- Διερεύνηση της ευφορίας των εδαφών η οποία σχετίζεται με το pH τους.
- Απόκτηση γνώσης και ικανότητας να προσδιορίζουν το pH ενός χώματος και να τροποποιούν το pH ενός χώματος.
- Απόκτηση πρακτικής εμπειρίας της εξέτασης της επίδρασης του pH στην ανάπτυξη ενός συγκεκριμένου φυτού (φασολιά).

❖ ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Οι γενικότεροι στόχοι είναι κλειδιά για την διαθεματική προσέγγιση και την επίτευξη και των επί μέρους στόχων, οι οποίοι είναι:

- Εξοικείωση των μαθητών-μαθητριών με την πειραματική έρευνα.
- Ανάπτυξη ενδιαφέροντος σχετικά με την Αγροχημεία Περιβάλλοντος και την ευαισθητοποίηση των μαθητών σε θέματα που άπτονται αυτής.
- Κατανόηση των μαθητών για την σχέση αλληλεπίδρασης της καλλιέργειας φυτών με το χώμα και το pH του (ανάπτυξη της θεωρίας των εξαρτημένων μεταβλητών μέσα από τον πειραματισμό και την έρευνα πεδίου).
- Ανάπτυξη ικανοτήτων διερεύνησης, ομαδικής εργασίας, χειρωνακτικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας αλλά και μεταξύ της συντονίστριας καθηγήτριάς τους.

❖ ΦΑΣΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η φάση της προετοιμασίας είναι καθοριστικής σημασίας για την θετική έκβαση της διεξαγωγής της έρευνας αλλά και της εκτέλεσης του πειράματος. Η έρευνα απαρτίζεται από τα παρακάτω στάδια:

- Ερωτηματολόγια σχετικά με την εντύπωση των μαθητών για την χημική τεχνολογία και τη γεωπονική, τις εφαρμογές στην γεωργία.
- Ερωτήματα για τη σχέση του pH με την κατάσταση του εδάφους (σχέση εξαρτημένων μεταβλητών).
- Πειράματα και μετρήσεις με pHμετρικό χαρτί και pHμετρο εδαφών.
- Καταγραφή και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων.
- Συμπεράσματα της έρευνας πεδίου (συλλογή διαφορετικών χωμάτων), εκτόνησης πειραματικής έρευνας και της περιγραφικής (βιβλιογραφικής) έρευνας καθώς και στο διαδίκτυο.
- Πορίσματα ερωτηματολογίου.

ΦΑΣΗ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Μετά την προετοιμασία ακολουθεί η υλοποίηση η οποία έχει ως εξής:

- Έρευνα πειραματικού πεδίου.
- Έρευνα περιγραφική (βιβλιογραφική και μέσω διαδικτύου).
- Συγκέντρωση πειραματικών στοιχείων.
- Συγκέντρωση ερωτηματολογίων.



- Επεξεργασία πειραματικών στοιχείων και ερωτηματολογίων.
- Συγγραφή γραπτής εργασίας με επιστημονική γλώσσα.
- Παρουσίαση σε ημερίδα του τρόπου εργασίας καθώς και των πειραματικών στοιχείων και πορισμάτων της έρευνας.

❖ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Η υλοποίηση της αξιολόγησης γίνεται με τα ακόλουθα εργαλεία-μέσα:

- Ερωτηματολόγια αρχικά.
- Έρευνα πεδίου.
- Πειραματική έρευνα .
- Διεξαγωγή πειράματος, μετρήσεις pH δειγμάτων εδαφών.
- Πρακτική άσκηση καλλιέργειας φυτών σε εδάφη με διαφορετικό pH.
- Συγκέντρωση βιβλιογραφίας.
- Ερωτηματολόγια τελικά.

❖ ΔΙΑΔΟΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Επειδή θεωρούμε πως η δουλειά που έγινε είναι σημαντική και δεν πρέπει να κρατηθεί στα όρια της τάξης που την υλοποίησε, χρησιμοποιούμε μέσα και τρόπους για την διάδοση των νέων αποκτημάτων κάνοντας:

- Συγγραφή γραπτής εργασίας και CD- Rom.
- Παρουσίαση των πορισμάτων της πειραματικής έρευνας σε ημερίδα στην μαθητική κοινότητα.

❖ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

-Για τους μαθητές:

Όπως προβλέπεται μέσα από το πρόγραμμα PARSEL:

- Έμφαση στη μαθητοκεντρική λύση προβλημάτων που αποβλέπει στην επίτευξη σειράς εκπαιδευτικών και επιστημονικών στόχων.
- Κοινωνικό-επιστημονική λήψη αποφάσεων που επιδιώκει να συσχετίσει την αποκτώμενη επιστημονική γνώση με τις κοινωνικές ανάγκες υπεύθυνων πολιτών. *Θέτοντας γενικότερους στόχους που εξυπηρετούν την έρευνα:*
- Διάγνωση του επιπέδου γνώσεων σχετικά με την Αγροχημεία Περιβάλλοντος και τον ρόλο του pH των εδαφών στην καλλιέργεια των φυτών, μέσω του αρχικού ερωτηματολογίου.
- Πειραματική άσκηση και απόκτηση δεξιοτήτων και γνώσεων.
- Διαμόρφωση αυτοεκτίμησης και προσωπικής ανάπτυξης μέσα από την έρευνα και ειδικότερα την αναζήτηση πληροφοριών μέσω του διαδικτύου και της βιβλιογραφίας.
- Ανάπτυξη πρωτοβουλιών σχετικά με την παρουσίαση, ενισχύοντας την αυτοεκτίμηση και τον αυτοέλεγχο.

-Για τους εκπαιδευτικούς:

Διαφοροποιεί τον ρόλο του εκπαιδευτικού σε ερευνητή και μεταβάλλει τις εξής παραμέτρους διδασκαλίας, μέσα από την εφαρμογή της ενότητας:

- Ανάπτυξη ικανοτήτων στον σχεδιασμό και την υλοποίηση σεναρίων εκμάθησης (βήμα προς βήμα), καθώς και των δραστηριοτήτων που θα πρέπει να εκτελέσουν οι μαθητές.



-Διαφοροποιήσεις στην διδακτική προσέγγιση, από δασκαλοκεντρική σε μαθητοκεντρική, κάνοντας την επιστημονική γνώση περισσότερο δημοφιλή, προσιτή και σχετική με την καθημερινότητα στην Αγροχημεία Περιβάλλοντος.

-Προτεινόμενες τοπικές στρατηγικές αξιολόγησης στην υλοποίηση περιβαλλοντικών προγραμμάτων, διά μέσου των προαναφερόμενων μέσων.

-Επέκταση των μελετών στη σύσταση του χώματος, καθώς και στην εναισθητοποίηση σε θέματα Αγροχημείας Περιβάλλοντος.

-Για την κοινότητα:

Πληροφόρηση της τοπικής κοινωνίας μέσω των μαθητών για θέματα Αγροχημείας Περιβάλλοντος και ειδικότερα για τη σχέση του pH των εδαφών και τις ιδιότητες του, όσο αφορά την γονιμότητα, τις αποδόσεις και την βελτίωση εδαφών μέσω Αγροχημικών.

Τα αποτελέσματα από την υλοποίηση του περιβαλλοντικού προγράμματος ήταν εντυπωσιακά, τόσο από άποψη συμμετοχής των μαθητών όσο και από την άποψη επίτευξης των επί μέρους στόχων.

Ειδικότερα οι μαθητές αναζήτησαν απαντήσεις, σχετικά με τον προβληματισμό τους, κατά πόσο το έδαφος επηρεάζει την καλλιέργεια των φυτών, μέσα από τους καλλιεργητές, τους γεωπόνους και του διαδικτύου. Στην συνέχεια αξιολογήθηκαν μέσα από την προσφορά τους, ως προς την συγκέντρωση διαφορετικών εδαφών, για την συγκέντρωση και παρουσίαση των πληροφοριών, όπου ο βαθμός ανταπόκρισης ήταν αρκετά ικανοποιητικός.

Εργάστηκαν σε ομάδες στο εργαστήριο, εξετάζοντας την ικανότητα του ξερού χώματος να συγκρατεί το νερό, καταγράφοντας τις παρατηρήσεις από το πείραμα, σε ατομικό επίπεδο στην τάξη. Αναζήτησαν πληροφορίες σε ατομικό επίπεδο στο σπίτι τους, καθώς και επεξεργάστηκαν τις πειραματικές μετρήσεις, βγάζοντας τα συμπεράσματα τους. Η ανταπόκριση τους ως προς τον προσδιορισμό της ικανότητας συγκράτησης του νερού σε ξηρό χώμα, και τον προσδιορισμό του pH δειγμάτων χώματος ήταν εξαιρετικά ικανοποιητική.

Ο προβληματισμός σχετικά με την επίδραση του pH στην ανάπτυξη των φυτών και γενικότερα στην γονιμότητα των εδαφών, απαντήθηκε μέσα από την πειραματική άσκηση καλλιέργειας φασολιών σε διαφορετικού pH εδάφη. Μέσα από αυτή την διαδικασία κατανόησαν την σχέση μεταξύ των εξαρτημένων μεταβλητών, δηλ. γονιμότητα εδάφους με pH, καθώς και την δυνατότητα βελτίωσης των εδαφών με διάφορα πρόσθετα, ώστε να επιτύχουμε το μέγιστο δυνατό επίπεδο γονιμότητας ενός όχι και τόσο κατάλληλου εδάφους. Το συγκεκριμένο μοντέλο διδασκαλίας είναι ιδανικό για την Περιβαλλοντική εκπαίδευση γιατί συνδυάζει θεωρία και πείραμα, με γνώσεις χημείας, βιολογίας, τεχνολογίας και περιβάλλοντος.

4.2.β. 2^η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: «Γάλα-Διατηρείστε το στο ψυγείο».

Η συγκεκριμένη ενότητα υλοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος εκπαίδευσης «Αγωγής Υγείας και Αγωγής του καταναλωτή».

Ο αριθμός των μαθητών που συμμετείχαν σ'αυτή την έρευνα ανέρχεται σε δέκα μαθητές (οκτώ κορίτσια και δύο αγόρια) Α Λυκείου (Ενιαίου τύπου) μέτριας επίδοσης μαθητών, από ημιαστική περιοχή της Νότιας Κέρκυρας.

Είναι εντυπωσιακό το πόσο διαφοροποιήθηκε η γνώμη που είχαν σχετικά με το πόσο κατανοητό, ενδιαφέρον και χρήσιμο είναι το επιστημονικό κομμάτι, πριν



από την υλοποίηση του προγράμματος με εκείνη που σχημάτισαν μετά την συμμετοχή τους στην εφαρμογή της μελέτης-έρευνας.

Αρκεί να αναφέρω συνοπτικά ότι πριν από την εφαρμογή του μοντέλου διδασκαλίας υπήρχαν 70 θετικές γνώμες (απόψεις) ως προς την χρησιμότητα, την κατανόηση, το ενδιαφέρον και την καταλληλότητα των επιστημονικών γνώσεων σε καθημερινά ζητήματα τεχνολογίας τροφίμων και μετά 123 (αύξηση κατά 76%), ενώ παράλληλα είχαμε και την μείωση των αρνητικών απόψεων ως προς το καθόλου ενδιαφέρον, απολαυστικό, κατανοητό και κατάλληλο από 78 σε 52 (μείωση κατά 33%).

Το μοντέλο της διαδικασίας της Έρευνας που ακολουθήθηκε είναι το παρακάτω:

1. *Τίτλος έρευνας:* Γάλα-Διατηρήστε το στο ψυγείο.

2. *Παρουσίαση του προβλήματος:*

- I. Πώς μπορούμε να διακρίνουμε εάν ένα γάλα είναι υγιεινό ή μη υγιεινό.
- II. Ποια είναι η σύνθεση στα διάφορα είδη γάλακτος;
- III. Πώς καταλαβαίνετε το ρόλο της μεταβλητής, οξύτητας γάλακτος με την καθίζηση;
- IV. Ποια είναι η σημασία του γάλακτος και του γιαουρτιού στην διατροφή;
- V. Πώς παρασκευάζεται το γιαούρτι;

3. *Παρουσίαση των σκοπών της έρευνας:*

- ✓ Εκμάθηση της σύνθεσης των διαφόρων ειδών γάλακτος .
- ✓ Ενημέρωση των συμμαθητών και των οικείων πώς να διακρίνουν τις υγιεινές από τις μη υγιεινές τροφές, γνωστοποιώντας τον τρόπο με τον οποίο κόβει, ξινίζει το γάλα.
- ✓ Γνωστοποίηση του τρόπου παρασκευής του γιαουρτιού.

4. *Παρουσίαση Των Κοινωνικών Αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα.*

- I. Ανάπτυξη δεξιοτήτων διερεύνησης.
- II. Ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας.
- III. Ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας.
- IV. Ανάπτυξη επεμβατικών δεξιοτήτων.

5. *Υπόθεση:*

Η σχέση της οξύτητας του γάλακτος με την καθίζηση, και η σχέση με την επίδραση της θερμοκρασίας.

6. *Ανάλυση παραμέτρων που θεωρήθηκε ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα:*

Ο χώρος και ο τόπος που θα υλοποιηθεί το πείραμα.

Τα σκεύη που θα χρησιμοποιήσουμε.

7. *Περιγραφή ορίων της έρευνας:*

- I. Το ερευνητικό πεδίο στο οποίο θα γίνει η καταγραφή των διαφορετικών ειδών γάλακτος που είναι διαθέσιμα έχει περιορισμό στην συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, και στους συγκεκριμένους τύπους των εταιρειών που διατίθενται στο εμπόριο.
- II. Περιορισμός στην ποσότητα και στα είδη του γάλακτος που θα χρησιμοποιήσουμε στο πειραματικό μέρος.
- III. Χωροθέτηση εργαστηρίου στην κουζίνα του σπιτιού του κάθε μαθητή – μαθήτριας.
- IV. Μικρός αριθμός μαθητών που ασχολούνται με την διεξαγωγή της έρευνας.

8. *Περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθησε ο ερευνητής.*

- I. Αναλυτική περιγραφή των φάσεων του πειράματος.
- II. Έρευνα προσφοράς των τύπων γάλακτος που διατίθενται στην τοπική αγορά.



- III. Εξέταση της εξαρτημένης μεταβλητής της θερμοκρασίας με την διατήρηση του γάλακτος, στο σπίτι του κάθε μαθητή.
- IV. Παρασκευή γιαουρτιού από κάθε μαθητή ξεχωριστά, στο σπίτι του με βάση τις οδηγίες που δόθηκαν (ατομική εργασία).
- V. Βιβλιογραφική έρευνα για το γάλα το γιαούρτι, καθώς και έρευνα στο διαδίκτυο (περιγραφική έρευνα).

9) Ορισμοί:

Γάλα, γιαούρτι, εξαρτημένες, ανεξάρτητες μεταβλητές, συνθήκες διατήρησης.

10) Συμπεράσματα:

- I. Ποια συστατικά αντιστοιχούν σε πραγματικά συστατικά γάλακτος.
 - II. Τι είναι το υδρογονωμένο φυτικό λίπος και ποιος ο σκοπός της χρήσης του.
 - III. Ποια από τα συστατικά είναι ξένες πρόσθετες ουσίες και ποια η λειτουργία τους.
 - IV. Τι κίνδυνοι εγκυμονούν στην υγεία μας οι πρόσθετες ουσίες.
- 11) Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον από άλλους μελετητές.
- I. Εντοπισμός ελλείψεων στο πειραματικό επίπεδο και προτάσεις για τη συμπλήρωση ή βελτίωση για την πληρέστερη επίτευξη του πειράματος.
 - II. Εκτενέστερη αναζήτηση σε διεθνή βιβλιογραφία αφορά την περιγραφική έρευνα.

12) Πηγές πληροφόρησης:

- 1. Διαδίκτυο.
- 2. Βιβλιογραφία.

Το συγκεκριμένο μοντέλο διδασκαλίας είναι ιδανικό για την εκπαίδευση σε πρόγραμμα αγωγής του καταναλωτή, γιατί συνδυάζει θεωρία και πείραμα, με γνώσεις χημείας και της τεχνολογίας τροφίμων, με διαφοροποίηση του ρόλου των μαθητών σε πρωταγωνιστές και μετατόπιση των ευθυνών, στην επίτευξη της παρασκευής του γιαουρτιού σε δική τους υπόθεση.

Η μετατόπιση αυτή από τον εκπαιδευτικό στον μαθητή διαφοροποιεί σημαντικά την διδασκαλία από δασκαλοκεντρική σε μαθητοκεντρική, αφήνοντας τον μαθητή να αυτενεργήσει αποκτώντας αυτοεκτίμηση και αυτοπεποίθηση.

Επίσης κάνει την διαδικασία απολαυστική αφού συνδυάζει το πείραμα με το παιχνίδι και θέτει στόχους επιτυχίας, παράλληλα δίνει την συναισθηματική ικανοποίηση στον μαθητή ότι είναι χρήσιμο και μπορεί να το διδάξει ο ίδιος ο μαθητής σ' άλλους, τις καινούργιες του δεξιότητες και γνώσεις προκειμένου να επιτύχει τον στόχο του που είναι η προστασία του καταναλωτή.

4.2.γ. 3^η Θεματική Ενότητα: Ποπ-κορν ένα παχυντικό Σνακ

Υλοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος εκπαίδευσης του μαθήματος της Τεχνολογίας της Α Λυκείου, και ειδικότερα της ενότητας Τεχνολογία Τροφίμων.

Η επιλογή του θέματος έγινε από τους μαθητές, έπειτα από συζήτηση για τα ενδιαφέροντα τους, και μετά από παρουσίαση δέκα υποψήφιων θεμάτων του προγράμματος PARSEL, από την καθηγήτρια τους.

Η ανταπόκριση των μαθητών, τόσο όσο αφορά την εκπόνηση της έρευνας αγοράς, όσο και την επεξεργασία των πορισμάτων, ήταν θεαματική, καθώς και την διεξαγωγή του πειράματος, καθώς και η συνεργασία τους, και φυσικά όλα έγιναν υπό την παρακολούθηση και τον συντονισμό της καθηγήτρια τους.



Ο αριθμός των μαθητών που συμμετείχαν σ' αυτή την έρευνα ανέρχεται σε εννέα (πέντε κορίτσια και τέσσερα αγόρια), μαθητές της Α Λυκείου (Ενιαίου τύπου), μαθητών μέτριας επίδοσης, από ημιαστική περιοχή της Νότιας Κέρκυρας.

Είναι εντυπωσιακό το πόσο διαφοροποιήθηκε η γνώμη που είχαν πριν από την υλοποίηση του προγράμματος με εκείνη που σχημάτισαν μετά την συμμετοχή τους στην εφαρμογή της μελέτης-έρευνας. Αρκεί να αναφέρουμε συνοπτικά ότι πριν από την εφαρμογή του μοντέλου διδασκαλίας υπήρχαν 69 θετικές γνώμες ως προς το ενδιαφέρον, την καταλληλότητα, την απολαυστικότητα της επιστημονικής προσέγγισης σε καθημερινά θέματα και μετά 138 (αύξηση κατά 100%), ενώ παράλληλα είχαμε και την μείωση των αρνητικών απόψεων από καθόλου ενδιαφέρον, απολαυστικό και κατάλληλο καθώς και προσιτό, από 59 σε 30 (μείωση κατά 49%).

Το μοντέλο της διαδικασίας της διδασκαλίας- Έρευνας που ακολουθήθηκε είναι το παρακάτω:

1. *Τίτλος : Ποπ-κορν, ένα παχυντικό σνακ*
2. *Προβλεπόμενος χρόνος: 4-5 ώρες.*
3. *Έρευνα αγοράς:* Το ερευνητικό πεδίο στο οποίο θα γίνει η καταγραφή των διαφορετικών ειδών ποπ-κορν που είναι διαθέσιμα στην τοπική αγορά στην συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή.
4. *Συγκέντρωση και επεξεργασία των καταγραφέντων ειδών,*
5. *Περιγραφή έρευνας:* Η δραστηριότητα αυτή συνδυάζει μία γνωστή μαγειρική δραστηριότητα (προετοιμασία ποπ-κορν) με μία εξεταστική διαδικασία. Συνήθως το ποπ-κορν γίνεται με βούτυρο ή λάδι. Σ' αυτή τη δραστηριότητα θα ελεγχτεί αν η χρησιμοποίηση των λιπών είναι πραγματικά αναγκαία για την προετοιμασία του ποπ-κορν.
6. *Δίνονται σαφείς οδηγίες ως προς την έναρξη του πειράματος και κατευθυντήριες γραμμές:*
Α ΦΑΣΗ: Η πορεία του πειράματος
 - Σαφής τήρηση των οδηγιών για την εκτέλεση της Α' φάσης.
 - Συλλογή όσων παρατηρήσεων είναι εφικτό.
 - Χρησιμοποίηση σαφών και οργανωμένων παρατηρήσεων σχετικά με την υποβολή εκθέσεων.
 - Συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας κατά την διεξαγωγή του πειράματος.
 - Χρησιμοποίηση κατάλληλης και ακριβούς επιστημονικής γλώσσας σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.
 - Παρακολούθηση και μάλιστα αισθητηριακή (όσφρηση, γεύση, όραση, ακοή, αφή), και πλήρης καταγραφή των παρατηρήσεων.
7. *Β' ΦΑΣΗ : Τα βήματα της έρευνας*

I. 1. Διατύπωση

Σχετικές ερωτήσεις που προέκυψαν μετά τις παρατηρήσεις που έγιναν.

- Επιλογή ενός από τα ερωτήματα που ενδείκνυται και είναι θεμιτό να ερευνηθεί.
- Διατύπωση με σαφήνεια του ζητήματος αυτού ως θέμα της έρευνας, και στο μέτρο του δυνατού ως σύνδεση μεταξύ δύο μεταβλητών.
- Σαφής διατύπωση της υπόθεσης που σχετίζεται με το θέμα που επιλέχθηκε να ερευνηθεί.
- Γνωστοποίηση των λόγων της υπόθεσης, με βάση τις σωστές και σχετικές επιστημονικές γνώσεις.
- Σχεδιασμός ενός πειράματος που θα ελέγξει την εγκυρότητα της υπόθεσης.



- Λεπτομέρειες σε όλα τα βήματα του πειράματος, συμπεριλαμβανομένου του σταδίου ελέγχου.
- Σύνταξη καταλόγου του καταλόγου με τα υλικά που απαιτούνται.
- Συνεργασία και συνεννόηση με την καθηγήτρια για πιθανές τροποποιήσεις-αλλαγές αν κριθεί απαραίτητο.
- Καταχώρηση της λίστας του εξοπλισμού και των αγαθών στον εργαστηριακό χώρο (στο σπίτι του κάθε μαθητή).

II. Κάλεσμα του εκπαιδευτικού για την έγκριση διεξαγωγής του προτεινόμενου πειράματος.

- Εκτέλεση του πειράματος μετά την έγκριση του εκπαιδευτικού.
- Υποβολή των παρατηρήσεων και των αποτελεσμάτων σε μια οργανωμένη μορφή (πίνακα, διάγραμμα, κλπ).
- Ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.
- Εξέταση μεταξύ της έρευνας και των αποτελεσμάτων.
- Διατύπωση της γνώμης του κάθε μαθητή μέλους της ομάδας, σ' όλα τα στάδια της έρευνας (περιορισμοί, ακρίβεια, κλπ)
- Επισήμανση των αναγκαίων και επιθυμητών αλλαγών στην εξεταστική διαδικασία.
- Καταγραφή καταλόγου πρόσθετων ερωτημάτων που προέκυψαν μετά από όλη τη διαδικασία.
- Προετοιμασία της ομάδας για την παρουσίαση της περίληψης του πειράματος.
- Τελικός έλεγχος για τον αν η έκθεση είναι καλά οργανωμένη, αισθητικά αποδεκτή και ευανάγνωστη.

Η αξιολόγηση του προγράμματος γίνεται σταδιακά και ποσοστιαία με βάση την πορεία της έρευνας. Ειδικότερα ακολουθεί αναλυτικός πίνακας στον οποίο φαίνεται η σταδιακή και ποσοστιαία απεικόνιση της αξιολόγησης:

ΣΤΑΔΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΚΡΙΤΗΡΙΑ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ-(ΕΡΓΑΣΙΕΣ)
Προερευνητικό	10	<ul style="list-style-type: none"> • Καταγραφή παρατηρήσεων • Διατύπωση ερωτήσεων • Ερευνητικό ερωτηματολόγιο
Θεωρητικά στάδια της έρευνας	35	<ul style="list-style-type: none"> • Υπόθεση • Σχεδιασμός πειράματος • Καταγραφή εξοπλισμού-υλικών.
Έρευνα-πείραμα	20	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση πειράματος • Παρουσίαση αποτελεσμάτων • Συμπεράσματα
Μετά-ερευνητικό	30	<ul style="list-style-type: none"> • Συζήτηση ομάδας • Εξαγωγή συμπερασμάτων
Αναφορά πειράματος	5	<ul style="list-style-type: none"> • Γραπτή έκφραση

Το συγκεκριμένο μοντέλο διδασκαλίας είναι ιδανικό για την διδασκαλία του μαθήματος της Τεχνολογίας της Α Λυκείου, και ειδικότερα για την ενότητα Τεχνολογία Τροφίμων γιατί συνδυάζει περιγραφική και πειραματική έρευνα, με γνώσεις χημείας και τεχνολογίας τροφίμων. Παράλληλα έχουμε μετατόπιση των πρωτοβουλιών, δεξιοτήτων του πειράματος από τον εκπαιδευτικό στους μαθητές, δηλ. από δασκαλοκεντρική διδασκαλία σε μαθητοκεντρική. Άμεσα αποτελέσματα



αυτής της αλλαγής είναι η μεγαλύτερη ανταπόκριση των μαθητών, η αυτενέργεια, η ανάπτυξη πρωτοβουλιών, δεξιοτήτων και κριτικής σκέψης.

4^η Θεματική Ενότητα: Θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα;

Υλοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος εκπαίδευσης του μαθήματος της Τεχνολογίας της Α Λυκείου, και ειδικότερα στην ενότητα: Πράσινη Τεχνολογία, Εναλλακτικές μορφές ενέργειας, Τεχνολογία καυσίμων.

Η ανταπόκριση των μαθητών, ήταν ικανοποιητική τόσο ως προς την εκπόνηση της περιγραφικής έρευνας (αναζήτησης πληροφοριών μέσω βιβλιογραφίας, διαδικτύου) όσο και ως προς την επεξεργασία των πορισμάτων, καθώς και της παρακολούθησης βίντεο της διεξαγωγής του πειράματος μέσα από την ιστοσελίδα : [youtube.com/watch](https://www.youtube.com/watch) (A Quick Lesson in Making Biodiesel) με την άψογη συνεργασία τους, υπό την εποπτεία και τον συντονισμό της καθηγήτρια τους.

Ο αριθμός των μαθητών που συμμετείχαν σ' αυτή την έρευνα ανέρχεται σε δέκα, (έξι κορίτσια και τέσσερα αγόρια), μαθητές της Α Λυκείου (Ενιαίου τύπου), μαθητών μέτριας έως χαμηλής επίδοσης, από ημιαστική περιοχή της Νότιας Κέρκυρας. Είναι εντυπωσιακό ότι διαφοροποιήθηκε η γνώμη που είχαν πριν από την υλοποίηση του προγράμματος με εκείνη που σχημάτισαν μετά με την συμμετοχή τους στην εφαρμογή της μελέτης-έρευνας, τόσο ως προς τα ενδιαφέροντα τους, αλλά και την καταλληλότητα και σχέση της επιστημονικής γνώσης με ζητήματα της καθημερινότητας.

Αρκεί να αναφέρω συνοπτικά ότι πριν από την εφαρμογή του μοντέλου διδασκαλίας υπήρχαν 79 θετικές απόψεις για το ενδιαφέρον, την καταλληλότητα την απολαυστική προσέγγιση επιστημονικών θεμάτων μέσω περιγραφικής και πειραματικής έρευνας και μετά 110 (αύξηση κατά 39%), ενώ παράλληλα είχαμε και την μείωση των αρνητικών απόψεων από καθόλου ενδιαφέρον ή κατάλληλο από 73 σε 44 (μείωση κατά 40%).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι το δείγμα του μαθητικού δυναμικού είναι ειδικό, με προβλήματα προσαρμογής, καθώς και κοινωνικά προβλήματα, (συναισθηματικής υφής) παράλληλα προστίθενται και τα προβλήματα έλλειψης υποδομών και εργαστηριακού εξοπλισμού.

Τα στοιχεία αυτά συζητήθηκαν μεταξύ της ερευνήτριας και του επιβλέποντα καθηγητή κ. Τσαπαρλή, όπου έγινε η πρόταση από τον κ. Τσαπαρλή για την υλοποίηση του πειράματος στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, όπου υπήρχαν τα εργαστήρια με τον αντίστοιχο εξοπλισμό. Αυτό δεν πραγματοποιήθηκε λόγω λειτουργικών και πρακτικών δυσκολιών, η μετακίνηση από την Κέρκυρα στα Ιωάννινα καθώς και η αναστάτωση στην ομαλή λειτουργία του σχολείου .

Έτσι το πειραματικό μέρος της παρασκευής και δοκιμής του βιοντίζελ δεν υλοποιήθηκε και διαφοροποιήθηκε αυτό το στάδιο, με την προβολή βίντεο το οποίο οι μαθητές παρακολούθησαν με εξαιρετικό ενδιαφέρον.

Το μοντέλο της διαδικασίας της διδασκαλίας- Έρευνας που ακολουθήθηκε είναι το παρακάτω:

1. Τίτλος Έρευνας: Θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα;

1. Παρουσίαση του προβλήματος:

- ❖ Σύγκριση του φυτικού ελαίου ως καύσιμου.
- ❖ ηθικό δίλημμα της χρήσης φαγώσιμων ουσιών ως καύσιμης ύλης.
- ❖ Παρασκευή βιοντίζελ κατάλληλο ως καύσιμο.



3. Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας:

- ❖ Ανάκτηση της ικανότητας να διατυπώνουν κοινωνικό-επιστημονικούς λόγους σε σχέση με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης των φυτικών ελαίων ως καύσιμης ύλης.
- ❖ Ανάπτυξη ικανότητας να ακολουθήσουν διαδικασίες για την πειραματική παρασκευή βιο-ντίζελ χρησιμοποιώντας συνήθη και διαθέσιμα φυτικά έλαια.
- ❖ Ανάπτυξη ικανότητας να επινοήσουν και να σχεδιάσουν τρόπους για να δοκιμάσουν την καταλληλότητα του βιοντίζελ που παρασκεύασαν, εκτελώντας πειράματα και ερμηνεύοντάς τα για την καταλληλότητα τους ως καύσιμα.
- ❖ Αξιολόγηση του ντίζελ και του βιοντίζελ, αν είναι κατάλληλα να δράσουν ως καύσιμα σε μια μηχανή εσωτερικής καύσης, καθορίζοντας τις παραμέτρους για την απόφαση σχετικά για το καλύτερο καύσιμο.
- ❖ Ανάπτυξη ομαδοσυνεργατικού πνεύματος για την καταλληλότητα παρασκευής καύσιμου, και παρουσίαση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της χρήσης φυτικών ελαίων ως καύσιμου.
- ❖ Κατανόηση του σχηματισμού της υδρόλυσης των εστέρων και σύγκριση με την trans-εστεροποίηση των εστέρων.

4. Παρουσίαση των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα:

- ❖ Ανάπτυξη δεξιοτήτων διερεύνησης.
- ❖ Ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας.
- ❖ Ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας.
- ❖ Ανάπτυξη επεμβατικών δεξιοτήτων.

5. Υπόθεση:

Η εναλλακτική λύση του βιο-ντίζελ είναι βιώσιμη σε οικονομικό επίπεδο και εμπορικά κατάλληλο ως καύσιμο, καθώς και ηθικό να χρησιμοποιούνται τα φυτικά λάδια ως καύσιμα;

6. Προβολή βίντεο, καταγραφή της διαδικασίας παρασκευής του βιοντίζελ, και της δοκιμής καταλληλότητας ως βιοκαύσιμου.

7. Περιγραφή των ορίων της έρευνας:

Έλλειψη εργαστηρίου και εξοπλισμού, δεν υλοποιήθηκαν τα πειράματα παρασκευής βιοντίζελ, καθώς και οι δοκιμές για την καταλληλότητα του καυσίμου, ωστόσο έγινε επίδειξη μέσα από την προβολή βίντεο τόσο όσον αφορά την παρασκευή όσο και των δοκιμασιών καταλληλότητας των φυτικών ελαίων ως καύσιμης ύλης.

8. Περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθησε ο ερευνητής:

- ❖ Έρευνα βιβλιογραφική και διαδικτυακή για τα είδη φυτικών ελαίων κατάλληλων για καύσιμα αυτοκινήτων.
- ❖ Αναζήτηση βίντεο για την επίδειξη της παρασκευής φυτικών ελαίων κατάλληλων για καύσιμα, καθώς και των δοκιμών που καθορίζουν την καταλληλότητα αυτού.
- ❖ Συζήτηση μετά την προβολή του βίντεο, ως προς τον τρόπο παρασκευής και τις δοκιμές για τον καθορισμό κατάλληλου καυσίμου.
- ❖ Συζήτηση για το οικονομικό, κοινωνικό και ηθικό επίπεδο χρησιμότητας και χρηστικότητας αυτού.

9. Ορισμοί: Εστέρες (σταθεροποίηση), εστεροποίηση, βιοντίζελ, μη υδατικοί καταλύτες, θερμιδική αξία των καυσίμων.

10. Συμπεράσματα:

Βιοντίζελ εναλλακτικό σχέδιο για την πράσινη ανάπτυξη, ένα μεγάλο ηθικό, κοινωνικό και οικονομικό θέμα με πολλές επιπτώσεις στην ζωή μας.



11. Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον από άλλους ερευνητές:

- ❖ Εντοπισμός των ελλείψεων στο πειραματικό μέρος, με κατάλογο, εξοπλισμού και υλικών για ένα εργαστήριο Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας.
- ❖ Εκτενέστερη αναζήτηση σε διεθνή βιβλιογραφία, για το κομμάτι της περιγραφικής έρευνας.

12. Πηγές πληροφοριών:

Βιβλιογραφία, Διαδίκτυο.

Το συγκεκριμένο μοντέλο διδασκαλίας είναι ιδανικό για την διδασκαλία του μαθήματος της Τεχνολογίας της Α Λυκείου, και ειδικότερα για την ενότητα Περιβαλλοντική Τεχνολογία, γιατί συνδυάζει περιγραφική και πειραματική έρευνα, με γνώσεις χημείας, (θεωρητικές και πειραματικές), και θέτει πολύ δυναμικά ζητήματα για την αειφόρο ανάπτυξη, καθώς και κοινωνικά ζητήματα με ηθική υπόσταση για το εάν μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα φυτικά έλαια ως καύσιμα, χωρίς να παραβλέπει και την βιωσιμότητα και τον οικονομικό παράγοντα, που είναι εξίσου σημαντικός. Επίσης αποτελεί ιδανικό θέμα για το πρόγραμμα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, με εφικτούς στόχους και βιωματική εκπαίδευση.



Μέρος Β : ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥΣ ΕΛΛΗΝΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ

Από μία καθηγήτρια χημείας με διδακτορικό στην διδακτική της χημείας και πολύχρονη διδακτική εμπειρία.

4.β.1.α. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Γάλα – Διατηρήστε το στο ψυγείο

Στο πρόγραμμα συμμετείχαν 13 μαθήτριες από ένα τμήμα (A_3) της Α' Λυκείου του Ε. Λ. Μαραθώνα στους οποίους δίδασκε Χημεία και Τεχνολογία. Στην Α' Λυκείου υπάρχουν συνολικά τρία τμήματα στα οποία επίσης δίδασκε τα δυο μαθήματα που ανέφερα προηγουμένως. Επέλεξε το συγκεκριμένο τμήμα (A_3) να αρχίσει η εκδήλωση ενδιαφέροντος για συμμετοχή στο πρόγραμμα, λόγω των περισσότερων δυσκολιών που παρουσιάζουν οι συγκεκριμένοι μαθητές στην παρακολούθηση του μαθήματος της Χημείας, συγκριτικά με τα άλλα δυο τμήματα της Α' Λυκείου. Εκδήλωσαν διάθεση να συμμετέχουν 13 μαθήτριες αμέσως μόλις τους πρότεινε συμμετοχή στο πρόγραμμα, παρόλο που τους εξήγησε ότι θα έκαναν πειράματα στο σπίτι και γενικά δουλειά μόνες εκτός σχολείου.

Εντύπωση της έκανε η προθυμία των 13 μαθητριών να συμμετάσχουν με δεδομένο ότι πολλές από αυτές είναι «αδύνατες» μαθήτριες! Έπρεπε να σημειώσει ότι στο σχολείο δεν υπάρχει οργανωμένο εργαστήριο και γενικά υπήρχαν πρακτικές δυσκολίες για την υλοποίηση πειραμάτων. Φαίνεται ότι η επαναλαμβανόμενη διαδικασία διδασκαλίας «πίνακας – βιβλίο – τετράδιο» της Χημείας αφήνει ανικανοποίητους τους μαθητές.

Το πρόγραμμα λοιπόν εφαρμόστηκε σε 13 μαθήτριες ενός τμήματος 25 μαθητών. Δεν ζήτησε από τα άλλα τμήματα της Α' Λυκείου να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα. Έκρινε ότι ήταν ικανοποιητικός ο αριθμός των μαθητών και ότι θα ήταν περισσότερο λειτουργικό η ομάδα των μαθητών να ανήκει σ' ένα τμήμα, φοβούμενη τυχόν δυσκολίες στο ωρολόγιο πρόγραμμα κατά την υλοποίηση των μαθημάτων εντός του σχολείου.

Στην πρώτη συνάντηση στην τάξη εξήγησε στους μαθητές την αναγκαιότητα του ενημερωμένου πολίτη στη σημερινή εποχή και έγινε σχετική συζήτηση. Τους μοίρασε το φυλλάδιο και συζήτησε γενικά τις διαφορετικές φάσεις του προγράμματος. Στη συνέχεια εξήγησε τη δραστηριότητα της Φάσης 1 και έδωσε οδηγίες για την υλοποίησή της.

Στη δεύτερη συνάντηση οι μαθήτριες έφεραν τις σημειώσεις που είχαν κρατήσει κατά την επίσκεψή τους στο super market. Λίγες μαθήτριες



ανταποκρίθηκαν με μεγάλη επιτυχία, έκαναν άψογη καταγραφή των διαφορετικών ειδών γάλακτος και μάλιστα τρεις δούλεψαν ομαδικά και κράτησαν λεπτομερείς σημειώσεις, τις οποίες παρουσίασαν επίσης με εξαιρετικό τρόπο στην τάξη. Από τις υπόλοιπες μαθήτριες, δεν υπήρξε καμία μαθήτρια που δεν εργάστηκε και που δεν έφερε σημειώσεις όμως οι περισσότερες έκαναν περιορισμένη και αποσπασματική δουλειά. Στη συνάντηση αυτή, εξήγησε επίσης λίγα πράγματα για τη σύσταση του γάλακτος και την οξίνιση του με την πάροδο του χρόνου και την αύξηση της θερμοκρασίας και έδωσε οδηγίες για τη δραστηριότητα της Φάσης 2.

Οι δυσκολίες όλων των μαθητριών φάνηκαν αμέσως μετά, κατά τη Φάση 2. Χρειάστηκε να συζητήσει συχνά μαζί τους κατ' ιδίαν και να εξηγήσει πάλι και πάλι τι πρέπει να κάνουν, όπως και να τις παροτρύνει να υλοποιήσουν την πειραματική δραστηριότητα. Παρά τις δικές της παροτρύνσεις, πολλές μαθήτριες καθυστέρησαν πολύ να κάνουν το πείραμα, προβάλλοντας διάφορες αιτιολογίες που φανέρωναν τους δισταγμούς και τις αδυναμίες τους να ακολουθήσουν οδηγίες και να υλοποιήσουν το πείραμα.

Στην τρίτη συνάντηση στην τάξη, οι μαθήτριες παρουσίασαν τις παρατηρήσεις τους κατά την οξίνιση του γάλακτος. Είναι αξιοσημείωτο ότι όλες οι μαθήτριες είχαν κρατήσει σχεδόν συστηματικά σημειώσεις και μάλιστα μερικές είχαν εξαιρετικά ημερολόγια της πειραματικής διαδικασίας. Στην ίδια συνάντηση έδωσε εξηγήσεις και οδηγίες για την πραγματοποίηση της Φάσης 3.

Η συμμετοχή των μαθητριών κατά την υλοποίηση της παρασκευής του γιαουρτιού παρουσίασε τα ίδια χαρακτηριστικά με εκείνα της οξίνισης του γάλακτος που ανέφερε προηγουμένως. Μια μόνο μαθήτρια εργάστηκε με διαφορετικό τρόπο στη φάση αυτή. Εργάστηκε σχετικά γρήγορα, έμοιαζε να ακολουθεί τις υποδείξεις της και τις οδηγίες του φυλλαδίου και της εξήγησε ότι έκανε το πείραμα μαζί με τη γιαγιά της που ήξερε πώς να φτιάχνει γιαούρτι. Φαίνεται ότι η συνεργασία με τη γιαγιά τη βοήθησε πολύ! Είναι σημαντικό να αναφέρει ότι καμία από τις μητέρες των υπολοίπων μαθητριών δεν ήξερε πώς φτιάχνεται το γιαούρτι! Έτσι η εμπλοκή της οικογένειας στα πειράματα φαίνεται πως έδωσε τη δυνατότητα της κοινής ενασχόλησης με μια σχολική δραστηριότητα αλλά, δεν βοήθησε πραγματικά τις μαθήτριες.

Στην τέταρτη συνάντηση στην τάξη, οι μαθήτριες παρουσίασαν τις παρατηρήσεις τους και τις σημειώσεις τους. Στη συζήτηση που έγινε παρουσίασε περισσότερες πληροφορίες για τη σύσταση του γάλακτος και του γιαουρτιού.



Εξήγησε τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ των διαδικασιών της οξίνισης του γάλακτος και της παρασκευής του γιαουρτιού.

Τέλος στην πέμπτη συνάντηση στην τάξη, οι μαθήτριες απάντησαν στο ερωτηματολόγιο και κατέγραψαν τη γνώμη τους για το πρόγραμμα.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Έκρινε πολύ θετική την υλοποίηση της δραστηριότητας του γάλακτος στην Α' Λυκείου. Η εθελοντική συμμετοχή των μαθητών στο πρόγραμμα είναι επίσης πολύ θετικό στοιχείο καθώς και η πειραματική εργασία των μαθητών στο σπίτι. Δίνεται η δυνατότητα πραγματικά ανάπτυξης του επιστημονικού αλφαριθμητισμού των μαθητών στη χημεία και εμπλουτισμού της διαδικασίας μάθησης και διδασκαλίας με ένα πρωτότυπο τρόπο.

Ορισμένες παρατηρήσεις που έκανε ως προς τη βελτίωση του module είναι οι εξής:

1. Είναι απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερο φυλλάδιο με οδηγίες τόσο για την πειραματική δραστηριότητα της οξίνισης του γάλακτος όσο και της παρασκευής του γιαουρτιού.

2. Χρειάζεται να δοθεί περισσότερος χρόνος στις συναντήσεις με όλη την ομάδα των μαθητών στην τάξη. Ο προτεινόμενος χρόνος από το module δεν αρκεί. Ενδεικτικά

A) Οι γνώσεις των μαθητών είναι ανεπαρκείς για θέματα όπως: - οξέα και οξύτητα, - σύσταση τροφίμων και πρωτεΐνες, λίπη και υδατάνθρακες, - ξένες πρόσθετες ουσίες στα τρόφιμα, - ζύμωση και καλλιέργειες, - υγιεινά και μη υγιεινά τρόφιμα.

B) Οι δυνατότητες των μαθητών να διερευνήσουν για ένα θέμα είναι περιορισμένες. Ακόμη και η καταγραφή των τύπων του γάλακτος και του γιαουρτιού που εμφανίζονται στο εμπόριο απαιτεί δεξιότητες που οι μαθητές δεν έχουν και καλό θα ήταν να βοηθηθούν να γίνουν περισσότερο συστηματικοί.

Γ) Οι δυνατότητες των μαθητών να ακολουθήσουν γραπτές οδηγίες είναι εξαιρετικά περιορισμένες όπως και να στήσουν στοιχειώδεις πειραματικές διαδικασίες που αγγίζουν τα όρια της μαγειρικής.

2. Καλό είναι να δοθούν περισσότερες πληροφορίες για τις ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στην περίπτωση της οξίνισης του γάλακτος και στην περίπτωση της παρασκευής γιαουρτιού. Δεν αναδεικνύεται η σύνδεση των δύο διαδικασιών από τα φυλλάδια για το μαθητή ούτε για τον καθηγητή. Έτσι δεν είναι κατανοητό γιατί

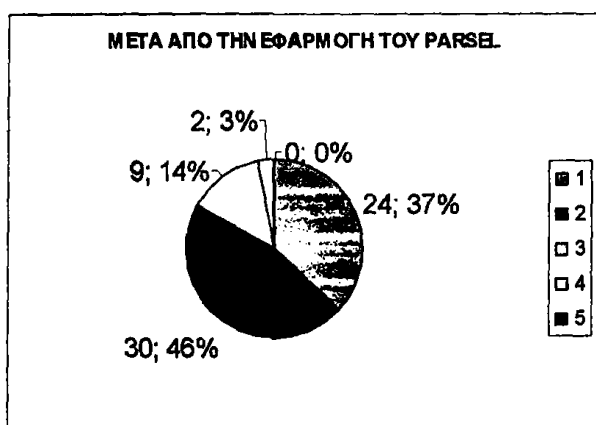


επιλέγονται οι δυο πειραματικές διαδικασίες μαζί στο module. Είναι καλό να εξηγηθεί και στους καθηγητές που υλοποιούν το πρόγραμμα ότι πρόκειται κατά βάση για την ίδια διαδικασία, με ορισμένες διαφορές στις δύο περιπτώσεις.

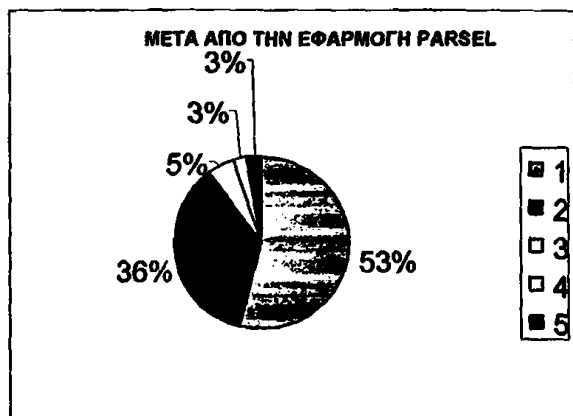
Το module στοχεύει σε πολλές στόχους και είναι γενικά απαραίτητες πολλές χημικές πληροφορίες για να γίνουν κατανοητοί οι στόχοι του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μη δίνεται η ευκαιρία να κατανοήσουν οι μαθητές σημαντικά ζητήματα, όπως για παράδειγμα η διαφοροποίηση μεταξύ υγιεινών και μη υγιεινών τροφίμων.

Με βάση την αξιολόγηση της ερευνήτριας τα παραπάνω στοιχεία καταγράφηκαν, κατηγοριοποιήθηκαν ανά ομάδα και απεικονίζονται ως εξής:

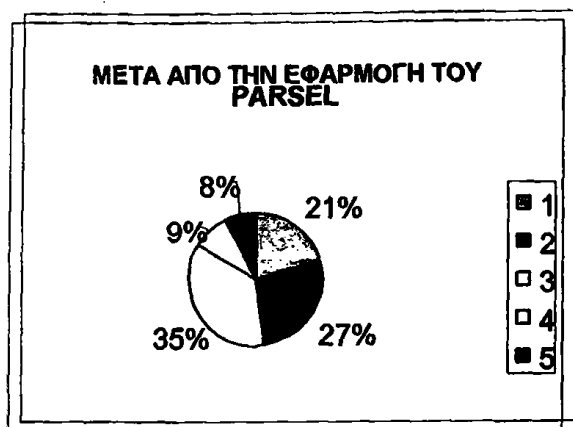
Ως προς το γνωστικό αντικείμενο:



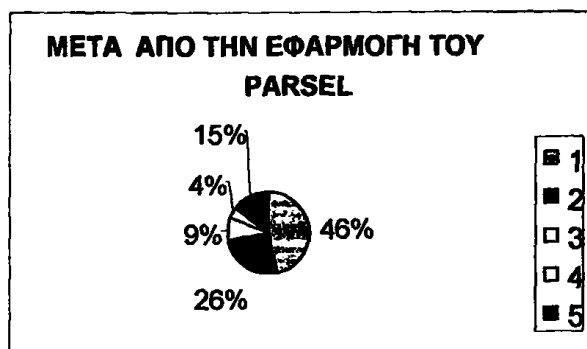
Ως προς τον συναισθηματικό τομέα:



Ως προς την χρηστικότητα:



Ως προς την διδακτική μέθοδο:



Ένας καθηγητής γεωλόγος με διδακτορικό και πολύχρονη διδακτική εμπειρία.

4.β.2.β. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Καλλιέργεια φυτών – Έχει το χόμα σημασία;

Στην δραστηριότητα αυτή συμμετείχαν 7 μαθητές και 5 μαθήτριες από ένα τμήμα 24 μαθητών της Α' Γυμνασίου, στους οποίους δίδαξε Βιολογία και Γεωγραφία. Διάθεση να συμμετάσχουν εκδήλωσε το σύνολο των μαθητών του τμήματος, όμως λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων του Εργαστηρίου του 1^{ου} Γυμνασίου Νέας Μάκρης, επελέγησαν οι μισοί με μάλλον τυχαία κριτήρια.

Είναι αξιοσημείωτο ότι αφού έγινε γνωστό ότι πραγματοποιείται στο σχολείο μια τέτοια δραστηριότητα, πολλοί μαθητές και από τα υπόλοιπα τμήματα στα οποία δίδασκε εκδήλωσαν την επιθυμία να συμμετάσχουν σε κάτι ανάλογο. Το γεγονός αυτό εκτός των άλλων αναδεικνύει την ανάγκη που αισθάνονται οι μαθητές να συμμετέχουν σε πρακτικές δραστηριότητες που τόσο φειδωλά τους προσφέρει το Ελληνικό σχολείο.

Η δραστηριότητα ξεκίνησε με ενημέρωση και συζήτηση σχετικά με την ανάπτυξη των φυτών και τους παράγοντες που την επηρεάζουν και συνεχίστηκε με μικρές τροποποιήσεις πάνω στο αρχικό σχέδιο. Οι μαθητές εργάστηκαν σε ζεύγη και όποτε χρειάστηκε τους δόθηκαν φύλλα εργασίας. Οι δραστηριότητες πραγματοποιήθηκαν με καθοδήγηση εκ μέρους του καθηγητή, σε σχετικά μεγάλο βαθμό, επειδή οι μαθητές δεν είχαν καθόλου εργαστηριακή εμπειρία. Στην πλειονότητά τους εφάρμοσαν με μεγάλη προσοχή τις οδηγίες και έδειξαν διάθεση αυτενέργειας. Βρήκαν ενδιαφέρον το θέμα της δραστηριότητας, κατανόησαν την πρακτική του αξία και από σχετικές συζητήσεις προέκυψε ότι ενέπλεξαν και πρόσωπα από το οικογενειακό τους περιβάλλον.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Κατά τη γνώμη του η συγκεκριμένη δραστηριότητα προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και εκτός των άλλων γνώσεων που προσφέρει, τους εισάγει με τρόπο ταιριαστό για την ηλικία τους στην επιστημονική μεθοδολογία. Όμως επειδή το pH διδάσκεται στην Τρίτη τάξη, αν η Δραστηριότητα αυτή εφαρμοστεί σε μαθητές μικρότερων τάξεων, θα πρέπει να αναδιαμορφωθεί ώστε να εξετάζονται αντί του pH άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών.

Ο καθηγητής σχολίασε : «Θα ήθελα να παρατηρήσω ότι τα φασόλια που θα φυτευτούν θα πρέπει να προέρχονται από την ίδια παρτίδα (το ίδιο «σακουλάκι»), γιατί αν ακολουθώντας τις οδηγίες, ο κάθε μαθητής φέρει τα δικά του φασόλια, είναι πιθανό τα αποτελέσματα της βλάστησης να μην είναι συγκρίσιμα, μιας και τα φασόλια πιθανότατα θα ανήκουν σε διαφορετικές ποικιλίες και ίσως να έχουν επεξεργαστεί και εκτεθεί σε διαφορετικές συνθήκες.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ

Τα αποτελέσματα της σχετικής αξιολόγησης που παρέδωσε ο καθηγητής, παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.



		1,2 %	4,5 %	
1	Σημαντικός για μένα	100		Όχι σημαντικός για μένα
2	Μπερδεμένος		100	Ξεκάθαρος
3	Απολαυστικός	100		Απογοητευτικός
4	Έδειξε σε μένα τη σημασία των φυσικών επιστημών στη λήψη αποφάσεων	100		ΔΕΝ έδειξε σε μένα τη σημασία των φυσικών επιστημών στη λήψη αποφάσεων
5	ΟΧΙ ενδιαφέρων		100	Ενδιαφέρων
6	Εύκολος να καταλάβω	90		Δύσκολος να καταλάβω
7	Μου έδωσε ευκαιρίες να συμμετάσχω σε δραστηριότητες	100		ΔΕΝ μου έδωσε ευκαιρίες να συμμετάσχω σε δραστηριότητες
8	Έκανα πειράματα ακολουθώντας λεπτομερείς οδηγίες	100		ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ Σχεδίασα εγώ τα πειράματα και τις διαδικασίες
9	Με ενθάρρυνε να ανταλλάξω ιδέες με τους συμμαθητές μου ή την οικογένειά μου	90		ΔΕΝ με ενθάρρυνε να ανταλλάξω ιδέες με τους συμμαθητές μου ή την οικογένειά μου
10	Βελτίωσε το ενδιαφέρον μου για τις φυσικές επιστήμες	90		ΔΕΝ βελτίωσε το ενδιαφέρον μου για τις φυσικές επιστήμες
11	Με ενθάρρυνε να υποβάλω ερωτήσεις	80	20	Με αποθάρρυνε να υποβάλω ερωτήσεις



12	Δεν με βοήθησε να αποφασίζω για την αξιοπιστία των επιστημονικών ειδήσεων που παρουσιάζονται στα μέσα ενημέρωσης.	20	80	Με βοήθησε να είμαι κριτικός απέναντι στις επιστημονικές ειδήσεις που παρουσιάζονται στα μέσα ενημέρωσης.
13	Χρήσιμος για τη μάθησή μου.	90		Άχρηστος για τη μάθησή μου.
14	Μέσω θεμάτων που ήταν σχετικά με τη ζωή μου	30		Μέσω θεμάτων που ΔΕΝ ήταν σχετικά με τη ζωή μου
15	Ελεγχόταν αποκλειστικά από τον καθηγητή	10	90	Εκτός από τον καθηγητή έπαιξα κι εγώ ρόλο
16	Αποτελούνταν από ποικίλες δραστηριότητες.	90		Αποτελούνταν από τετριμμένες δραστηριότητες που μου ήταν αδιάφορες
17	Με προετοίμασε για τη μελλοντική ζωή μου	30	30	ΔΕΝ με προετοίμασε για τη μελλοντική ζωή μου.
18	Μαθαίνω	100		ΔΕΝ μαθαίνω
19	Με βοήθησε ως μελλοντικό πολίτη	90		ΔΕΝ με βοήθησε ως μελλοντικό πολίτη
20	ΔΕΝ μου έδωσε ευκαιρίες να πάρω απαντήσεις στις ερωτήσεις μου.		100	Μου έδωσε ευκαιρίες να πάρω απαντήσεις στις ερωτήσεις μου.

Σημείωση: Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν δόθηκαν τα ερωτηματολόγια από τους μαθητές, οπότε η ερευνητρια δεν είχε τα στοιχεία για να κάνει την καταγραφή, καταμέτρηση και στατιστική επεξεργασία.



ΜΕΡΟΣ Γ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ
ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥ PARSEL ΣΕ ΆΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ.

ργή : το Διεθνές Συμβούλιο των Ενώσεων στην Εκπαίδευση των φυσικών επιστημών :
International Council of Associations of science Education in ICASE.

Χώρα : Ισραήλ

Σχολείο : Περιφερειακό Γεωργικό σχολείο.

Εκπαιδευτικός : Χημικός με εμπειρία 30 και πλέον έτη.

Ενότητα : Γάλα. Διατηρείστε το στο ψυγείο.

Η ελληνική ενότητα "Γάλα. Διατηρείστε το στο ψυγείο.", εφαρμόστηκε όπως περιγράφεται στον ιστοχώρο του PARSEL, στις τέσσερις φάσεις του, ενώ παράλληλα έγινε μία πρόσθετη φάση προσαρμογής. Η πρώτη αλλαγή που έγινε ήταν να προσαρμοστεί η δραστηριότητα στους νεότερους μαθητές (βαθμολογία των μαθητών). Άλλαξε το όνομα της ενότητας σε περισσότερα του ενός και διαίρεσε τις δραστηριότητες σε πιο λεπτομερή βήματα και το δικαιολόγησε με την δήλωση ότι: "Οι μαθητές χρειάζονται τις πιο λεπτομερείς οδηγίες. Είναι νέοι και δεν έχουν την εμπειρία στην εργασία εργαστηρίων. Επίσης διέγραψε την ανάθεση ομαδικής εργασίας στο σπίτι, δεδομένου ότι οι μαθητές είχαν τα σπίτια τους μακριά μεταξύ τους και δεν ήταν δυνατό να συναντηθούν μετά το σχολείο, όπως επίσης ότι η ομάδα εργασίας είναι αδύνατο να συναντηθεί πέρα από το σχολικό ωράριο.

Εκτός από την έννοια του pH που εισήχθη σ' αυτή την ενότητα, πρόσθεσε άλλη μία χημική έννοια σχετικά με τις διαφορές μεταξύ των μειγμάτων και των ενώσεων στη σύνδεση στην προετοιμασία του τυριού και του γιαουρτιού. Εντούτοις η αλλαγή αφορούσε τη μοναδικότητα της σχολής, του Γεωργικού σχολείου, όπου ο εκπαιδευτικός δίδασκε μία γαλακτοκομική καλλιέργεια. Ο εκπαιδευτικός αποφάσισε να αρχίσει την ενότητα με το να διδάξει για ένα γαλακτοκομείο και οργάνωσε μία επίσκεψη στο σχολικό γαλακτοκομείο, όπου οι μαθητές, είδαν τη διαδικασία συγκέντρωσης του γάλακτος ενώ παράλληλα θα μπορούσε το σχολείο να υποβάλει τις ερωτήσεις στους κτηνοτρόφους, σχετικά με το γάλα.

Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών

Ενδιαφερθήκαμε για την κατανόηση των όρων που οδηγούν στην επιτυχία που χρησιμοποιεί την από κάτω προς τα πάνω προσέγγιση. Σημαντικά στις συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς βρήκαμε δύο κύριους παράγοντες που επηρεάζουν θετικά την ανάπτυξη της εμπειρίας των εκπαιδευτικών. Ο εκπαιδευτικός θεωρεί ότι τα υπάρχοντα υλικά δεν συμπληρώσουν τις προσδοκίες του και έχει την επιθυμία να κάμει μία αλλαγή. Ο εκπαιδευτικός εκτιμά προσωπικά τη φιλοσοφία και τους στόχους εκμάθησης των νέων προγραμμάτων σπουδών.

Η πρώτη εκπαιδευτικός, ο οποίος δίδαξε δύο διαφορετικές ενότητες PARSEL, εξήγησε γιατί δίδαξε στο ειδικό σχολείο της και δοκίμασε το πρόγραμμα PARSEL. Δεν ήταν με το επίσημο πρόγραμμα της επιστήμης και θεώρησε ότι αρχικά οι μαθητές πρέπει να κατέχουν τις απαραίτητες επιστημονικές δεξιότητες, και μόνο πιο πρόσφατα πρέπει να μαθαίνουν τις επιστημονικές έννοιες. Πρέπει να αναφερθεί ότι ο εκπαιδευτικός δεν ήταν δεσμευμένος να εφαρμόσει, μία ορισμένη διδακτέα ύλη, κατά συνέπεια θα μπορούσε να προσαρμόσει τις ενότητες, τα θέματα και τις δεξιότητες, ότι θεώρησε ότι ευθυγραμμίστηκαν με τα ενδιαφέροντα των μαθητών, τις δυνατότητες και το σχολικό



επιβάλλον. Η δήλωση του εκπαιδευτικού ήταν η εξής: “Είχε φτιάξει ένα πολύ ειδικό πρόγραμμα, όχι σύμφωνα με το επίσημο πρόγραμμα. Το πρόγραμμά του περιελάμβανε τις βασικές έννοιες και τις δεξιότητες έρευνας. Αυτό το σχολείο δίνει έμφαση στους τομείς μάθησης του περιβάλλοντος και της κτηνοτροφίας. Προσπαθούσε να συνδέσει το θέμα της χημείας με εκείνα τα θέματα. Κοιτώντας πάντα το νέο εκπαιδευτικό υλικό που με βοηθήσει για να είναι έτσι”.

Η φιλοσοφία της διδασκαλίας της χημείας ήταν η ίδια με την άποψη PARSEL, οπότε εκτίμησε την ευκαιρία να χρησιμοποιήσει τα νέα υλικά που είχαν την ίδια προσέγγιση στην εκπαίδευση επιστήμης με την δική της, κατά συνέπεια η σειρά θεμάτων των εκπαιδευτικών και η ομάδα εστίασης ήταν πολύ σημαντικές, στον εκπαιδευτικό. Όπου σε όλες τις συνεδριάσεις, παρατηρήθηκε, πολύ ενεργή η συμμετοχή. Ήταν η ενότητα γάλακτος παρουσιάστηκε από τον πρώτο εκπαιδευτικό στον δεύτερο. Αναδημιουργήθηκε ότι είχε βρει μία τέλεια ενότητα για τους μαθητές τους, φυσικά. Εκείνος ανέλαβε κάποιες αλλαγές αλλά η ιδέα προήλθε από την ομάδα. Είναι σημαντικό να συνεργαστεί με μία ομάδα εκπαιδευτικών που μοιράζονται τα πιστεύω τους για την διδασκαλία της επιστήμης.

Σε δύο περιπτώσιολογικές μελέτες που παρουσιάζονται οι ενότητες PARSEL, εισηγήθηκαν σε αρκετή προσαρμογή πριν να τα υιοθετήσουν οι εκπαιδευτικοί για να γίνει ενότητα τους, κάθε μία από τις φάσεις ήταν σημαντική για την κατανόηση-κατοχή των εννοιών του εκπαιδευτικού.

Στις δύο περιπτώσιολογικές μελέτες οι εκπαιδευτικοί ήταν έτοιμοι για τη διαδικασία προσαρμογής και ήταν πρόθυμοι να εισαγάγουν τις αλλαγές στη διδασκαλία τους, ενώ είχαν επίσης για τα εκπαιδευτικά υλικά που θα μπορούσαν να τους βοηθήσουν να πετύχουν τα πειράματά. Το πρόγραμμα PARSEL ικανοποίησε τις προσδοκίες τους και έλυσε τις ανάγκες τους.

Αντιλήψεις των μαθητών

Πλέον, σύμφωνα με την ανατροφοδότηση που λάβαμε από τους μαθητές. Οι μαθητές ήταν πιο πρόθυμοι να μάθουν μετά από την προσέγγιση PARSEL. Εξετάσαμε μερικές ερωτήσεις σχετικά με τις αντιλήψεις των μαθητών για την ενότητα του PARSEL που είχαν ετοιμάσει ακριβώς. Πώς οι μαθητές δοκίμασαν την ενότητα PARSEL. Είδαν την ενότητα σχετική και ενδιαφέρουσα και γιατί!

Μέχρι πω σημείο, ενδεχομένως, οι μαθητές δοκίμασαν άλλες διαστάσεις του PARSEL, όπως, που προωθεί τον επιστημονικό αλφαριθμητισμό και τις βασικές δεξιότητες που χρησιμοποιεί μαθητές κεντροθετημένη παιδαγωγική και τις εναλλακτικές μεθόδους μάθησης. Όλοι οι μαθητές αντιλήφθηκαν την ενότητα του PARSEL από σχετική και ενδιαφέρουσα. Κατά την διάρκεια των συνεντεύξεων όλοι οι μαθητές, σαφώς δήλωσαν, ότι ήταν η ενότητα του PARSEL να είναι σχετική με τη ζωή τους, καθώς επίσης και ενδιαφέρουσα και ενδιαφέρουσα. Μερικά παραδείγματα από τις συνεντεύξεις των μαθητών που δείχνουν ενδεικτικά των αντιλήψεων τους, σχετικά με τις βασικές ιδέες του προγράμματος PARSEL: σχετικότητα: συνδέεται με τη χημεία, αλλά συνδέεται και με τη ζωή επίσης. ενδιαφέρον: είναι πιο ενδιαφέρον από μία συνηθισμένη κατηγορία, εκεί τελείται ένα πείραμα.

Επιστημονική αλφαριθμητισμός

Οι περισσότεροι από τους μαθητές συζήτησαν τα στοιχεία του επιστημονικού αλφαριθμητισμού. Περιέγραψαν τους τρόπους που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν στο μέλλον που έχουν οι μαθητές, που επισημαίνουν ότι θα είναι σε θέση να εξαρτηθούν από την



πιστημονική γνώση τους, στο στάδιο λήψης των προσωπικών αποφάσεων. Μπορεί να μας βοηθήσει με πολλούς τρόπους, όταν αγοράζουν κάτι, επηρεάζονται μερικές φορές από τους αντιπροσώπους. Έτσι εάν θέλετε να ξέρεται, πρέπει να δείτε, για να ερευνήσετε, προτού να πιλέξετε το ένα ή το άλλο εμπορικό σήμα.

ξιολόγηση

Οι αντιλήψεις των μαθητών παρουσιάζονται σε συντομία σ' αυτή τη δημοσίευση. αντιπροσωπεύουν τους μαθητές, στάση απέναντι στην εκμάθηση των ενότητων PARSEL, οι μαθητές βρήκαν τις ενότητες να είναι δημοφιλείς και ενδιαφέρουσες. Επίσης θεώρησαν τα κλειδιά τους τις ιδέες που κρύβονται κάτω από το πρόγραμμα PARSEL, ήταν η σχετικότητα και ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός. Οι αντιδράσεις των μαθητών έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί του PARSEL, διατήρησαν τη φιλοσοφία PARSEL, διδάσκοντας τις ενότητες. Η από κάτω προς τα επάνω προσέγγιση βοήθησε τους εκπαιδευτικούς, για να ενθυγραμμίσει την διδασκαλία τους με τη φιλοσοφία και το ύφος διδασκαλίας του προγράμματος PARSEL. Συγχρόνως οι δάσκαλοι υιοθέτησαν τις ενότητες στις ανάγκες τους, τα σχολεία τους, και τους σπουδαστές τους και η επαγγελματική ταυτότητα τους, έθεσε φάση στη διαδικασία προσαρμογής, αύξησε την ιδιοκτησία του εκπαιδευτικού προς το πρόγραμμα PARSEL, και την μοναδική αξία της, που βοηθήθηκε με διαμόρφωση των ενότητων συναντήσουν οι εκπαιδευτικοί τους ισραηλινούς μαθητές.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥ PARSEL, ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ακολουθούν τα αποτελέσματα από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων των τεσσάρων εφαρμογών, βάση της μεθοδολογίας που αναπτύχθηκε στο παραπάνω κεφάλαιο.

1. Καλλιέργεια φυτών. Έχει το χώμα σημασία;

Παρακάτω ακολουθεί η στατιστική ανάλυση της έρευνας από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων προ και μετά από την εφαρμογή του PARSEL, καθώς φαίνονται τα αποτελέσματα της διδακτικής παρέμβασης και της αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών, αλλά και μεταξύ τους ως μέλη μίας ομάδας. Ακολουθούν οι πίνακες όπου κατηγοριοποιούνται οι ερωτήσεις ανά τομέα, και οι απαντήσεις ανά βαθμό σημαντικότητας:

Ως προς το γνωστικό τομέα:

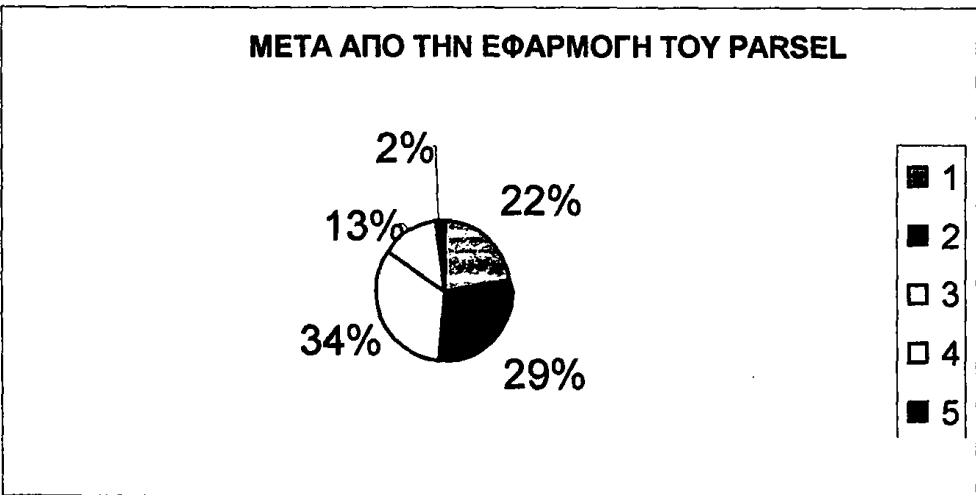
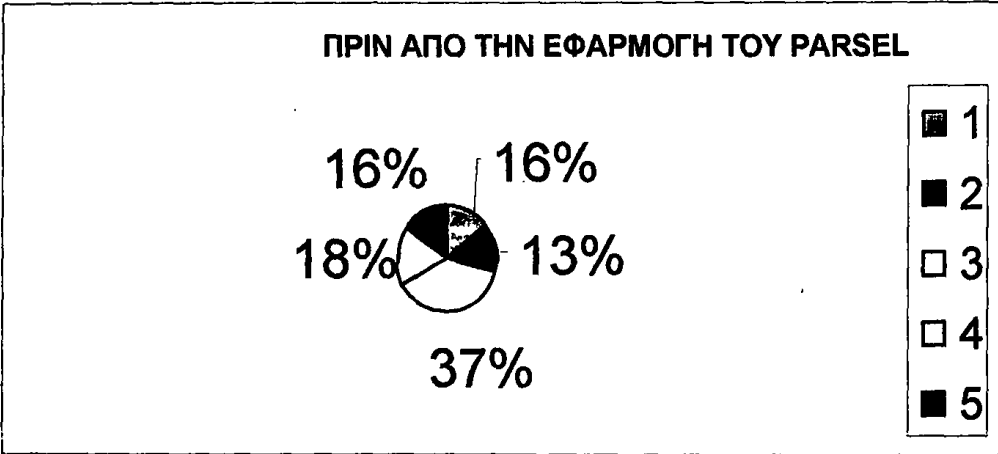
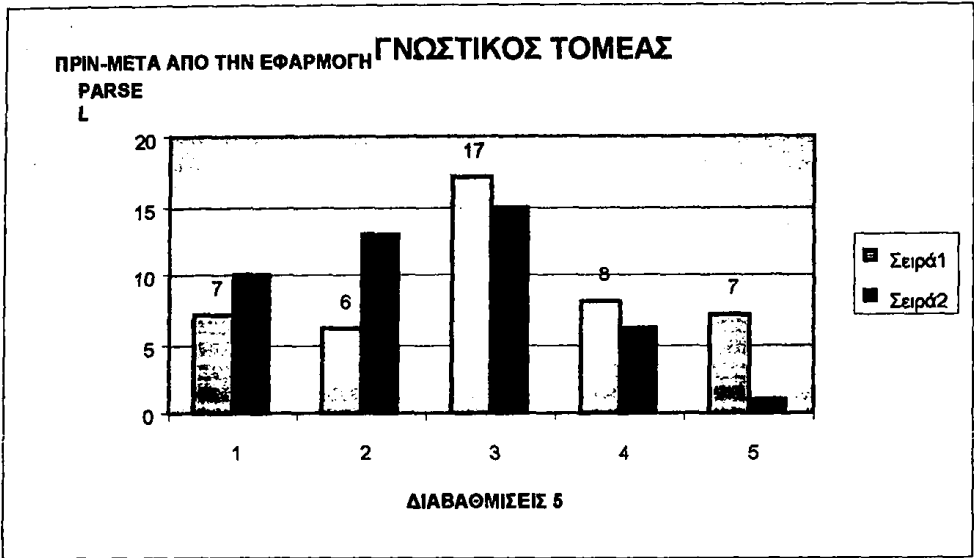
ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ					ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	2	6	13	18	20	
1	1	2	1	3	0	7
2	4	0	1	0	1	6
3	4	4	2	3	4	17
4	0	2	0	3	3	8
5	0	1	5	0	1	7
						45

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ					ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	2	6	13	18	20	
1	0	0	2	4	4	10
2	1	3	5	3	1	13
3	7	4	1	1	2	15
4	1	1	1	1	2	6
5	0	1	0	0	0	1
						45





1. Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
2. Λιγότερο Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
3. Καθόλου.
4. Ελάχιστο Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
5. Καθόλου Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.

Ως προς τον συναισθηματικό τομέα:

Πριν από την εφαρμογή του PARSEL.

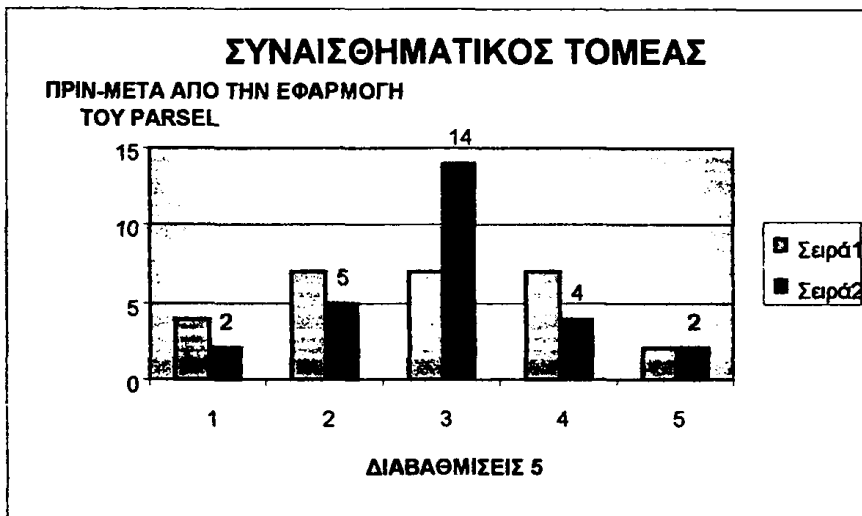
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ
ΤΟΜΕΑ(ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ)
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

	3	5	10	ΑΘΡΟΙΣΜΑ	
1	1	2	1		4
2	2	4	1		7
3	2	1	4		7
4	4	2	1		7
5	0	0	2		2
					27

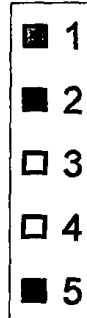
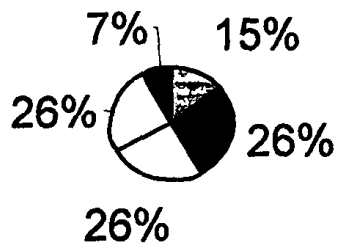
Μετά από την εφαρμογή του PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ
ΤΟΜΕΑ(ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ)
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

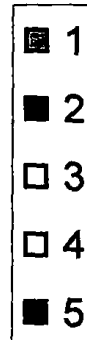
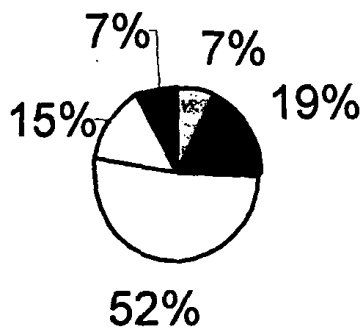
	3	5	10	ΑΘΡΟΙΣΜΑ	
1	1	1	0		2
2	0	3	2		5
3	7	4	3		14
4	1	0	3		4
5	0	1	1		2
					27



ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



1. Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
2. Λιγότερο Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
3. Καθόλου.
4. Ελάχιστα Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
5. Καθόλου Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.

Ως προς την χρησιμότητα:

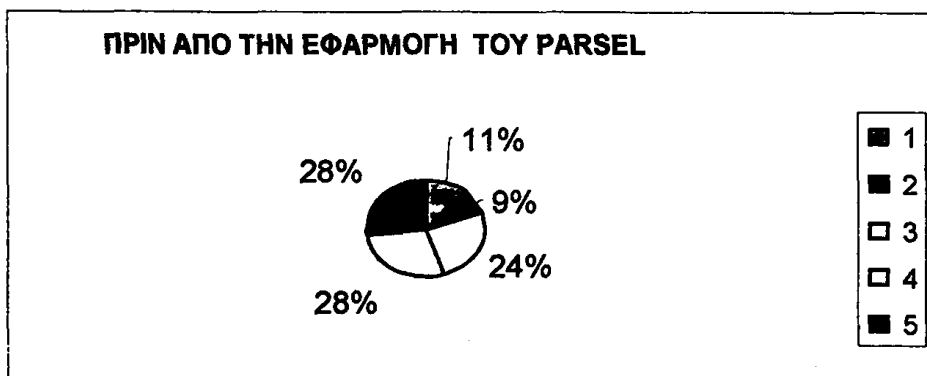
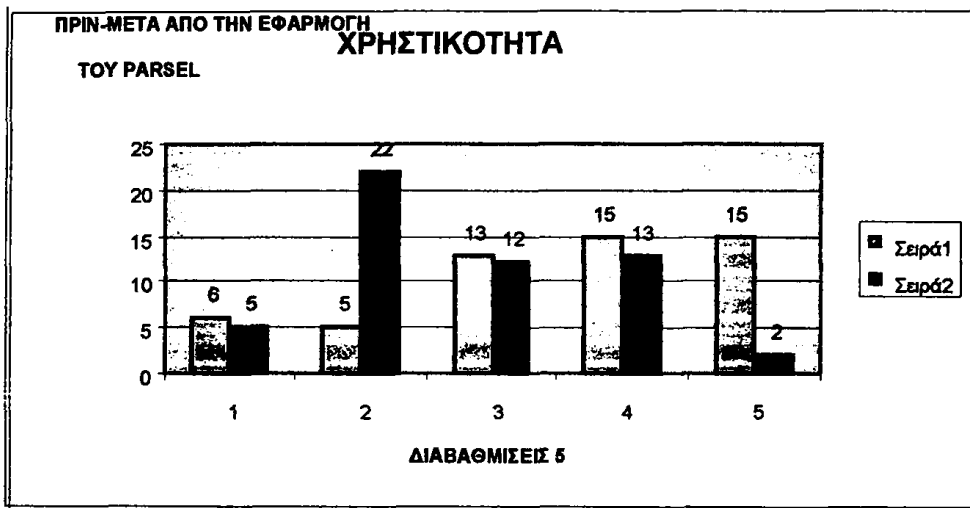
ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΣΜΑ
	1	4	12	14	17	19	
1	2	1	0	1	1	1	6
2	2	2	1	0	0	0	5
3	2	4	4	2	0	1	13
4	3	0	3	1	3	5	15
5	0	2	1	5	5	2	15
							54

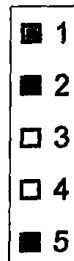
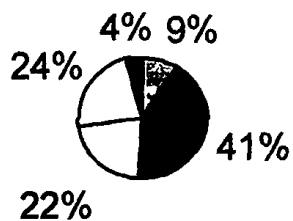


ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ					ΑΘΡΟΙΣΜΑ	
	1	4	12	14	17		19
1	1	1	1	0	1	1	5
2	8	1	2	3	5	3	22
3	0	1	4	3	1	3	12
4	0	6	1	3	1	2	13
5	0	0	1	0	1	0	2
							54



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



1. Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
2. Λιγότερο Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
3. Καθόλου.
4. Ελάχιστα Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
5. Καθόλου Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.

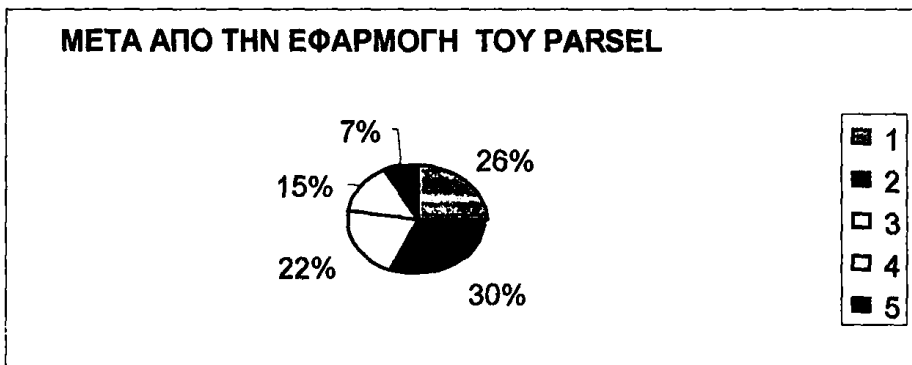
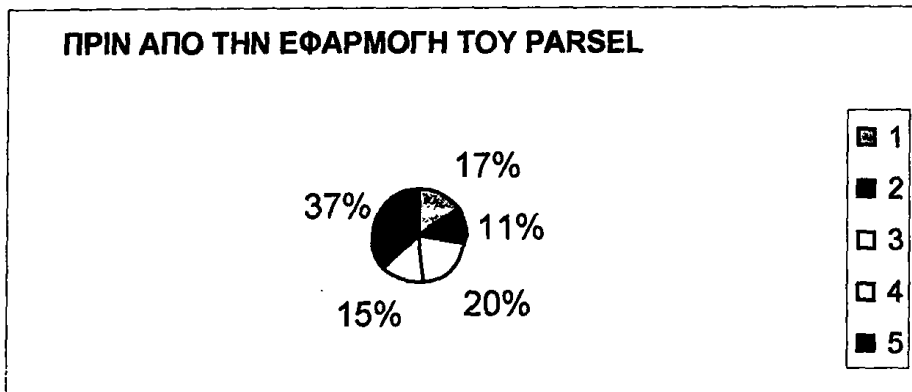
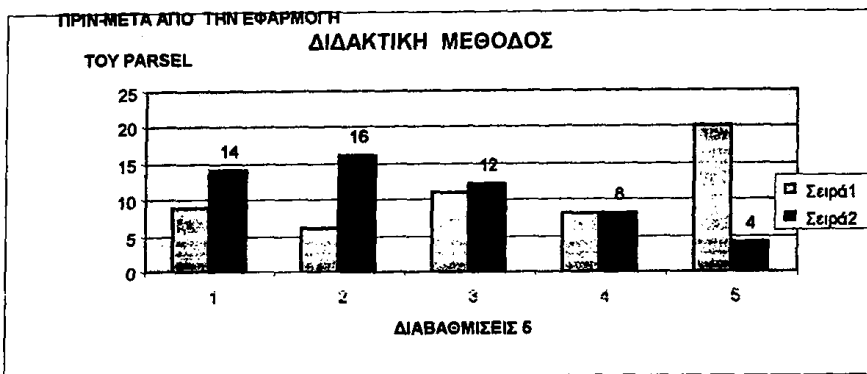
Ως προς την Διδακτική μέθοδο:

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	7	8	9	11	15	16	
1	2	1	2	1	3	0	9
2	0	0	0	1	5	0	6
3	1	2	1	5	0	2	11
4	1	1	2	0	1	3	8
5	5	5	4	2	0	4	20
							54

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	7	8	9	11	15	16	
1	6	0	5	1	1	1	14
2	1	0	2	4	2	7	16
3	2	4	0	4	2	0	12
4	0	3	2	0	2	1	8
5	0	2	0	0	2	0	4
							54



1. Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
2. Λιγότερο Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
3. Καθόλου.
4. Ελάχιστα Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό.
5. Καθόλου Σημαντικό-απολαυστικό-ενδιαφέρον-κατανοητό

Συνολική αξιολόγηση της εφαρμογής του PARSEL:
 Με βάση το ερωτηματολόγιο του Ισραήλ έχουμε την εξής κατανομή απαντήσεων για το έδαφος:

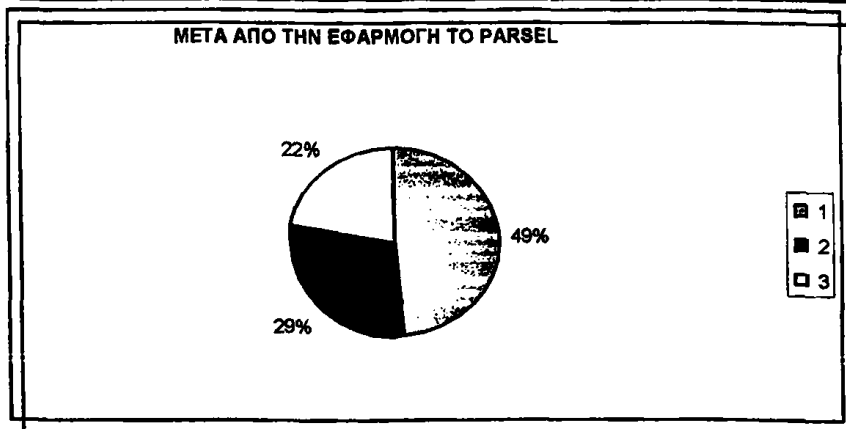
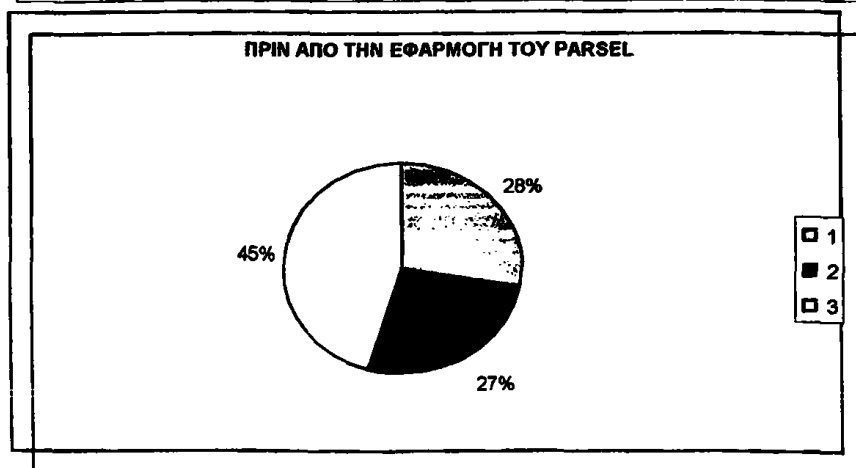
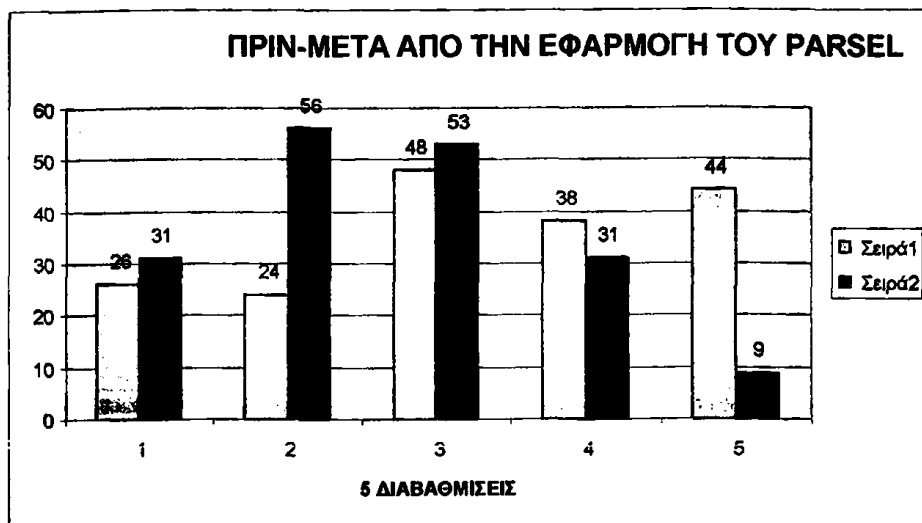
Ερωτήσεις	Πρό			Μετά		
	+	-	Ουδ.	+	-	Ουδ.
1	4	3	2	9	0	0
2	5	0	4	1	1	7
3	3	4	2	1	1	7
4	3	2	4	2	6	1
5	6	2	1	4	1	4
6	2	3	4	3	2	4
7	2	6	1	7	0	2
8	1	6	2	0	5	4
9	2	6	1	7	2	0
10	2	3	4	2	4	3
11	2	2	5	5	0	4
12	1	4	4	3	2	4
13	2	5	2	7	1	1
14	1	6	2	3	3	3
15	8	1	0	3	4	2
16	0	7	2	8	1	0
17	1	8	0	6	2	1
18	3	3	3	7	1	1
19	1	7	1	4	2	3
20	1	4	4	5	2	2
ΣΥΝΟΛΑ	50	82	48	87	40	53
	180			180		

Ως προς την κατηγοριοποίηση των ερωτήσεων ανά τομέα γνωστικό, συναισθηματικό, χρηστικό και ως προς την Διδακτική μέθοδο διδασκαλίας:

Ερωτήσεις/ανά τομέα	Πρό			Μετά		
	+	-	Ουδ.	+	-	Ουδ.
Γνωστικός τομέας Ερ.(2,6,13,18,20)	13	15	17	23	7	15
Συναισθηματικός τομέας ερ.(3,5,10)	11	9	7	7	6	14
Χρηστικότητα Ερ.(1,4,12,14,17,19)	11	30	13	27	15	12
Διδακτική μέθοδος Ερ.(7,8,9,11,15,16)	15	28	11	30	12	12
Σύνολο	50	82	48	87	40	53
	180			180		



Ακολουθεί το ραβδόγραμμα στο οποίο απεικονίζεται η συνολική εικόνα μετά από την συγκέντρωση όλων των τομέων, καθώς και οι πίτες πριν και μετά από την εφαρμογή διακρίνοντας σε τρεις κατηγορίες, θετικές, ρητικές και ουδέτερες:



Από την επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων φαίνεται η αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών κατά 21%, και η μείωση των αδιάφορων και μη απολαυστικών σε 23%, σημειώνοντας μία συνολική διαφοροποίηση πολύ ικανοποιητική.

2: Γάλα-Διατηρήστε το στο ψυγείο.

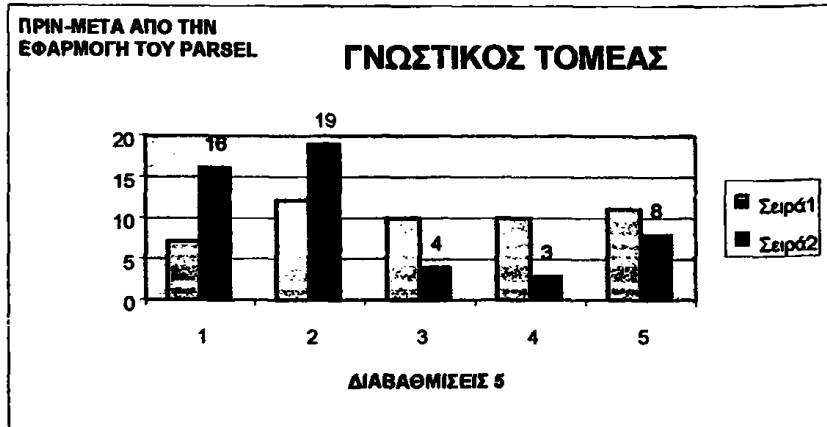
Παρακάτω, ακολουθεί η στατιστική ανάλυση και επεξεργασία (της έρευνας) των ερωτηματολογίων που μοιράστηκαν πριν από την εφαρμογή της ενότητας του PARSEL σε σχέση με εκείνα τα ερωτηματολόγια μετά την εφαρμογή της έρευνας, όπου φαίνονται τα αποτελέσματα της διδακτικής παρέμβασης και της αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών, αλλά και των μελών, μεταξύ τους.

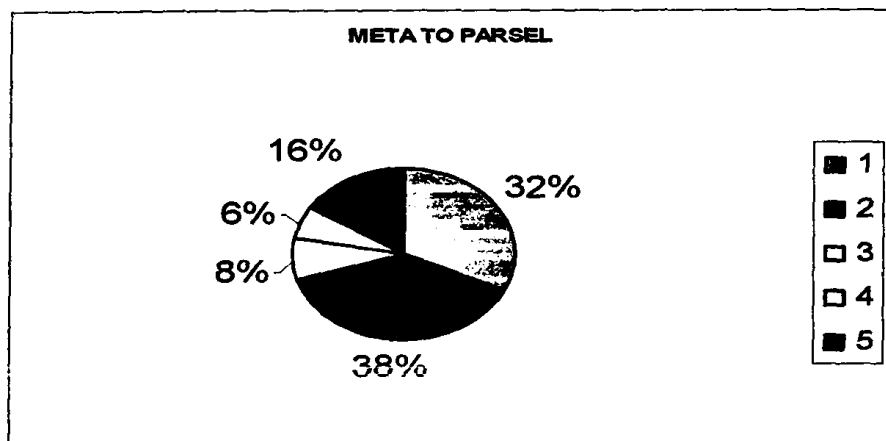
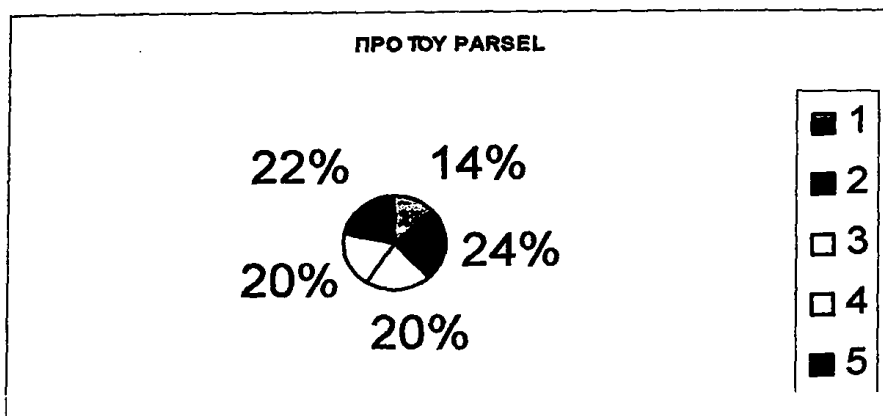
Ως προς το γνωστικό τομέα:
ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΜΕΣΟ(ΜΑΘΑΙΝΩ)					ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	2	6	13	18	20	
1	0	0	1	4	2	7
2	1	2	4	3	2	12
3	3	1	2	1	3	10
4	2	4	1	2	1	10
5	4	3	2	0	2	11
						50

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΜΕΣΟ(ΜΑΘΑΙΝΩ)					ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	2	6	13	18	20	
1	0	2	5	7	2	16
2	4	5	5	2	3	19
3	1	0	0	1	2	4
4	1	1	0	0	1	3
5	4	2	0	0	2	8
						50





1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

Ως προς τον συναισθηματικό τομέα:

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ(ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ)

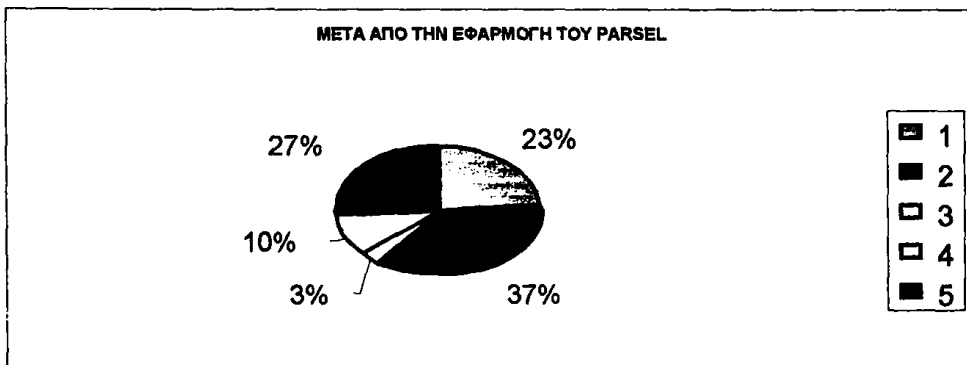
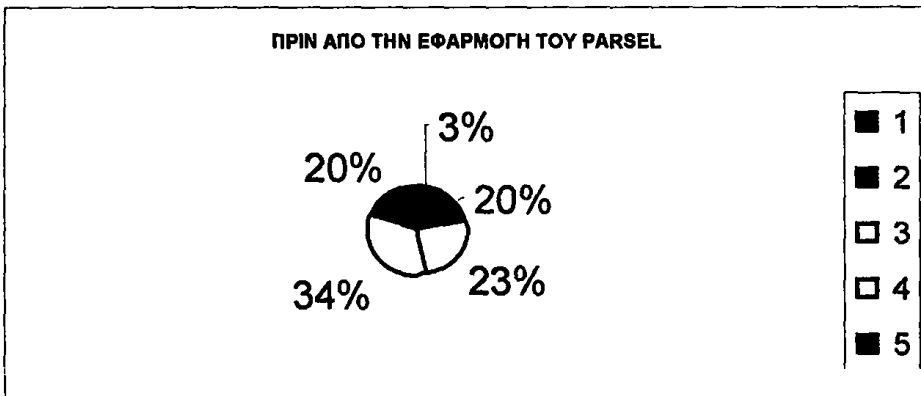
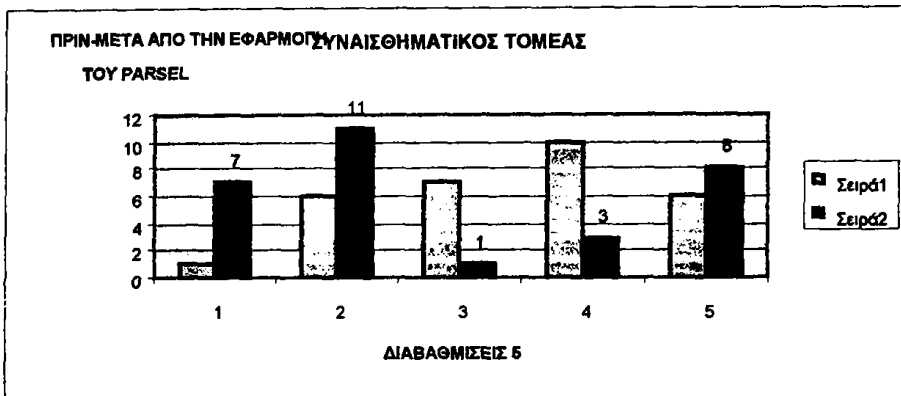
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

	3	5	10	ΑΘΡΟΙΣΜΑ	
1	0	0	1		1
2	2	3	1		6
3	3	1	3		7
4	3	5	2		10
5	2	1	3		6
					30



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ(ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ)			ΑΦΡΟΙΣΜΑ
	3	5	10	
1	2	2	3	7
2	6	2	3	11
3	0	1	0	1
4	0	2	1	3
5	2	3	3	8
				30



1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

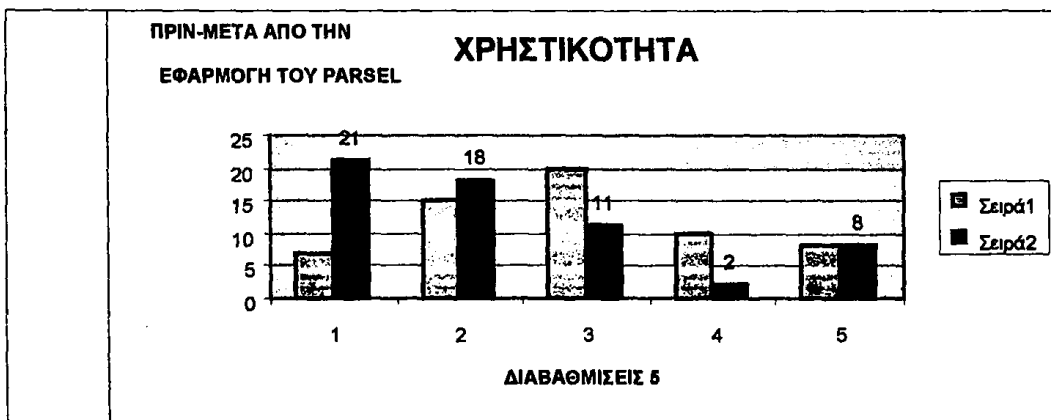
Ως προς την χρηστικότητα:

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

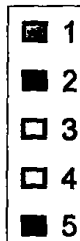
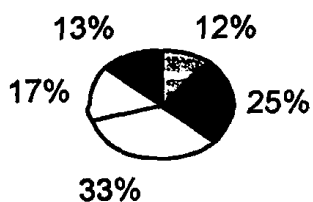
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	1	4	12	14	17	19	
1	0	1	3	0	3	0	7
2	3	0	4	2	3	3	15
3	4	3	3	4	2	4	20
4	1	4	0	1	1	3	10
5	2	2	0	3	1	0	8
							60

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

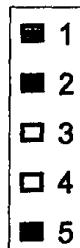
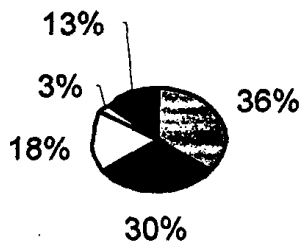
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	1	4	12	14	17	19	
1	3	2	2	6	5	3	21
2	5	2	1	3	2	5	18
3	1	4	5	0	1	0	11
4	0	1	1	0	0	0	2
5	1	1	1	1	2	2	8
							60



ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

Ως προς την Διδακτική μέθοδο:

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

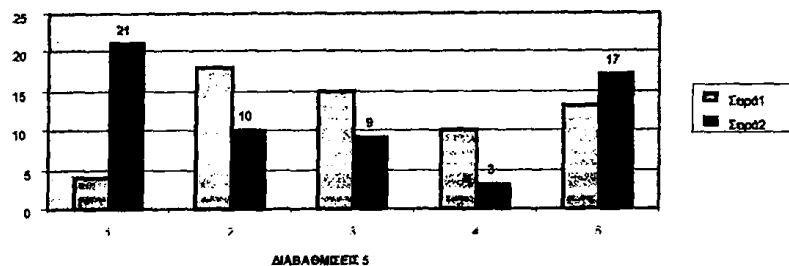
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	7	8	9	11	15	16	
1	1	0	0	0	2	1	4
2	3	2	2	4	5	2	18
3	2	7	0	2	2	2	15
4	2	1	1	3	1	2	10
5	2	0	7	1	0	3	13
							60

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

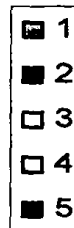
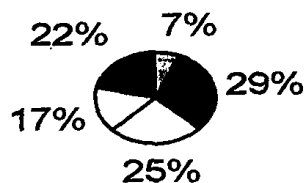
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	7	8	9	11	15	16	
1	6	0	4	4	0	7	21
2	2	0	2	2	2	2	10
3	1	2	0	4	1	1	9
4	0	2	1	0	0	0	3
5	1	6	3	0	7	0	17
							60



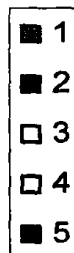
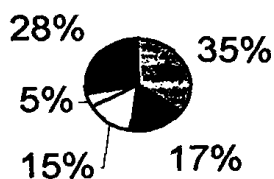
ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ



ΠΡΟ ΤΟΥ PARSEL



ΜΕΤΑ ΤΟ PARSEL



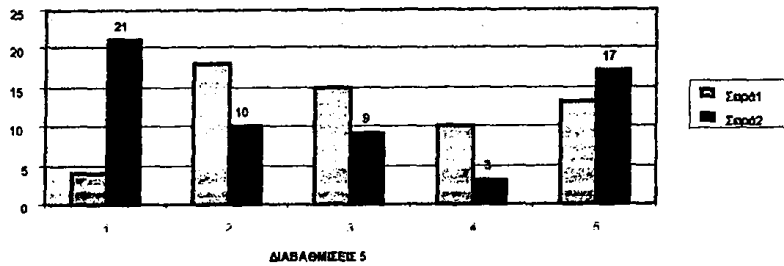
1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΔΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

Συγκεντρωτικά στοιχεία εφαρμογής του PARSEL:

Με βάση το ερωτηματολόγιο του Ισραήλ έχουμε την εξής κατανομή απαντήσεων για την ενότητα «γάλα διατηρήστε το στο ψυγείο»:



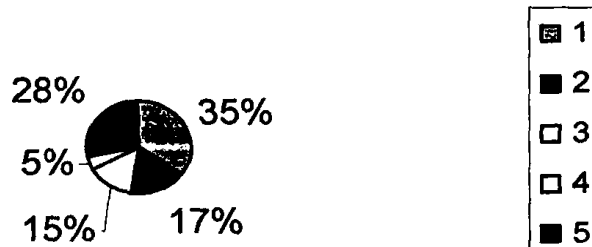
ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ



ΠΡΟ ΤΟΥ PARSEL



ΜΕΤΑ ΤΟ PARSEL



1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

Συγκεντρωτικά στοιχεία εφαρμογής του PARSEL:

Με βάση το ερωτηματολόγιο του Ισραήλ έχουμε την εξής κατανομή απαντήσεων για την ενότητα «γάλα διατηρήστε το στο ψυγείο»:



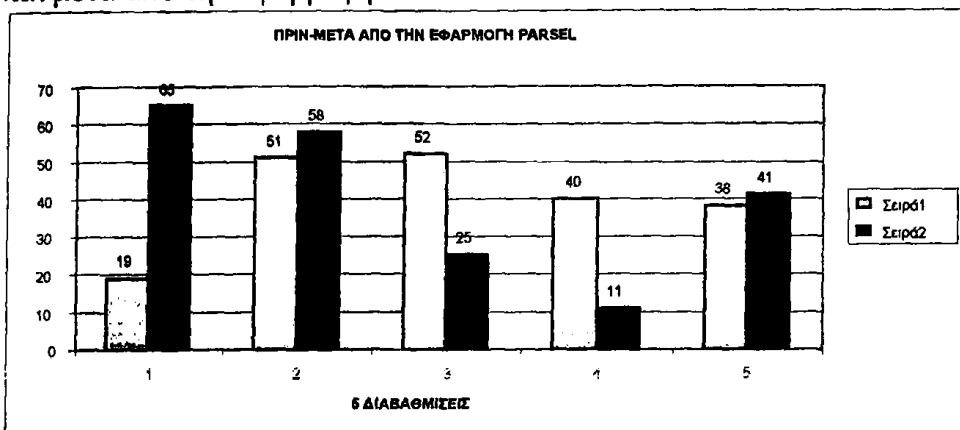
Ερωτήσεις	Πρό			Μετά		
	+	-	Ουδ.	+	-	Ουδ.
1	3	3	4	8	1	1
2	1	6	3	4	5	1
3	2	5	3	8	2	0
4	1	6	3	4	2	4
5	3	6	1	4	5	1
6	2	7	1	7	3	0
7	4	4	2	8	1	1
8	2	1	7	0	8	2
9	2	8	0	6	4	0
10	2	5	3	6	4	0
11	4	4	2	6	0	4
12	7	0	3	3	2	5
13	5	3	2	10	0	0
14	2	4	4	9	1	0
15	7	1	2	2	7	1
16	3	5	2	9	0	1
17	6	2	2	7	2	1
18	7	2	1	9	0	1
19	3	3	4	8	2	0
20	4	3	3	5	3	2
ΣΥΝΟΛΟ	70	78	52	123	52	25
	200			200		

Ως προς την κατηγοριοποίηση των ερωτήσεων ανά τομέα γνωστικό, συναισθηματικό, χρηστικό και ως προς την Διδακτική μέθοδο διδασκαλίας:

Ερωτήσεις/ανά τομέα	Πρό			Μετά		
	+	-	Ουδ.	+	-	Ουδ.
Γνωστικός τομέας Ερ.(2,6,13,18,20)	19	21	10	35	11	4
Συναισθηματικός τομέας ερ.(3,5,10)	7	16	7	18	11	1
Χρηστικότητα Ερ.(1,4,12,14,17,19)	22	18	20	39	10	11
Διδακτική μέθοδος Ερ.(7,8,9,11,15,16)	22	23	15	31	20	9
Σύνολο	70	78	52	123	52	25
	200			200		



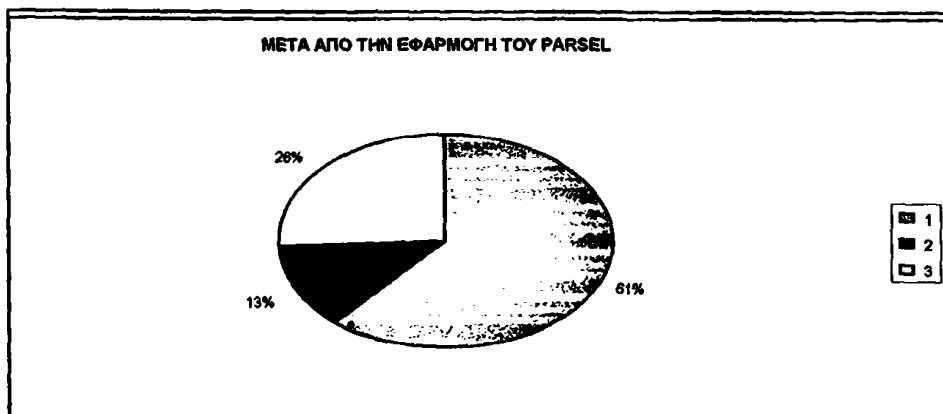
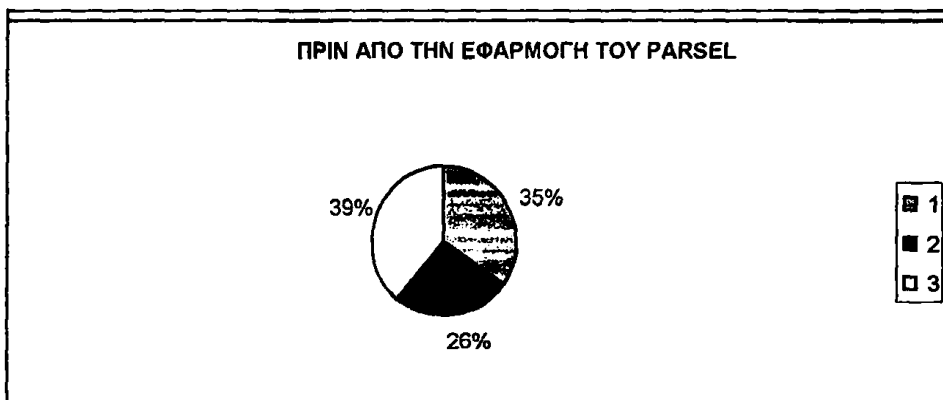
Ακολουθεί η συγκεντρωτική επεξεργασία των ερωτηματολογίων πριν και μετά από την εφαρμογή του PARSEL:



Σειρά 1: πριν από την εφαρμογή του PARSEL.

Σειρά 2: μετά από την εφαρμογή του PARSEL.

Ακολουθούν απεικονίσεις σε στατιστικές πίτες στο PARSEL, σε θετικές, αρνητικές και ουδέτερες:



Από την επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων φαίνεται η αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών κατά 26%, και η μείωση των αδιάφορων και μη απολαυστικών σε 13%, σημειώνοντας μία συνολική διαφοροποίηση πολύ ικανοποιητική.

Το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι το πρωταρχικό των ερωτηματολογίων και δείχνει, ότι η ράβδος 1 που αφυρά την εξαιρετική αντιπόκριση, το ενδιαφέρον και την κατανόηση πόσο η αύξηση είναι θεαματική κατά 46, η ράβδος 2 που αφορά την ενδιαφέρουσα, κατανοητή, σημαντική ανταπόκριση των μαθητών, αύξηση κατά 7. Ακολουθεί η 3^η ράβδος που δείχνει την εξαιρετική μείωση της αδιαφορίας κατά 29. Η ράβδος 4, την μικρή αύξηση κατά 29 που δείχνει ότι περιορίζεται ο αριθμός των μαθητών που λίγο ενδιαφέρονται, και κατανοούν. Τέλος η ράβδος 5, έχει μικρή αύξηση μη αξιολογήσιμη. Η γραφική απεικόνιση μας δίνει το αισιόδοξο μήνυμα, αφού έχουμε σημαντική μετατόπιση των επιδόσεων προς το καλύτερο.

3. Ποπ-κορν ένα Παχυντικό Σνακ

Παρακάτω ακολουθεί η στατιστική ανάλυση και επεξεργασία των ερωτηματολογίων πριν και μετά την διεξαγωγή της έρευνας και φαίνονται τα αποτελέσματα της διδακτικής παρέμβασης και της αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών, αλλά και των μαθητών μεταξύ τους. Ακολουθεί η αναλυτική στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων πριν και μετά από την εφαρμογή ανά τομέα και των απαντήσεων ανά κατηγορία σημαντικότητας:

Ως προς τον γνωστικό τομέα:

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

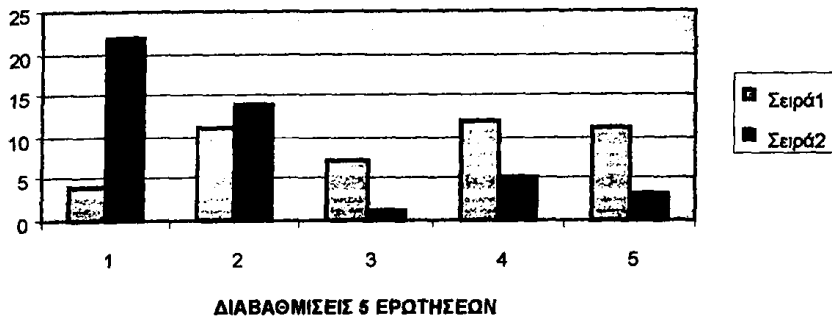
	ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΜΕΣΟ(ΜΑΘΑΙΝΩ)					ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ					
	2	6	13	18	20	
1	0	1	1	1	1	4
2	1	1	1	6	2	11
3	1	2	1	1	2	7
4	4	2	3	0	3	12
5	3	3	3	1	1	11
						45

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

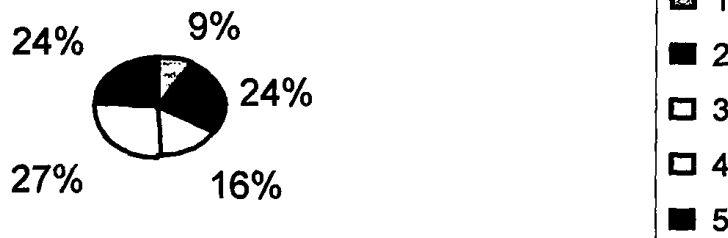
	ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΜΕΣΟ(ΜΑΘΑΙΝΩ)					ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ					
	2	6	13	18	20	
1	4	5	6	6	1	22
2	5	3	3	3	0	14
3	0	1	0	0	0	1
4	0	0	0	0	5	5
5	0	0	0	0	3	3
						45



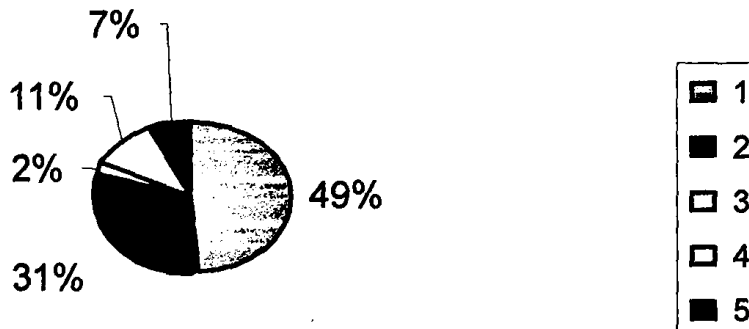
ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PARSEL ΓΝΩΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ



ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PARSEL



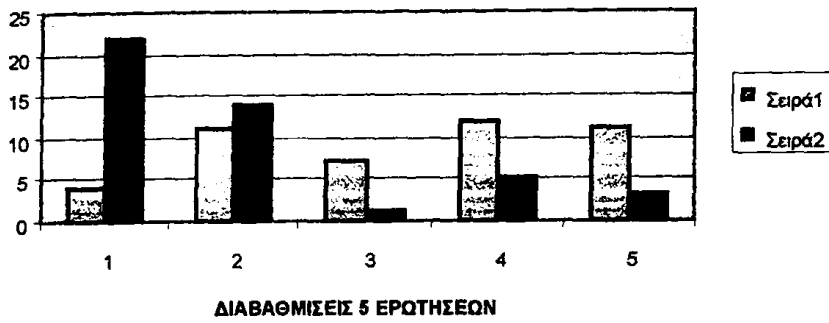
ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PARSEL



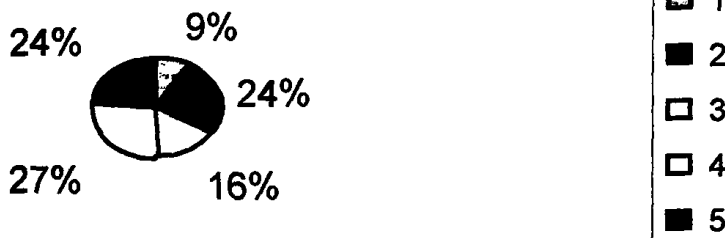
1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ



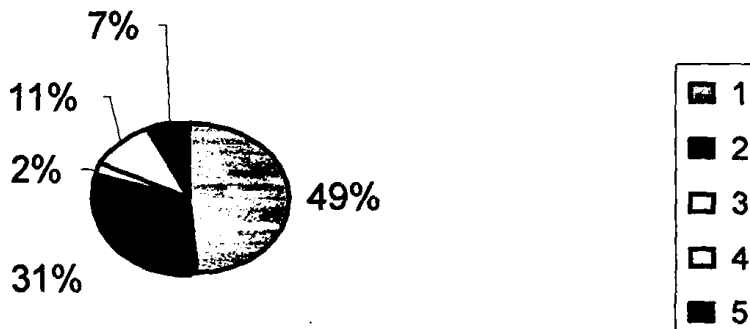
ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PARSEL ΓΝΩΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ



ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PARSEL



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PARSEL



1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ



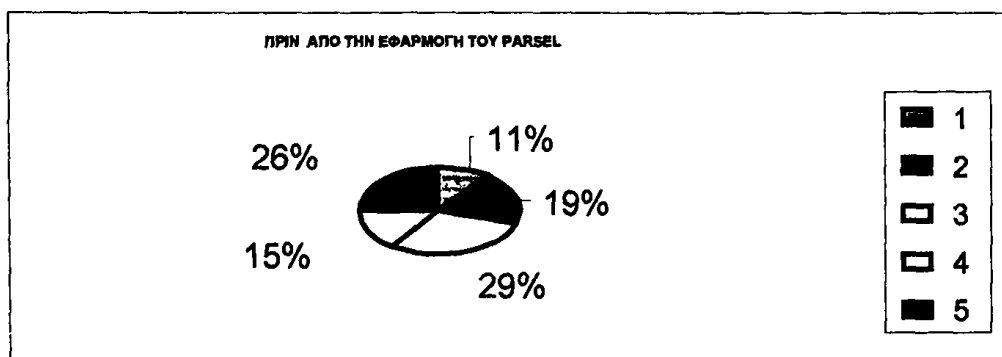
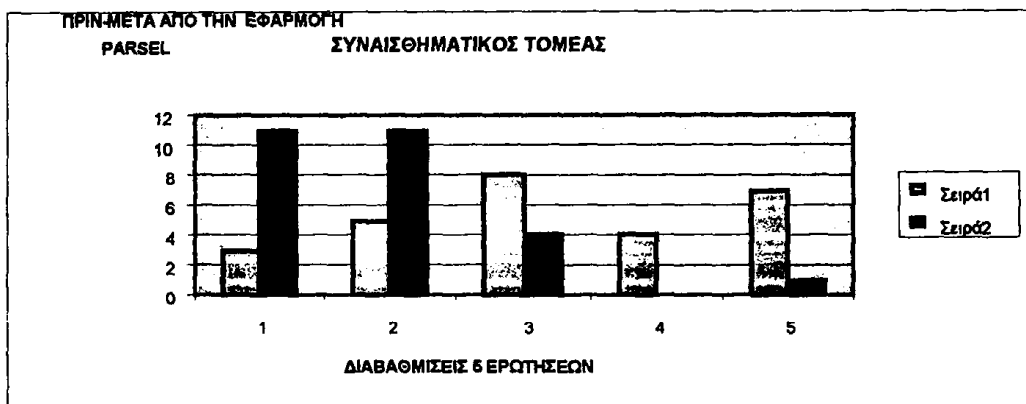
Ως προς το συναισθηματικό τομέα:

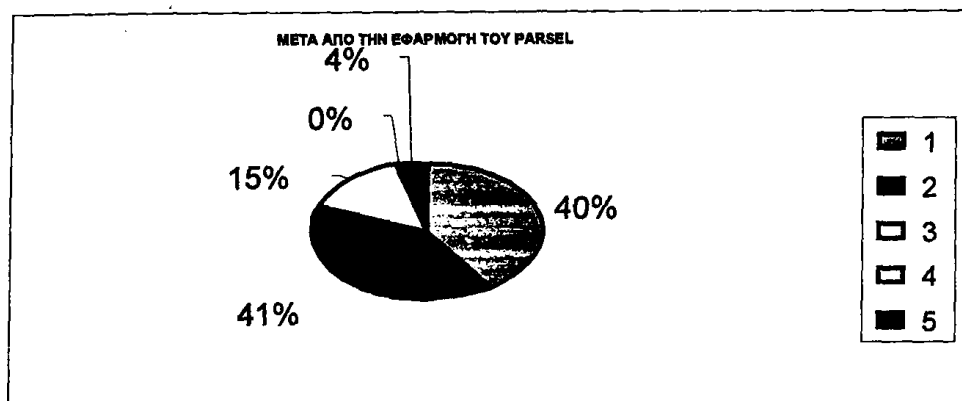
ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ(ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ			ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	3	5	10	
1	2	1	0	3
2	0	2	3	5
3	3	3	2	8
4	1	2	1	4
5	3	1	3	7
				27

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ(ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ			ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	3	5	10	
1	5	3	3	11
2	2	4	5	11
3	2	2	0	4
4	0	0	0	0
5	0	0	1	1
				27





1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

Ως προς την χρηστικότητα:

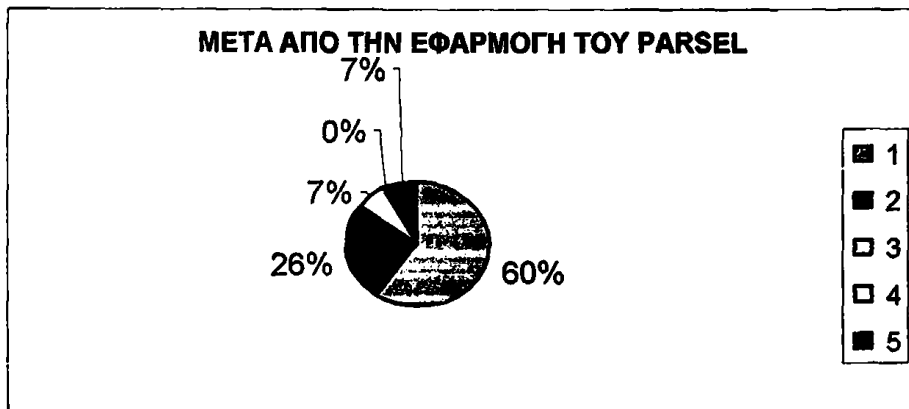
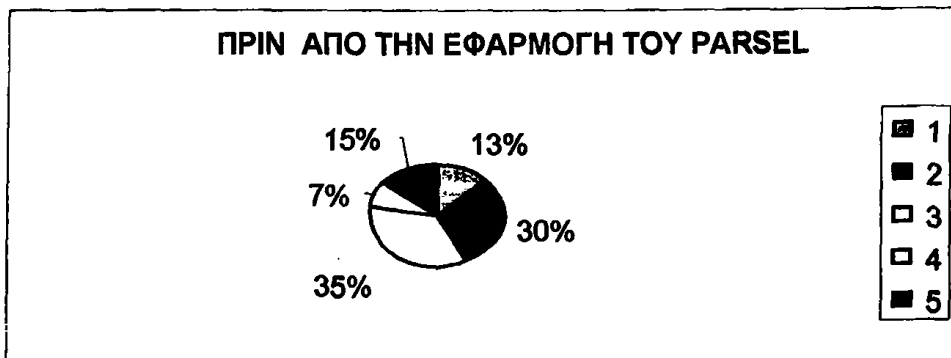
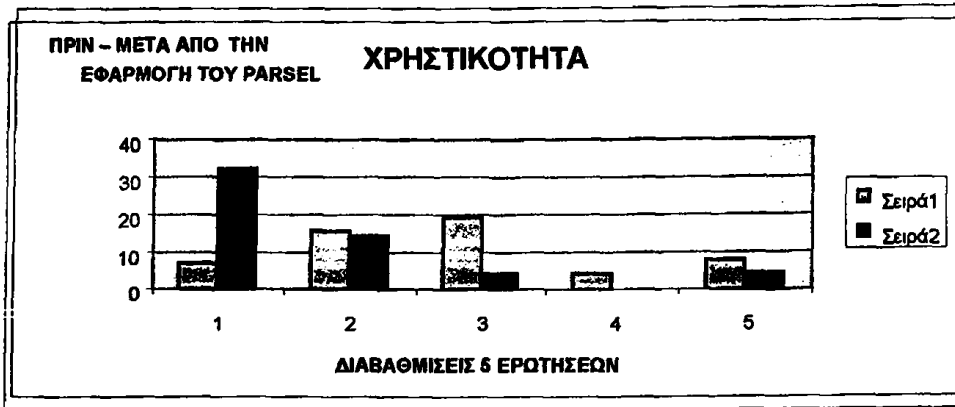
ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	1	4	12	14	17	19	
1	0	4	1	0	1	1	7
2	2	1	4	2	5	2	16
3	4	3	4	3	1	4	19
4	2	0	0	1	0	1	4
5	1	1	0	3	2	1	8
							54

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	1	4	12	14	17	19	
1	6	4	6	5	6	5	32
2	2	4	2	3	2	1	14
3	1	0	0	1	0	2	4
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	1	0	1	1	4
							54





1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

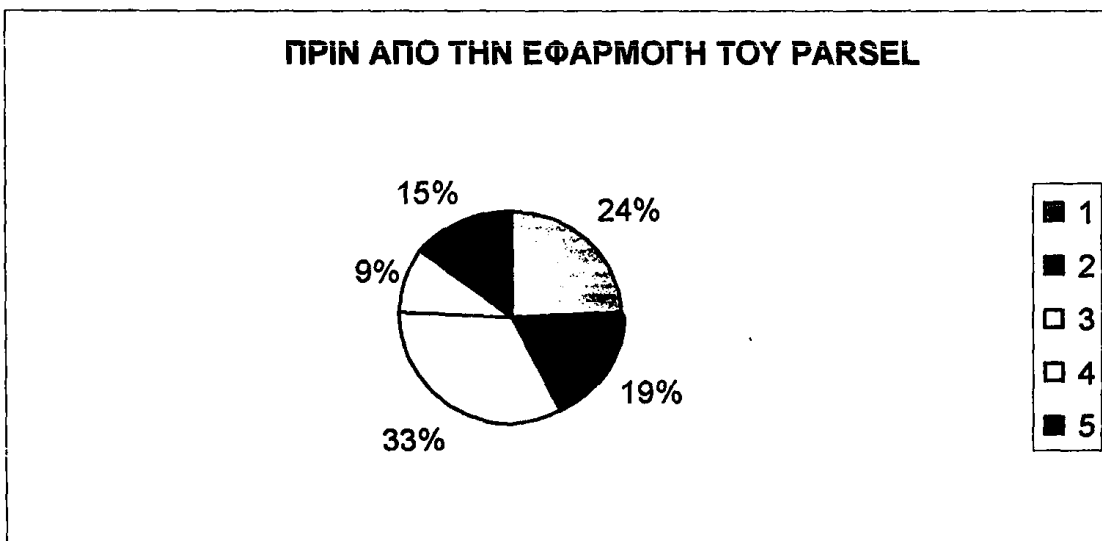
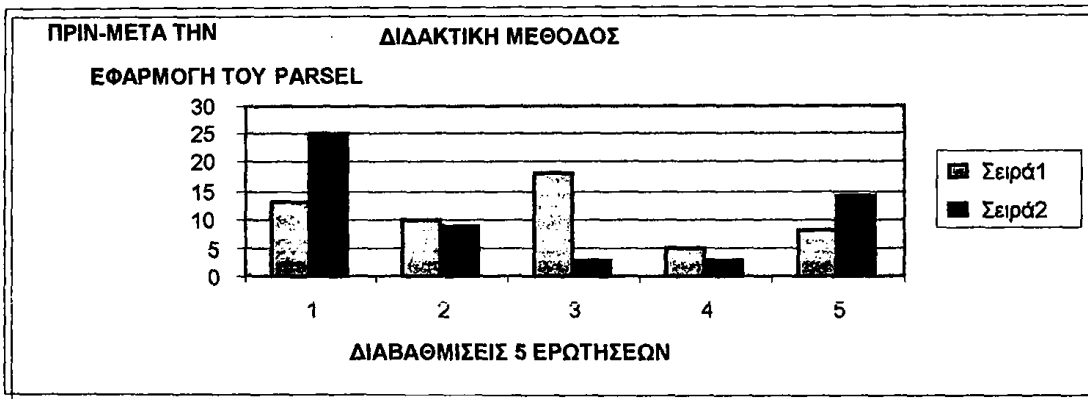
προς την Διδακτική μέθοδο:

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

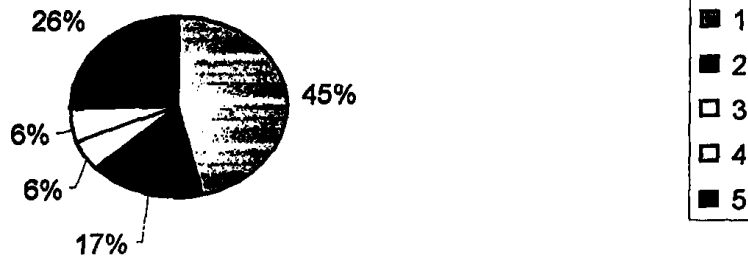
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	7	8	9	11	15	16	
1	4	0	4	2	1	2	13
2	3	0	0	2	3	2	10
3	1	8	2	3	4	0	18
4	0	0	1	0	1	3	5
5	1	1	2	2	0	2	8
							54

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	7	8	9	11	15	16	
1	7	0	4	3	3	8	25
2	2	0	2	4	0	1	9
3	0	0	2	1	0	0	3
4	0	2	1	0	0	0	3
5	0	7	0	1	6	0	14
							54



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

Υποκειμενικά στοιχεία εφαρμογής του PARSEL:

Με βάση το ερωτηματολόγιο του Ισραήλ έχουμε την εξής κατανομή απαντήσεων για το ποπ-κορν :

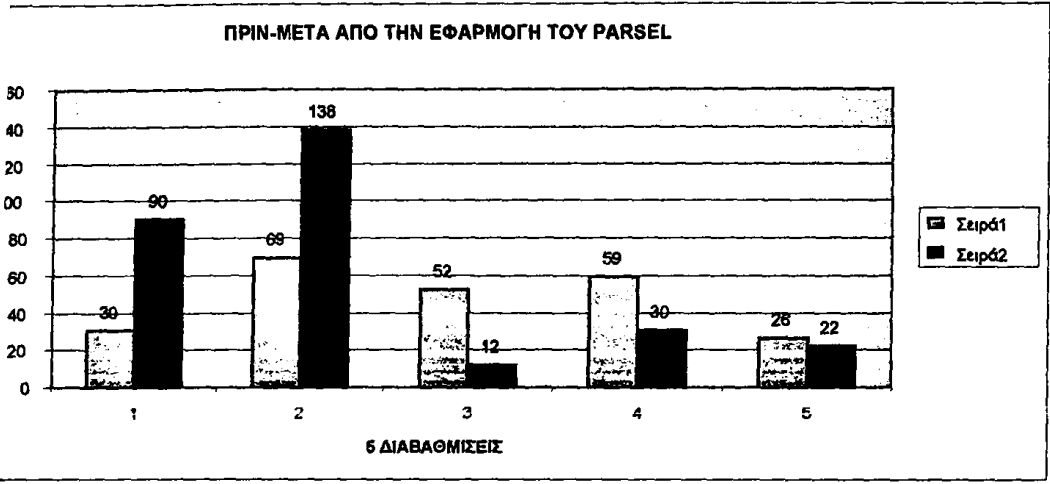
Ερωτήσεις	Πρό			Μετά		
	+	-	Ουδ.	+	-	Ουδ.
1	2	3	4	8	0	1
2	1	7	1	9	0	0
3	2	4	3	7	0	2
4	5	1	3	8	1	0
5	3	3	3	7	0	2
6	2	5	2	8	0	1
7	7	1	1	9	0	0
8	0	1	8	0	9	0
9	4	3	2	6	1	2
10	3	4	2	8	1	0
11	4	2	3	7	1	1
12	5	0	4	8	1	0
13	2	6	1	9	0	0
14	2	4	3	8	0	1
15	4	1	4	3	6	0
16	4	5	0	9	0	0
17	6	2	1	8	1	0
18	7	1	1	9	0	0
19	3	2	4	6	1	2
20	3	4	2	1	8	0
ΣΥΝΟΛΟ	69	59	52	138	30	12
	180			180		

Ως προς την κατηγοριοποίηση των ερωτήσεων ανά τομέα γνωστικό, συναισθηματικό, χρηστικό και ως προς την Διδακτική μέθοδο διδασκαλίας:

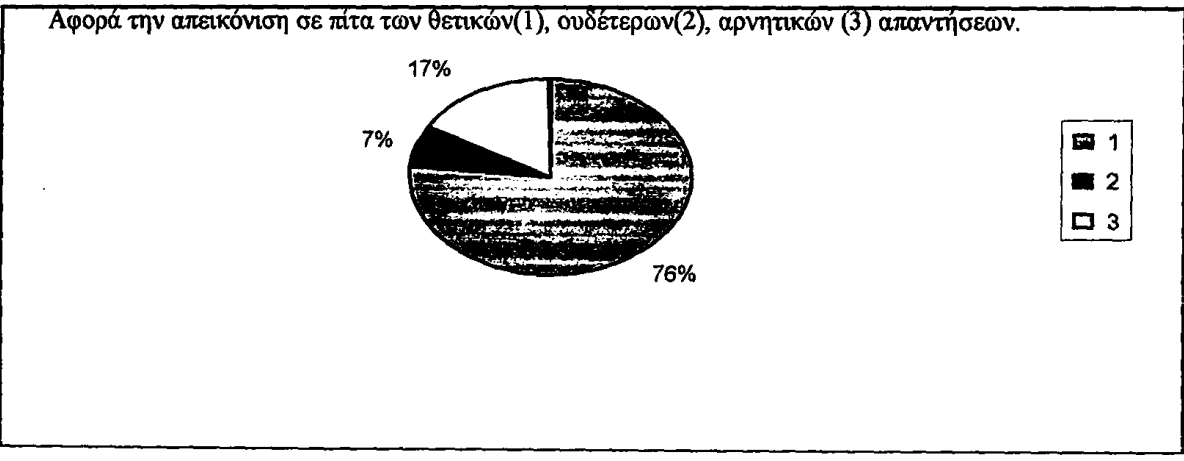
Ερωτήσεις/ανά τομέα	Πρό			Μετά		
	+	-	Ουδ.	+	-	Ουδ.
Γνωστικός τομέας Ερ.(2,6,13,18,20)	15	23	7	36	8	1
Συναισθηματικός τομέας ερ.(3,5,10)	8	11	8	22	1	4
Χρηστικότητα Ερ.(1,4,12,14,17,19)	23	12	19	46	4	4
Διδακτική μέθοδος Ερ.(7,8,9,11,15,16)	23	13	18	34	17	3
Σύνολο	69	59	52	138	30	12
	180			180		



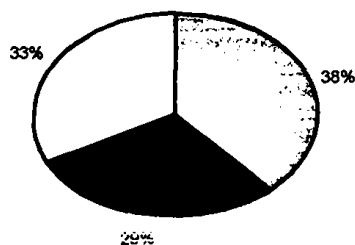
Ακολουθεί η συγκεντρωτική απεικόνιση των ερωτήσεων-αντιήσεων όλων των τομέων:



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



Αφορά την απεικόνιση σε πίτα των θετικών(1), ουδέτερων(2), αρνητικών (3) απαντήσεων.

Από την επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων φαίνεται η αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών επιτυγχάνεται κατά 38%, και η μείωση των αδιάφορων και μη απολαυστικών ενδιαφέροντος απόψεων μαθητών σε 16%, σημειώνοντας μία συνολική διαφοροποίηση πολύ ικανοποιητική.

4. Θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα; (βιοντίζελ).

Παρακάτω ακολουθεί η στατιστική ανάλυση της έρευνας και φαίνονται τα αποτελέσματα της διδακτικής παρέμβασης μέσα από την περιγραφική έρευνα αναζήτησης στοιχείων καθώς και μέσα από την παρουσίαση του βίντεο με την διαδικασία της παρασκευής και του ελέγχου του φυτικού ελαίου, ως καύσιμο. Επίσης δεν θα πρέπει να παραβλέψουμε και την αλληλεπίδραση μεταξύ της εκπαιδευτικού και των μαθητών, αλλά και μεταξύ των μαθητών, μέσα από την συνεργασία και την ανταλλαγή των απόψεων.

Παραθέτουμε την αναλυτική καταγραφή και επεξεργασία των ερωτήσεων ανά τομέα, και των απαντήσεων ανά βαθμό σημαντικότητας:

Ως προς το γνωστικό τομέα:

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΜΕΣΟ(ΜΑΘΑΙΝΩ)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ					ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	2	6	13	18	20	
1	1	4	1	3	0	9
2	2	0	3	2	5	12
3	4	2	1	3	3	13
4	3	1	2	2	1	9
5	0	3	3	0	1	7
						50



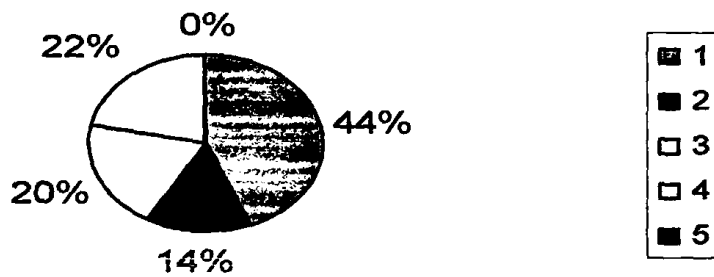
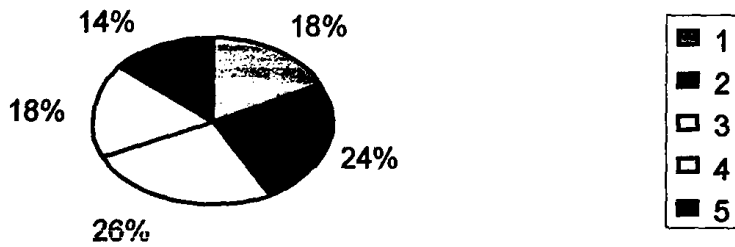
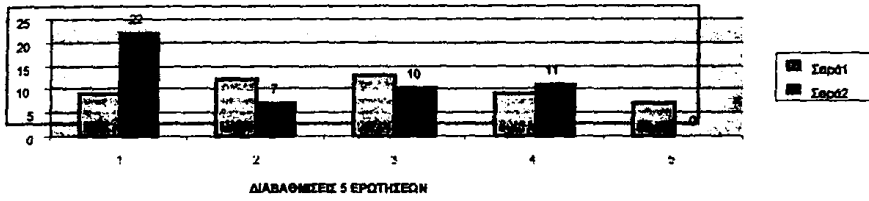
ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΜΕΣΟ(ΜΑΘΑΙΝΩ)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ					ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	2	6	13	18	20	
1	2	3	6	6	5	22
2	1	0	1	2	3	7
3	5	1	1	2	1	10
4	2	6	2	0	1	11
5	0	0	0	0	0	0
						50

ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

ΓΝΩΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

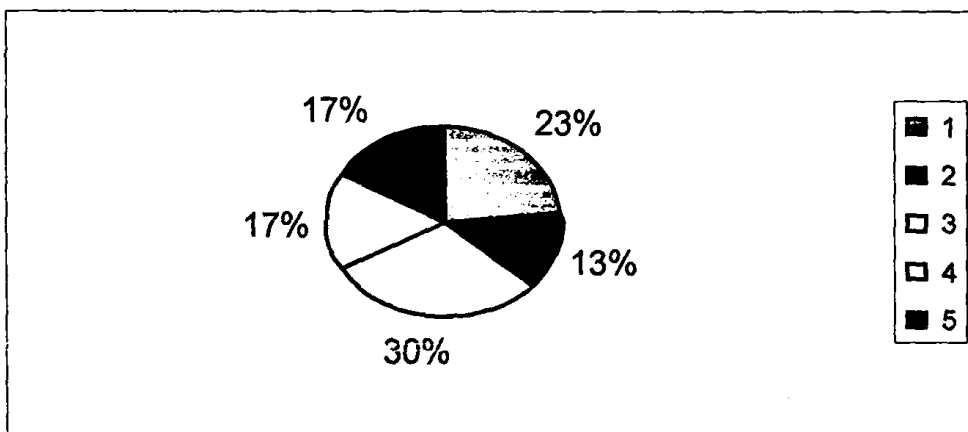
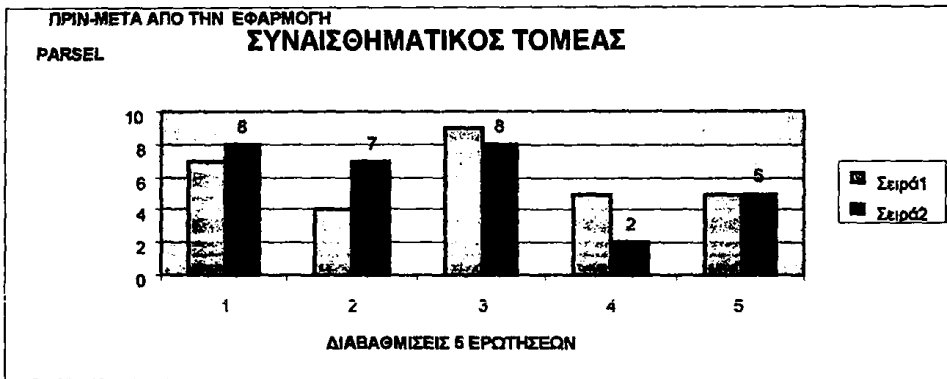


Ως προς το συναισθηματικό τομέα:
ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

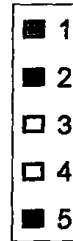
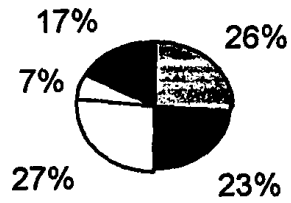
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ(ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ			ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	3	5	10	
1	1	4	2	7
2	1	2	1	4
3	3	2	4	9
4	3	0	2	5
5	2	2	1	5
				30

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ(ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ			ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	3	5	10	
1	0	4	4	8
2	3	2	2	7
3	5	2	1	8
4	1	0	1	2
5	1	2	2	5
				30



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PARSEL



1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

Ως προς την χρηστικότητα :

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

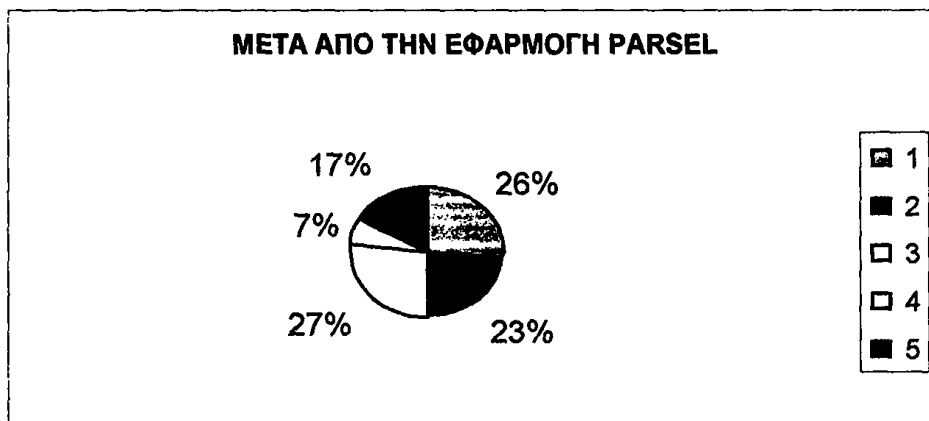
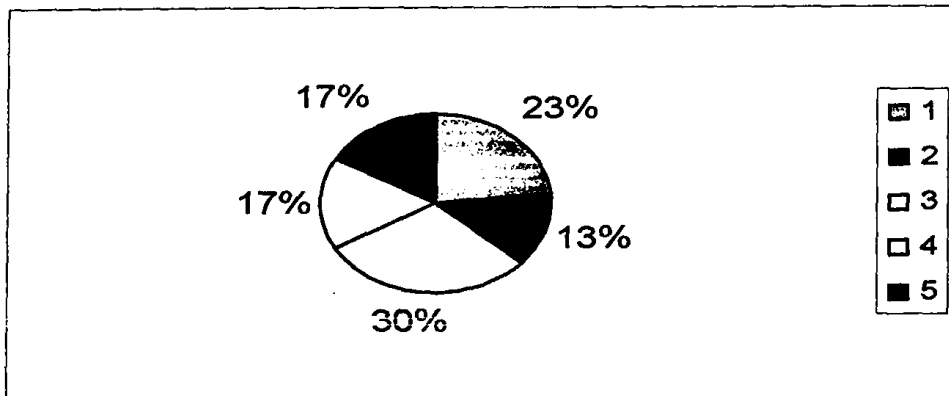
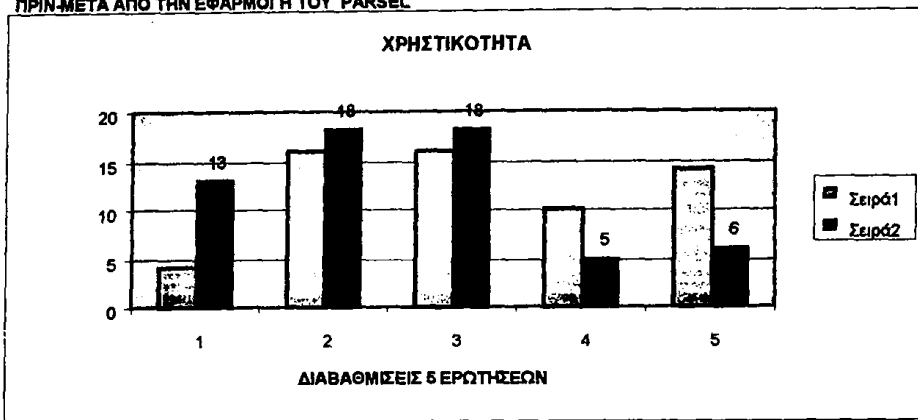
	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						
	1	4	12	14	17	19	
1	1	1	1	0	1	0	4
2	4	4	2	0	2	4	16
3	2	2	5	3	2	2	16
4	2	2	1	3	1	1	10
5	1	1	1	4	4	3	14
							60

ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	ΧΡΗΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						
	1	4	12	14	17	19	
1	3	4	3	1	1	1	13
2	3	3	4	3	1	4	18
3	2	2	2	4	6	2	18
4	1	1	0	2	0	1	5
5	1	0	1	0	2	2	6
							60



ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL



1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ



Ως προς την Διδακτική μέθοδο:

ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	7	8	9	11	15	16	
1	6	0	2	1	5	2	16
2	1	0	4	3	3	0	11
3	1	3	0	3	1	2	10
4	1	2	2	1	0	5	11
5	1	5	2	2	1	1	12
							60

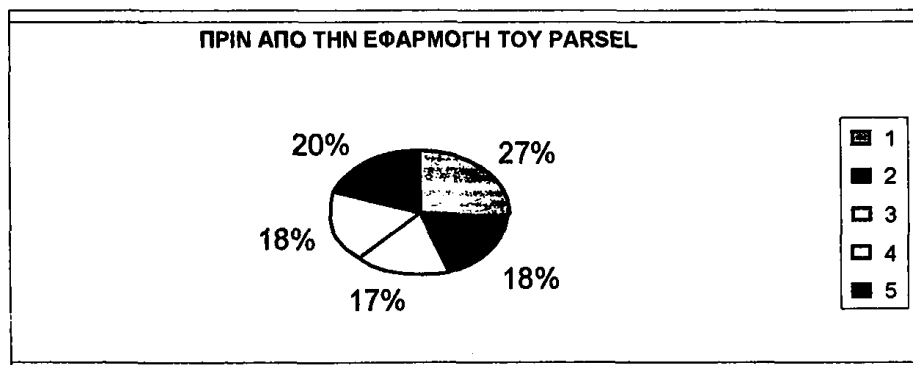
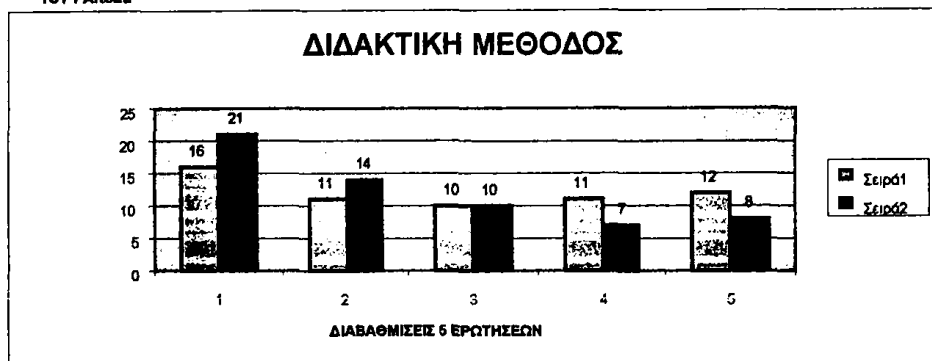
ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ						ΑΘΡΟΙΣΜΑ
	7	8	9	11	15	16	
1	6	0	3	4	6	2	21
2	0	0	4	3	1	6	14
3	2	2	2	2	1	1	10
4	2	2	0	1	1	1	7
5	0	6	1	0	1	0	8
							60

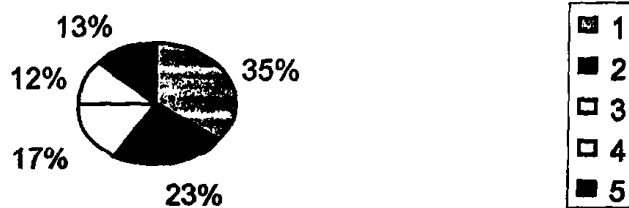
Ακολουθεί η συνολική απεικόνιση πριν και μετά από την εφαρμογή του PARSEL.

ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

ΤΟΥ PARSEL



ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PARSEL



1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
2. ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ
3. ΟΥΔΕΤΕΡΟ
4. ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ
5. ΚΑΘΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ-ΑΠΟΛΑΥΣΤΙΚΟ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ-ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ

Συγκεντρωτικά στοιχεία μετά την εφαρμογή του PARSEL:

Με βάση το ερωτηματολόγιο του Ισραήλ έχουμε την εξής κατανομή απαντήσεων, σύμφωνα με τον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα:



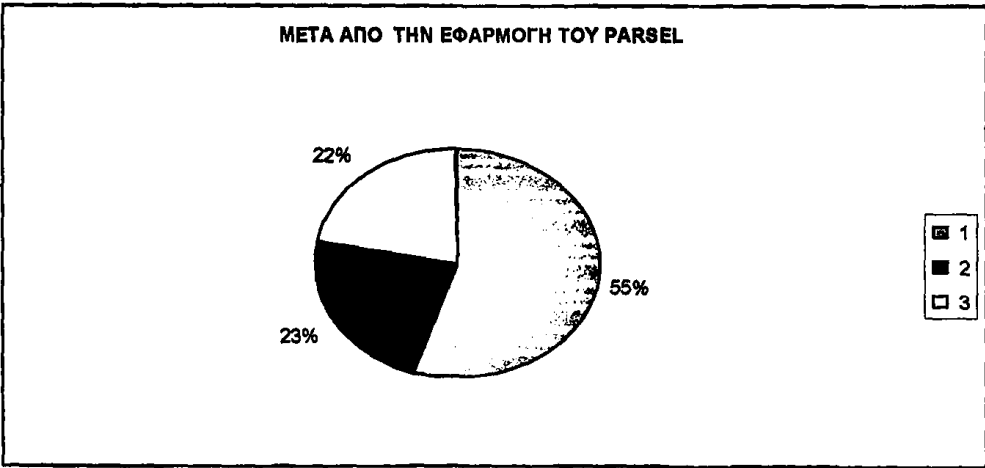
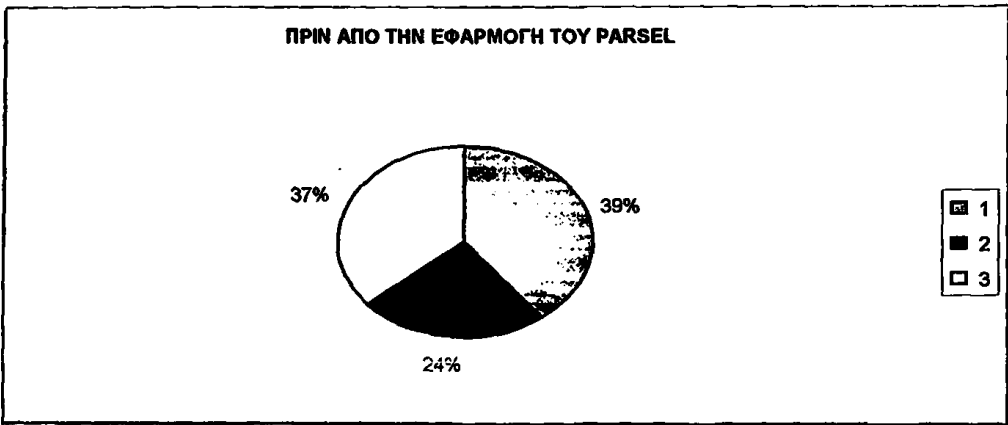
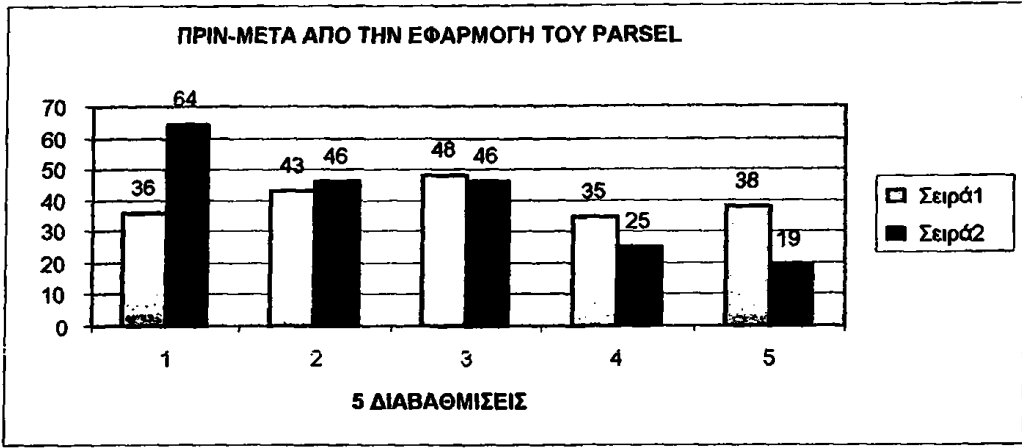
Ερωτήσεις	Πρό			Μετά		
	+	-	Ουδ.	+	-	Ουδ.
1	5	3	2	6	2	"
2	3	3	4	3	2	5
3	2	5	3	3	2	5
4	5	3	2	7	1	"
5	6	2	2	6	2	"
6	4	4	2	3	6	1
7	7	2	1	6	2	"
8	0	7	3	0	8	"
9	6	4	0	7	1	"
10	3	3	4	6	3	1
11	4	3	3	7	1	"
12	3	2	5	7	1	"
13	4	5	1	7	2	1
14	0	7	3	4	2	4
15	8	1	1	7	2	1
16	2	6	2	8	1	1
17	3	5	2	2	2	6
18	5	2	3	8	0	2
19	4	4	2	5	3	2
20	5	2	3	8	1	1
ΣΥΝΟΛΟ	79	73	48	110	44	46
	200			200		

Ως προς την κατηγοριοποίηση των ερωτήσεων ανά τομέα γνωστικό, συναισθηματικό, χρηστικό και ως προς την Διδακτική μέθοδο διδασκαλίας:

Ερωτήσεις/ανά τομέα	Πρό			Μετά		
	+	-	Ουδ.	+	-	Ουδ.
Γνωστικός τομέας Ερ.(2,6,13,18,20)	21	16	13	29	11	10
Συναισθηματικός τομέας ερ.(3,5,10)	11	10	9	15	7	8
Χρηστικότητα Ερ.(1,4,12,14,17,19)	20	24	16	31	11	18
Διδακτική μέθοδος Ερ.(7,8,9,11,15,16)	27	23	10	35	15	10
Σύνολο	79	73	48	110	44	46
	200			200		



Ακολουθεί η συνολική απεικόνιση πριν και μετά την εφαρμογή του PARSEL:



Από την επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων φαίνεται η αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών κατά 16%, και η μείωση των αδιάφορων και μη απολαυστικών διαφόρων απόψεων μαθητών σε 15%, σημειώνοντας μία συνολική διαφοροποίηση αρκετά ικανοποιητική. (Ας σημειωθεί εδώ ότι τα ποσοστά είναι σχετικά μικρά σε σχέση με



προηγούμενες ενότητες διότι εδώ δεν υλοποιήθηκε το πειραματικό κομμάτι, αλλά καταστάθηκε από την προβολή βίντεο).

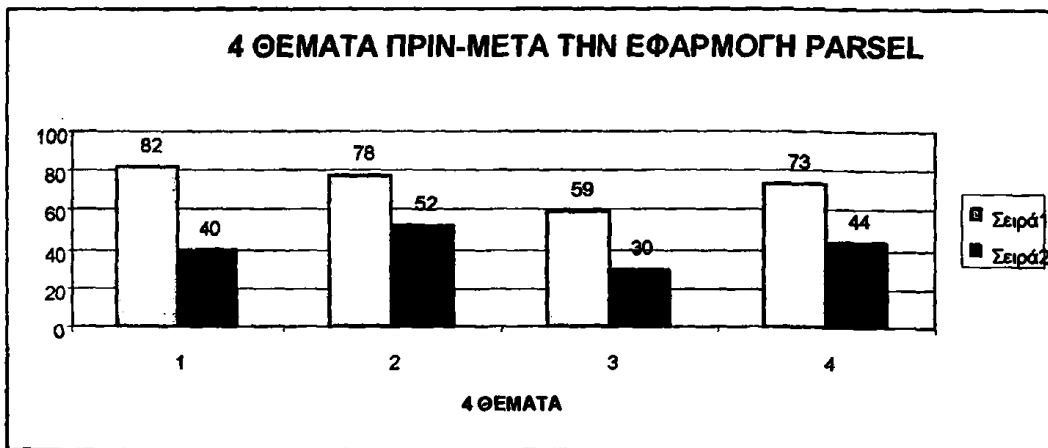
Ανακεφαλαίωση

Παρακάτω ακολουθεί ένας συγκεντρωτικός πίνακας της επεξεργασίας, των στοιχείων ό τις τέσσερις ενότητες, όπου μπορούμε να δούμε την αποτελεσματικότητα και την ταπόκριση της μεθόδου διδασκαλίας στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Πίνακας 1

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ		ΠΡΟ			ΜΕΤΑ		
		ΑΝΔΡΑΣ	ΓΥΝΑΙΚΑ	ΟΥΔΕΤ	ΘΕΤΙΚΗ	ΑΡΝΗΤΙΚΗ	ΘΕΤΙΚΗ	ΑΡΝΗΤΙΚΗ	ΟΥΔΕΤ
1	Έδαφος	4	5	48	50	82	87	40	53
2	Γάλα	2	8	52	70	78	123	52	25
3	Ποπ-κορν	4	5	52	69	59	138	30	12
4	βιοντίζελ	4	6	48	79	73	110	44	46
	ΣΥΝΟΛΑ	14	24	200	268	292	458	166	136
		38 μαθητές		760			760		

1.1 Διάγραμμα αρνητικών απόψεων πριν και μετά την εφαρμογή του PARSEL.

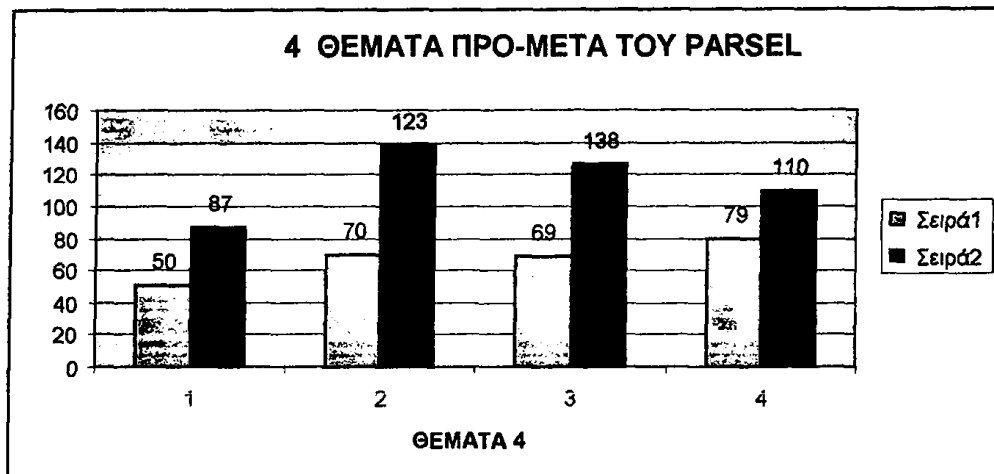


Σειρά 1: πριν από την εφαρμογή

Σειρά 2: μετά την εφαρμογή



1.1 Διάγραμμα Θετικών απόψεων πριν και μετά από την εφαρμογή του PARSEL.



Σειρά 1: πριν από την εφαρμογή

Σειρά 2: μετά την εφαρμογή



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PARSEL.

2X3

Πίνακας για το στατιστικό κριτήριο χ^2

ΧΡΟΝΟΣ	ΘΕΤΙΚΑ	ΑΡΝΗΤΙΚΑ	ΟΥΔΕΤΕΡΑ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ
ΠΡΟ	268 (363)*	292 (229)	200 (168)	760
ΜΕΤΑ	458 (363)	166 (229)	136 (168)	760
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	726	458	336	1520

*Εντός παρενθέσεων είναι οι αναμενόμενες συχνότητες.

$df = 2 \times 3 - 1 = 5$ βαθμοί ελευθερίας

$726 \times 760 / 1520 = 363$ $458 \times 760 / 1520 = 229$ $336 \times 760 / 1520 = 168$

$726 \times 760 / 1520 = 363$ $458 \times 760 / 1520 = 229$ $336 \times 760 / 1520 = 168$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum (268-363)^2 / 363 + (292 - 229)^2 / 229 + (200-168)^2 / 168 + (458-363)^2 / 363 + \\ &\quad (166-229)^2 / 229 + (136-168)^2 / 168 \\ &= 24,86 + 17,33 + 6,10 + 24,86 + 17,33 + 6,10 = 96,58 \end{aligned}$$

$\chi^2 = 96,58$ και $df = 5$

Η τιμή $\chi^2 = 96,58$ του κριτηρίου μας είναι μεγαλύτερη από την κρίσιμη τιμή του 5% = 11,07 και του 1% = 15,09 συνεπώς η διαφορά μεταξύ των τιμών πριν από τις εφαρμογές είναι σημαντική με εκείνες τις τιμές μετά από την εφαρμογή των ενοτήτων του PARSEL. Έτσι η μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στην προ και μετά από την εφαρμογή απορρίπτεται σε επίπεδο 1%.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

Συμπεράσματα και προτάσεις

Οι θεματικές ενότητες του PARSEL, είναι ιδανικές ενότητες για την διδασκαλία του μαθήματος της Τεχνολογίας Α' Λυκείου, εφόσον αποτελούν διαθεματική προσέγγιση σε τομείς όπως εκείνοι της Τεχνολογίας τροφίμων, των εναλλακτικών μορφών ενέργειας (Αειφόρο Ανάπτυξη), Χημικής Τεχνολογίας κλπ. Επίσης αποτελούν υποδειγματικά σχέδια μαθημάτων για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, συνδυάζοντας την περιγραφική και την πειραματική (βιοματική) έρευνα. Παράλληλα αποτελούν και σημαντικές θεματικές ενότητες για τα προγράμματα Αγωγής Υγείας και Αγωγής του Καταναλωτή, με έμφαση στην ενεργή συμμετοχή και ευαισθητοποίηση των μαθητών σε θέματα Υγείας και διατροφής.

Η κάθε θεματική ενότητα, αποτελείται από τμήματα που περιλαμβάνουν κάθε ενότητα που αφορά τις δραστηριότητες των μαθητών, τον οδηγό διδασκαλίας του εκπαιδευτικού, την αξιολόγηση και τις σημειώσεις του Καθηγητή, υποστηρίζουν σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία, προκειμένου να επιτευχθούν οι αντικειμενικοί στόχοι, να αναπτυχθούν οι διερευνητικές ικανότητες των μαθητών, οι χειρωνακτικές εργασίες, οι ικανότητες επικοινωνίας καθώς και η ομαδο-συνεργατική εργασία. Ταυτόχρονα γίνεται ένας ακριβής χρονικός προγραμματισμός και συσχετίζεται η θεματική ενότητα με σχετικά μαθήματα άλλων επιστημονικών πεδίων. Ανάλογα με την θεματική ενότητα προσπαιτούνται κάποιες γνώσεις, οι οποίες και διδάσκονται για την ομαλή διαδικασία διδασκαλίας-έρευνας.

Σημαντικής σπουδαιότητας είναι η Αξιολόγηση των προ-πειραματικών εργασιών, εκείνων κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της πρακτικής εργασίας, των συζητήσεων μέσα στην τάξη καθώς και την αξιολόγηση από την στάση των μαθητών απέναντι στην διαδικασία, την δραστηριότητα που υλοποιήθηκε και γενικότερα στην έρευνα και στην επιστήμη. Βασικό εργαλείο για την Αξιολόγηση των εφαρμογών των τεσσάρων ενότητων που εφάρμοσε η ερευνήτρια στην Α' Λυκείου του Ενιαίου Λυκείου Αργυράδων, αποτέλεσε το ερωτηματολόγιο πριν και μετά από την εφαρμογή, τύπου κλιμακωτή διαβάθμισης (πέντε βαθμίσεων), όπου καταγράφονται με ακρίβεια οι διαφοροποιήσεις των απόψεων-γνωμών, πριν και μετά από την εφαρμογή των ενότητων του PARSEL.

Καθοριστικής σημασίας είναι η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων πριν-μετά από την εφαρμογή του PARSEL, που δείχνει ότι το στατιστικό δείγμα των (38) τριάντα οκτώ μαθητών, είναι σημαντικό.

Μέσα από τις επιλογές των θεματικών ενότητων του PARSEL επιτυγχάνεται η προώθηση της δημοτικότητας και της σχετικότητας στην διδασκαλία της επιστήμης, συνδέοντας τις ιδέες και την χρησιμότητα τους με την επίλυση των προβλημάτων. Η δημοτικότητα της διδασκαλίας είναι εμφανής μέσα από τις δηλώσεις των μαθητών ότι τους αρέσει να μαθαίνουν για επιστημονικά ζητήματα, διεγείροντας τους και προκαλώντας τους την συναισθηματική ανταπόκριση, συμμετέχοντας στην εκτέλεση πειραμάτων, αναλαμβάνοντας πρωτοβουλίες και λαμβάνοντας ηθική ικανοποίηση.

Σ' ότι αφορά την συνάφεια (σχετικότητα), είναι κοινά αποδεκτό από όλη την μαθητική κοινότητα (μαθητές-εκπαιδευτικούς), αλλά και την ευρύτερη κοινωνία, η σύνδεση και η αλληλεπίδραση της επιστήμης με την καθημερινότητα.

Η υιοθέτηση μίας εναλλακτικής κοινωνικής προσέγγισης με την οποία η επιστήμη είναι προσαρμοσμένη μέσα στο κοινωνικό πλαίσιο, έχει το μεγαλύτερο πλεονέκτημα στα μάτια των μαθητών.



Τα ζητήματα μπορούν να περιγραφούν κοινωνικο-επιστημονικά ή με επιστημονική εννοιολογική κατανόηση, η οποία έχει σχέση με τον τρόπο με τον οποίο τα κοινωνικά ζητήματα συζητούνται και λαμβάνονται οι αποφάσεις, αλλά έτσι έχουν να κάνουν και με άλλους παράγοντες, όπως τις περιβαλλοντικές ανησυχίες, την αισθητική, την κοινωνία και την οικονομία.

Το πρόγραμμα PARSEL περιλαμβάνει τις τρεις εξής ενότητες: Τεχνολογία, Ζωή και Υγεία, Γή και Περιβάλλον, αφού με βάση το διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα PISA/OOSA, ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός αποκωδικοποιεί την καθημερινή ζωή, μέσα από το πρίσμα των επιστημονικών εννοιών και διαδικασιών, έτσι ώστε να προσεγγίζει ιστορικά τις επιστημονικές έννοιες.

Μέσα από τον επιστημονικό Αλφαριθμητισμό στα επιστημονικά θέματα και ειδικότερα στα Περιβαλλοντικά ζητήματα, επιτυγχάνεται η περιγραφή, η εξήγηση και πρόβλεψη των επιστημονικών φαινομένων, την κατανόηση της σημασίας της επιστημονικής έρευνας και της μεθοδολογίας της καθώς και την ερμηνεία επιστημονικών δεδομένων και την εξαγωγή των συμπερασμάτων. Μέσα από την υλοποίηση της δομής και των πλαισίων του επιστημονικού Αλφαριθμητισμού.

Θεωρώ ότι η υλοποίηση του προγράμματος PARSEL, είναι υποδειγματική διδασκαλία που θεμάτων που άπτονται της Αειφόρου ανάπτυξης, εναλλακτικούς τρόπους παρασκευής εξοικείωσης και αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών της ομάδας και του καθηγητή, με μία επερχόμενη ώσμωση. Παράλληλα θίγεται το ηθικό ζήτημα κατά πόσο πρέπει να χρησιμοποιούμε τροφή για καύσιμο.

ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων πριν και μετά την εφαρμογή των τεσσάρων μοντέλων του PARSEL, προκύπτει ότι κάτι σημαντικό γίνεται.

ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΑ %
1	+125
2	+59
3	-68
4	-44
5	-38

Συγκεντρωτικός πίνακας αυξήσεων-μειώσεων ποσοστών%, ανά κατηγορία διαβάθμισης.

Ο παραπάνω πίνακας δείχνει ότι το εξαιρετικό ενδιαφέρον και η απόλαυση καθώς και η κατανόηση αυξάνεται κατά 125%, επίσης το δεύτερο σε διαβάθμιση λιγότερο εξαιρετικό σημαντικό, κατανοητό και απολαυστικό αυξάνεται κατά 59%, το ουδέτερο μειώνεται κατά 68%, ενώ η λιγότερη έλλειψη ενδιαφέροντος, απόλαυσης, κατανόησης και σημαντικότητας μειώνεται κατά 44%, και η έλλειψη παντελούς ενδιαφέροντος απόλαυσης, κατανόησης και σημαντικότητας μειώνεται κατά 38%.

Όταν η αδιαφορία μετατρέπεται σε ενδιαφέρον, όταν η έλλειψη καταλληλότητας και χρηστικότητας επιστημονικών γνώσεων, διαφοροποιείται σε κινητοποίηση και σε ερευνητική διεργασία και αναζήτηση, και όταν οι επιστημονικές γνώσεις αγγίζουν την σφαίρα της καθημερινότητας, τότε απολαμβάνουν την διδασκαλία, την μάθηση όλοι οι εμπλεκόμενοι σ' αυτή, εκπαιδευτικοί και μαθητές. Αλλάζουν οι ρόλοι, οι μαθητές είναι οι πρωταγωνιστές και οι εκπαιδευτικοί οι σύμβουλοι, οι παρατηρητές, οι συντονιστές, οι καθοδηγητές στις ενέργειες τους. Οι αλλαγές δεν αφορούν μόνο το γνωστικό κομμάτι, αλλά και εκείνο που άπτεται στην συναισθηματική σφαίρα, αφού οι μαθητές αυτενεργώντας, απολαμβάνουν την ηθική ικανοποίηση, με την ανάπτυξη των δεξιοτήτων



τους και αναζητήσεών τους, αποκτώντας αυτοπεποίθηση και στόχους για την βελτίωση της ποιότητας της ζωής τους και των οικείων τους.

Αυξάνεται η παρατηρητικότητα τους και λύνονται πολλά προβλήματα, σταματάνε να θεωρούν δεδομένα κάποια στοιχεία, και μέσα από την έρευνα βλέπουν τον συνδυασμό επιστήμης και τεχνολογίας.

Διαφοροποιούν την σκέψη τους σε κριτική και δημιουργική, με αέρα αισιοδοξίας και ελπίδας.

Οι εκπαιδευτικοί διαφοροποιούν την διδασκαλία τους στην διδασκαλία των διατηματικών-διαθεματικών ενοτήτων, που συνδυάζουν γνώσεις πολλών επιστημών (φυσικής, χημείας, περιβάλλοντος, υγείας), κάνοντας περισσότερο δημοφιλείς και σχετικές τις παραπάνω επιστήμες με την καθημερινότητα τους.

Τελικά είναι μία διαδικασία από την οποία βγαίνουν όλοι ωφελημένοι άμεσα οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί, έμμεσα όλη η κοινωνία.



Παράρτημα: τα ερωτηματολόγια

Teaching –learning module compiled by the PARSEL consortium
as part of an EC FP6 funded project (SAS6-CT-2006-042922-PARSEL) on
Popularity and Relevance of Science Education for scientific Literacy



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ MODULES ΤΟΥ PARSEL ΜΕΣΩ ΛΟΚΙΜΩΝ

Αυτό το σχέδιο αξιολόγησης απαιτεί μόνο γραπτές απαντήσεις. Το Τμήμα 1 πρέπει να απαντηθεί από τον καθηγητή META από την διδασκαλία του module. Το Τμήμα 2Α πρέπει να απαντηθεί από τους μαθητές ΠΡΠΝ από την διδασκαλία του module. Τέλος το Τμήμα 2Β πρέπει να απαντηθεί από τους μαθητές META από την διδασκαλία του module. Σκοπός είναι να αξιολογηθούν τα παρακάτω:

- Αντιλήφθηκαν οι μαθητές ότι το module είναι σχετικό με τη ζωή τους;
- Ήταν το module ενδιαφέρον και χρήσιμο;
- Αύξησε το module τον επιστημονικό αλφαριθμητισμό των μαθητών;
- Ήταν το module μαθητοκεντρικό;
- Ανέπτυξε το module γνωσιακές ικανότητες;

ΤΜΗΜΑ 1 Ανάδραση σε σχέση με τον τρόπο κατά τον οποίο το module χρησιμοποιήθηκε από τον καθηγητή.

ΤΜΗΜΑ 2Α. Ερωτηματολόγιο σημαντικής διαφοροποίησης (semantic differential): γνώμες των μαθητών σε σχέση με τη μάθηση των φυσικών επιστημών προ της διδασκαλίας του module

ΤΜΗΜΑ 2Β. Ερωτηματολόγιο σημαντικής διαφοροποίησης (semantic differential): γνώμες των μαθητών σε σχέση με το διαχθέν module



7.1 ΤΜΗΜΑ 1 ΑΝΑΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΤΟ MODULE ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ.

(Να συμπληρωθεί από τον καθηγητή μετά την διδασκαλία του module)

Παρακαλώ κυκλώστε το ΝΑΙ ή το ΟΧΙ και κατόπιν σημειώστε σχόλια όπου αυτό είναι απαραίτητο. Όπου ο χώρος δεν επαρκεί, παρακαλώ γράψτε τις απαντήσεις σας στο πίσω μέρος αυτού του φύλλου. Σε ενθαρρύνουμε να γράψετε επιπρόσθετες παρατηρήσεις διότι αυτό θα μας βοηθήσει να βελτιώσουμε περαιτέρω αυτό το module.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΥΤΩΝ-ΕΧΕΙ ΤΟ ΧΩΜΑ ΣΗΜΑΣΙΑ;(πλαίσια Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης)

0. Περιγραφή της τάξης του σχολείου όπου έγινε η εφαρμογή του module:

0.1 Τάξη: Α Λυκείου

0.2 Αριθμός μαθητών στην τάξη: 19 ομάδα, 9 μαθητών

0.3 Αριθμός κοριτσιών:5 , Αριθμός αγοριών : 4

0.4 Δώστε μια γενική περιγραφή του μαθησιακού επιπέδου των μαθητών:

Πρόκειται για μαθητές-μαθήτριες της Α' Λυκείου στο Γυμνάσιο Αργυράδων με Λυκειακές τάξεις, με μέτριο επίπεδο επιδόσεων

0.5 Είναι η τάξη ετερογενής / ομογενής: Κατά ποιο τρόπο; : (ενδιαφέρον, επίπεδο, κίνητρα)

Η τάξη είναι ετερογενής ως προς τα ενδιαφέροντα το γνωστικό επίπεδο και τα κίνητρα ποικίλα.

Περιγράψτε το σχολείο (αστικό, ημιαστικό, αγροτικό, επιλεκτικό):

Το σχολείο βρίσκεται στην Νότια Κέρκυρα και η περιοχή θεωρείται ημιαστική διότι οι κάτοικοι ασχολούνται με Τουριστικές δραστηριότητες.

1. Πώς παρουσιάσατε τη σειρά των μαθημάτων στους μαθητές; Ως έχουν ή κάνατε τροποποιήσεις; Ως έχουν στο MODULE.

1.1 Πώς ξεκινήσατε τη διδασκαλία; Παρακαλώ αναφέρετε τι κάνατε εσείς και τι έκαναν οι μαθητές!

❖ **Θέτοντας προβληματισμό για το εάν το έδαφος επηρεάζει την καλλιέργεια των φυτών.**

❖ **Οι μαθητές αναζήτησαν απαντήσεις στους καλλιεργητές, στους γεωπόνους και στο διαδίκτυο.**

1.2 Υπήρξε αρχικό σενάριο στο module (σύμφωνα με τη φιλοσοφία του PARSEL)?

ΝΑΙ/ΟΧΙ



Αν υπήρχε σενάριο (δομή), το χρησιμοποιήσατε ως έχει; Did you use the scenario

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν ΟΧΙ, τι τροποποιήσεις κάνατε; _____

1.3 Δώσατε φύλλα εργασίας στους μαθητές; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν ΟΧΙ, πώς ήξεραν οι μαθητές πώς να εκτελέσουν τις δραστηριότητες;

1.4 Πραγματοποίησαν οι μαθητές **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν ΟΧΙ, τι τροποποιήσεις κάνατε; _____

-

-

-

2. Σχόλια για το πρώτο ή τα πρώτα μαθήματα (Φάση 1 – τοποθέτηση του θέματος / προβλήματος)

2.1 Διδάξατε την Φάση 1 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 1;

Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1 _____

2 _____

3 _____



2.2 Άλλα σχόλια σχετικά με τη Φάση 1.

Πιστεύετε ότι οι μαθητές βρήκαν αυτό το τμήμα της διδασκαλίας

- (a) Σχετικό (που άξιζε να το μάθουν οι μαθητές)?

ΝΑΙ / ΟΧΙ

- (b) Ενδιαφέρον για τους μαθητές?

ΝΑΙ

/ ΟΧΙ

Αν απαντήσατε ΟΧΙ, έχετε κάποιες προτάσεις για βελτίωση;

Αν απαντήσατε ΝΑΙ, παρακαλώ σώστε επιχειρήματα που υποστηρίζουν την άποψή σας.

A) Η ανάπτυξη των φυτών και ο ρόλος που διαδραματίζει το χώμα.

B) Ενδιαφέρον γιατί κάνουν έρευνα σε γεωργούς-γεωπόνους.

Για τη Φάση 1, πώς αξιολογήθηκαν οι μαθητές;

Στην πρώτη φάση οι μαθητές αξιολογήθηκαν μέσα από την συγκέντρωση και την παρουσίαση των πληροφοριών.

Πόσο ικανοποιημένος/-η μείνατε από το αποτέλεσμα;

Αρκετά ικανοποιημένη από την ανταπόκριση των μαθητών.

3. Σχόλια για τη Φάση 2 (μαθαίνοντας επιστήμη)

3.1 Διδάξατε την φάση 1 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 2;

Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1 _____

2 _____

3 _____

3.2 Για τη Φάση 2, οι μαθητές:

- (a) εργάστηκαν σε ομάδες σε κάποιο στάδιο; ΝΑΙ / ΟΧΙ

- (b) ανέλαβαν ατομική γραπτή εργασία στην τάξη; ΝΑΙ / ΟΧΙ

- (c) ανέλαβαν κατοίκον εργασία; ΝΑΙ / ΟΧΙ



Παρακαλώ δώστε λεπτομέρειες για κάθε περίπτωση. Α)Εργάστηκαν σε ομάδα στο εργαστήριο, εξετάζοντας την ικανότητα του ξηρού χώματος να συγκρατήσει νερό. Β)Καταγράψανε τα στάδια του πειράματος και τις παρατηρήσεις σε ατομικό επίπεδο. Γ) Η αναζήτηση των πληροφοριών έγινε δια μέσου διαδικτύου στο σπίτι, καθώς και η συλλογή από καλλιεργητές – Γεωπόνους στην τοπική κοινωνία του τόπου κατοικίας τους. Παράλληλα η επεξεργασία των μετρήσεων υλοποιήθηκε στο σπίτι τους.

3.3 Για τη Φάση 2, αξιολογήσατε τη μάθηση μερικών ή όλων των μαθητών σε σχέση με μία ή περισσότερες προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης που δίνονται στο module; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν απαντήσατε ΝΑΙ, τι κάνατε και πόσο ικανοποιημένοι είσατε από το αποτέλεσμα;

Ι)Εξαιρετική η ανταπόκριση των μαθητών στο πείραμα για την ικανότητα συγκράτησης νερού στο ξηρό έδαφος.

ΙΙ) Εξαιρετική, επίσης η ανταπόκριση των μαθητών στην διαδικασία προσδιορισμού του ΡΗ δειγμάτων εδαφών

4 Σχόλια για τη Φάση 3 (σχετίζοντας την διδαχθείσα επιστήμη με την κοινωνία)

4.1 Διδάξατε την Φάση 3 μέσα στον χρόνο που δίδεται στο module (ένα μάθημα); **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

αν ΟΧΙ, σχολιάστε: _____

4.2 Για τη Φάση 3, οι μαθητές:

(α) εργάστηκαν σε ομάδες (για όλον ή μέρος του χρόνου);

ΝΑΙ / ΟΧΙ

(β) ανέλαβαν προσωπική γραπτή εργασία; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

(δ) έκαναν ατομικές παρουσιάσεις στην υπόλοιπη τάξη εκ μέρους της ομάδας τους; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**



- 4.3 Βρήκαν οι μαθητές τη Φάση 3 αυτό το τμήμα της διδασκαλίας
- (α) σχετική ΝΑΙ / ΟΧΙ
- (β) χρήσιμο μάθημα (έμαθαν ή ενίσχυσαν τις γνώσεις τους) για τους μαθητές? ΝΑΙ / ΟΧΙ

Παρακαλώ δώστε επιχειρήματα που υποστηρίζουν την άποψή σας.

- ❖ Σχετική μεταβλητή, την επίδραση που έχει το ΡΗ στην ανάπτυξη των φυτών.
- ❖ Χρήσιμη γνώση γιατί μαθαίνουν πως επηρεάζει η γονιμότητα του εδάφους την ανάπτυξη των φυτών.

5. Γενικά σχόλια

- 5.1 Πιστεύετε ότι το module πέτυχε τους στόχους του σε σχέση με τους μαθητές; ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ, δώστε διευκρινήσεις α. Να συλλέξουν διάφορα δείγματα εδαφών. β. Να κατανοήσουν το ρόλο του ΡΗ στην ανάπτυξη διαφόρων φυτών. γ. Να αποκτήσουν ικανότητες προσδιορισμού του ΡΗ, με ΡΗ μετρικό χαρτί. δ. Να κατανοήσουν την επίδραση του ΡΗ στην ανάπτυξη ενός συγκεκριμένου φυτού.
Αν ΟΧΙ, μπορείτε να αναφέρετε για ποιο λόγο / ποιους λόγους;

- 5.2 Θα ξαναχρησιμοποιούσατε αυτό το module στην διδασκαλία σας ξανά; ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ, θα το τροποποιούσατε κατά ποιο τρόπο;

Θα χρειαζόσατε περισσότερα ή λιγότερα μαθήματα;

Θα πρόσθετα περισσότερο χρόνο για την αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο και στην



τοπική γεωργική αγορά(καλλιεργητές και γεωπόνοι)._

Πώς αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 1;

Πώς αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 2;

Πώς αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 1;

- 5.3 Θα συνιστούσατε σε άλλους καθηγητές αυτό το module ως ιδανικό διδακτικό υλικό;
(με τις τυχόν τροποποιήσεις που προτείνετε) **ΝΑΙ / ΟΧΙ**
Σημειώστε οποιοσδήποτε σχετικές παρατηρήσεις;

Θεωρώ ότι αυτό το σχέδιο μαθήματος είναι ιδανικό για την Περιβαλλοντική εκπαίδευση γιατί συνδυάζει θεωρία και πείραμα με παράλληλη έρευνα, συμπεριλαμβάνοντας γνώσεις χημείας, Περιβάλλοντος και Χημικής Τεχνολογίας.(ιδανικό για πειραματική και περιγραφική έρευνα).





7.2 ΤΜΗΜΑ 1 ΑΝΑΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΤΟ MODULE ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ.

(Να συμπληρωθεί από τον καθηγητή μετά την διδασκαλία του module)

Παρακαλώ κυκλώστε το ΝΑΙ ή το ΟΧΙ και κατόπιν σημειώστε σχόλια όπου αυτό είναι απαραίτητο. Όπου ο χώρος δεν επαρκεί, παρακαλώ γράψτε τις απαντήσεις σας στο πίσω μέρος αυτού του φύλλου. Σε ενθαρρύνουμε να γράψετε επιπρόσθετες παρατηρήσεις διότι αυτό θα μας βοηθήσει να βελτιώσουμε περαιτέρω αυτό το module.

ΓΑΛΛΑ- ΔΙΑΤΗΡΗΣΤΕ ΤΟ ΣΤΟ ΨΥΓΕΙΟ. (Πλαίσια υλοποίησης προς Αγωγή Υγείας & Αγωγής Καταναλωτή)

0. Περιγραφή της τάξης του σχολείου όπου έγινε η εφαρμογή του module:

0.1 Τάξη: Α Λυκείου

0.2 Αριθμός μαθητών στην τάξη: 20 ομάδα, 10 μαθητών

0.3 Αριθμός κοριτσιών: 8, Αριθμός αγοριών : 2

0.5 Δώστε μια γενική περιγραφή του μαθησιακού επιπέδου των μαθητών:

Πρόκειται για μαθητές-μαθήτριες της Α' Λυκείου στο Γυμνάσιο Αργυράδων με Λυκειακές

τάξεις, με μέτριο επίπεδο επιδόσεων

0.5 Είναι η τάξη ετερογενής / ομογενής: Κατά ποιο τρόπο: : (ενδιαφέρον, επίπεδο, κίνητρα)

Η τάξη είναι ετερογενής ως προς τα ενδιαφέροντα το γνωστικό επίπεδο και τα κίνητρα

ποικίλα.

Περιγράψτε το σχολείο (αστικό, ημιαστικό, αγροτικό, επλεκτικό):

Το σχολείο βρίσκεται στην Νότια Κέρκυρα και η περιοχή θεωρείται ημιαστική διότι οι

κάτοικοι ασχολούνται με Τουριστικές δραστηριότητες.

2. Πώς παρουσιάσατε τη σειρά των μαθημάτων στους μαθητές; Ως έχουν ή κάνατε τροποποιήσεις;

Μορφοποιημένο: Κουκιά και αρίθμηση

Μορφοποιημένο: Κουκιά και αρίθμηση



Ως έχουν στο *MODULE*.

1.2 Πώς ξεκινήσατε τη διδασκαλία; Παρακαλώ αναφέρετε τι κάνατε εσείς και τι έκαναν οι μαθητές!

Μορφοποιημένο: Κουκιά και αρίθμηση

Εστιάζοντας την προσοχή τους σε θέματα Διατροφής-Υγείας και ειδικότερα στην Χημεία

Τροφίμων.

Το σημαντικό ρόλο και την σπουδαιότητα του γάλακτος στην υγεία.

1.2 Υπήρξε αρχικό σενάριο στο *module* (σύμφωνα με τη φιλοσοφία του PARSEL)?

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν υπήρχε σενάριο (δομή), το χρησιμοποιήσατε ως έχει; *Did you use the scenario*

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν ΟΧΙ, τι τροποποιήσεις κάνατε; _____

Παρόλα αυτά έκανα έρευνα «δημοσιογραφία», στα παντοπωλεία – γαλακτοπωλεία της περιοχής, για το τι υπάρχει στην τοπική αγορά, καταγραφή και παρουσίαση στην τάξη.

1.4 Δώσατε φύλλα εργασίας στους μαθητές;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Μορφοποιημένο: Κουκιά και αρίθμηση

Αν ΟΧΙ, πώς ήξεραν οι μαθητές πώς να εκτελέσουν τις δραστηριότητες; Φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων και φύλλο αυτοαξιολόγησης.

2.4 Πραγματοποίησαν οι μαθητές ΝΑΙ / ΟΧΙ

Μορφοποιημένο: Κουκιά και αρίθμηση

Αν ΟΧΙ, τι τροποποιήσεις κάνατε; _____

2. Σχόλια για το πρώτο ή τα πρώτα μαθήματα (Φάση 1 – τοποθέτηση του θέματος / προβλήματος)



2.1 Διδάξατε την Φάση 1 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;
ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 1;

—

Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1 _____

2 _____

3 _____

2.2 Άλλα σχόλια σχετικά με τη Φάση 1.

Πιστεύετε ότι οι μαθητές βρήκαν αυτό το τμήμα της διδασκαλίας

(a) Σχετικό (που άξιζε να το μάθουν οι μαθητές)?

ΝΑΙ / ΟΧΙ

(c) Ενδιαφέρον για τους μαθητές?

/ ΟΧΙ

ΝΑΙ

Μορφοποιημένο: Κουκιά
και αριθμηση

Αν απαντήσατε ΟΧΙ, έχετε κάποιες προτάσεις για βελτίωση;

Αν απαντήσατε ΝΑΙ, παρακαλώ σώστε επιχειρήματα που υποστηρίζουν την άποψή σας.

Οι μαθητές έγιναν μικροί ερευνητές, αναζήτησαν, βρήκαν, καταγράψανε και παρουσίασαν τα

αποτελέσματα της περιγραφικής έρευνας.

Για τη Φάση 1, πώς αξιολογήθηκαν οι μαθητές;

Αξιολογήθηκαν με βάση το υλικό καταγραφής των ειδών που έφεραν αλλά και με την

συμμετοχή στην συζήτηση που υλοποιήθηκε στην τάξη, καθώς και την παρουσίαση της

έρευνας.

Πόσο ικανοποιημένος/-η μείνατε από το αποτέλεσμα;

Αρκετά ικανοποιημένη από τα αποτελέσματα της έρευνας αφού ανταποκρίθηκε το μεγαλύτερο

ποσοστό της ομάδας.



3. Σχόλια για τη Φάση 2 (μαθαίνοντας επιστήμη)

3.1 Διδάξατε την φάση 2 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;
ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 2;

Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1 _____

2 _____

3 _____

3.2 Για τη Φάση 2, οι μαθητές:

(a) εργάστηκαν σε ομάδες σε κάποιο στάδιο; ΝΑΙ / ΟΧΙ

(e) ανέλαβαν ατομική γραπτή εργασία στην τάξη; ΝΑΙ / ΟΧΙ

(f) ανέλαβαν κατοίκον εργασία; ΝΑΙ / ΟΧΙ

Μορφοποιημένο: Κουκλάκι και αρίθμηση

Παρακαλώ δώστε λεπτομέρειες για κάθε περίπτωση. **Πρόκειται για την πειραματική διαδικασία που έγινε (ατομική εργασία) στο σπίτι για κάθε μαθητή-μαθήτρια.**

3.4 Για τη Φάση 2, αξιολογήσατε τη μάθηση μερικών ή όλων των μαθητών σε σχέση με μία ή περισσότερες προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης που δίνονται στο module; ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν απαντήσατε ΝΑΙ, τι κάνατε και πόσο ικανοποιημένοι είσατε από το αποτέλεσμα;



3. Σχόλια για τη Φάση 2 (μαθαίνοντας επιστήμη)

3.1 Διδάξατε την φάση 2 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;
ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 2;

Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1 _____

2 _____

3 _____

3.2 Για τη Φάση 2, οι μαθητές:

(a) εργάστηκαν σε ομάδες σε κάποιο στάδιο; ΝΑΙ / ΟΧΙ

(e) ανέλαβαν ατομική γραπτή εργασία στην τάξη; ΝΑΙ / ΟΧΙ

(f) ανέλαβαν κατοίκον εργασία; ΝΑΙ / ΟΧΙ

Μορφοποιημένο: Κουκιά
και αρίθμηση

Παρακαλώ δώστε λεπτομέρειες για κάθε περίπτωση. Πρόκειται για την
πειραματική
διαδικασία που έγινε (ατομική εργασία) στο σπίτι για κάθε μαθητή-μαθήτρια.

3.4 Για τη Φάση 2, αξιολογήσατε τη μάθηση μερικών ή όλων των μαθητών σε σχέση με
μία ή περισσότερες προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης που δίνονται στο
module; ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν απαντήσατε ΝΑΙ, τι κάνατε και πόσο ικανοποιημένοι είσατε από το
αποτέλεσμα;



Από το ερωτηματολόγιο προ και μετά την εκτέλεση του πειράματος,
διαπιστώνεται η
διαφοροποίηση στην αντιληπτική προσέγγιση των μαθητών κατά την διάρκεια
και μετά την
εκτέλεση του πειράματος.

4 Σχόλια για τη Φάση 3 (συσχετίζοντας την διδαχθείσα επιστήμη με την κοινωνία)

4.1 Διδάξατε την Φάση 3 μέσα στον χρόνο που δίδεται στο module (ένα μάθημα.);

ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, σχολιάστε: _____

4.2 Για τη Φάση 3, οι μαθητές:

(b) εργάστηκαν σε ομάδες (για όλον ή μέρος του χρόνου);

ΝΑΙ / ΟΧΙ

(β) ανέλαβαν προσωπική γραπτή εργασία; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

(g) έκαναν ατομικές παρουσιάσεις στην υπόλοιπη τάξη εκ μέρους
της ομάδας τους; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

4.3 Βρήκαν οι μαθητές τη Φάση 3 αυτό το τμήμα της διδασκαλίας

(a) σχετική

ΝΑΙ / ΟΧΙ

(β) χρήσιμο μάθημα (έμαθαν ή ενίσχυσαν τις γνώσεις τους) για τους
μαθητές? **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Παρακαλώ δώστε επιχειρήματα που υποστηρίζουν την άποψή σας.

Οι μαθητές που έκαναν την περιγραφική και πειραματική έρευνα (τροποποίησαν
το γνωστικό

τους επίπεδο, όπως φαίνεται από την συσχέτιση των ερωτηματολογίων, προ και
μετά της

παρέμβασης, βελτίωσαν τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους._

5. Γενικά σχόλια

5.1 Πιστεύετε ότι το module πέτυχε τους στόχους του σε σχέση με τους μαθητές; **ΝΑΙ /**

ΟΧΙ



Αν **ΝΑΙ**, δώστε διευκρινήσεις: **οι θεωρητικές γνώσεις, εφαρμόστηκαν και κατανοήθηκαν καλύτερα.**

Αν **ΟΧΙ**, μπορείτε να αναφέρετε για ποιο λόγο / ποιους λόγους;

5.2 Θα ξαναχρησιμοποιούσατε αυτό το module στην διδασκαλία σας ξανά; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν **ΝΑΙ**, θα το τροποποιούσατε κατά ποιο τρόπο;

Θα χρειαζόσαστε περισσότερα ή λιγότερα μαθήματα;

Θα τροποποιούσα την πρώτη φάση, προσθέτοντας την αναζήτηση σε βιβλιογραφία και στο

διαδίκτυο για το γάλα και μετά θα έκανα την έρευνα-αγοράς (2 μαθήματα για την αναζήτηση

πληροφοριών σε εργαστήριο Η/Υ).

Πώς, αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 1;

Πώς, αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 2;



Πώς, αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 1;

5.4 Θα συνιστούσατε σε άλλους καθηγητές αυτό το module ως ιδανικό διδακτικό υλικό;
(με τις τυχόν τροποποιήσεις που προτείνετε) ΝΑΙ / ΟΧΙ
Σημειώστε οποιεσδήποτε σχετικές παρατηρήσεις;

Μορφοποιημένο: Κουκιά
και αρίθμηση

Η συγκεκριμένη ενότητα (MODULE), είναι ιδανική για το μάθημα της Τεχνολογίας Α Λυκείου, όπου στην διδακτέα ύλη προβλέπεται η διεξαγωγή πειραματικής και περιγραφικής έρευνας από του μαθητές για ένα θέμα όπως είναι η Τεχνολογία Τροφίμων, Χημική Τεχνολογία.

Επίσης ως θέμα Αγωγής καταναλωτή, στα πλαίσια της υλοποίησης προγραμμάτων Αγωγής Υγείας και Αγωγής Καταναλωτή, για την ουσιαστική επαφή των παιδιών με το σημαντικότερο θέμα που είναι η διατροφή.



7.3 ΤΜΗΜΑ 1 ΑΝΑΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΤΟ MODULE ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ.

(Να συμπληρωθεί από τον καθηγητή μετά την διδασκαλία του module)

Παρακαλώ κυκλώστε το ΝΑΙ ή το ΟΧΙ και κατόπιν σημειώστε σχόλια όπου αυτό είναι απαραίτητο. Όπου ο χώρος δεν επαρκεί, παρακαλώ γράψτε τις απαντήσεις σας στο πίσω μέρος αυτού του φύλλου. Σε ενθαρρύνουμε να γράψετε επιπρόσθετες παρατηρήσεις διότι αυτό θα μας βοηθήσει να βελτιώσουμε περαιτέρω αυτό το module.

ΠΟΠ-ΚΟΡΝ ΕΝΑ ΠΑΧΥΝΤΙΚΟ ΣΝΑΚ

0. Περιγραφή της τάξης του σχολείου όπου έγινε η εφαρμογή του module:

0.1 Τάξη: Α Λυκείου

0.2 Αριθμός μαθητών στην τάξη: 19 μαθητών, ομάδα: 9 μαθητών

0.3 Αριθμός κοριτσιών: 5, Αριθμός αγοριών : 4

0.6 Δώστε μια γενική περιγραφή του μαθησιακού επιπέδου των μαθητών:

Πρόκειται για μαθητές-μαθήτριες της Α' Λυκείου στο Γυμνάσιο Αργυράδων με Λυκειακές τάξεις, με μέτριο επίπεδο επιδόσεων

Μορφοποιημένο: Κουκκ και αριθμηση

0.5 Είναι η τάξη ετερογενής / ομογενής: Κατά ποιο τρόπο; : (ενδιαφέρον, επίπεδο, κίνητρα)

Η τάξη είναι ετερογενής ως προς τα ενδιαφέροντα το γνωστικό επίπεδο και τα κίνητρα ποικίλα.

Περιγράψτε το σχολείο (αστικό, ημιαστικό, αγροτικό, επλεκτικό):

Το σχολείο βρίσκεται στην Νότια Κέρκυρα και η περιοχή θεωρείται ημιαστική διότι οι κάτοικοι ασχολούνται με Τουριστικές δραστηριότητες.

3. Πώς παρουσιάσατε τη σειρά των μαθημάτων στους μαθητές; Ως έχουν ή κάνατε τροποποιήσεις;

Ως έχουν στο MODULE.

Μορφοποιημένο: Κουκκ και αριθμηση

1.3 Πώς ξεκινήσατε τη διδασκαλία; Παρακαλώ αναφέρετε τι κάνατε εσείς και τι έκαναν οι μαθητές!

Εστιάζοντας την προσοχή τους σε θέματα Διατροφής-Υγείας και ειδικότερα στην Χημεία

Τροφίμων.

Μορφοποιημένο: Κουκκ και αριθμηση



Την σπουδαιότητα της προετοιμασίας του ποπ-κορν με διαφορετικούς τρόπους και διαφορετική θερμιδική αξία.

1.2 Υπήρξε αρχικό σενάριο στο module (σύμφωνα με τη φιλοσοφία του PARSEL)?

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν υπήρχε σενάριο (δομή), το χρησιμοποιήσατε ως έχει; Did you use the scenario

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν ΟΧΙ, τι τροποποιήσεις κάνατε; _____

1.5 Δώσατε φύλλα εργασίας στους μαθητές;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Μορφοποιημένο: Κουκλάκι και αριθμηση

Αν ΟΧΙ, πώς ήξεραν οι μαθητές πώς να εκτελέσουν τις δραστηριότητες;

3.4 Πραγματοποίησαν οι μαθητές ΝΑΙ / ΟΧΙ

Μορφοποιημένο: Κουκλάκι και αριθμηση

Αν ΟΧΙ, τι τροποποιήσεις κάνατε; _____

2. Σχόλια για το πρώτο ή τα πρώτα μαθήματα (Φάση 1 – τοποθέτηση του θέματος / προβλήματος)

2.1 Διδάξατε την Φάση 1 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 1;

Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1 _____

2 _____

3 _____



2.2 Άλλα σχόλια σχετικά με τη Φάση 1.

Πιστεύετε ότι οι μαθητές βρήκαν αυτό το τμήμα της διδασκαλίας

(a) Σχετικό (που άξιζε να το μάθουν οι μαθητές)?

ΝΑΙ / ΟΧΙ

(d) Ενδιαφέρον για τους μαθητές?

/ ΟΧΙ

ΝΑΙ

Μορφοποιημένο: Κουαδρί και αριθμηση

Αν απαντήσατε ΟΧΙ, έχετε κάποιες προτάσεις για βελτίωση;

Αν απαντήσατε ΝΑΙ, παρακαλώ σώστε επιχειρήματα που υποστηρίζουν την άποψή σας.

Οι ίδιοι οι μαθητές επέλεξαν το θέμα και θέλησαν να συμμετάσχουν και στην έρευνα πεδίου, στα τοπικά παντοπωλεία και Super-market της περιοχής καθώς και στις εναλλακτικές πειραματικές μεθόδους παρασκευής του ποπ-κορν.

Για τη Φάση 1, πώς αξιολογήθηκαν οι μαθητές;

Αξιολογήθηκαν με βάση την καταγραφή διαφορετικών ειδών ποπ-κορν, αλλά και με την συμμετοχή τους στην συζήτηση και την παρουσίαση της έρευνας.

Πόσο ικανοποιημένος/-η μείνατε από το αποτέλεσμα;

Αρκετά αφού ανταποκρίθηκαν σχεδόν όλοι .

3. Σχόλια για τη Φάση 2 (μαθαίνοντας επιστήμη)

3.1 Διδάξατε την φάση 2 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 2,

Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1 _____

2 _____

3 _____



3.2 Για τη Φάση 2, οι μαθητές:

- (a) εργάστηκαν σε ομάδες σε κάποιο στάδιο; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**
(h) ανέλαβαν ατομική γραπτή εργασία στην τάξη; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**
(i) ανέλαβαν κατοίκον εργασία; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Μορφοποιημένο: Κουκιά και αριθμηση

Παρακαλώ δώστε λεπτομέρειες για κάθε περίπτωση.

Έκαναν την Παρασκευή του ποπ-κορν με διαφορετικούς τρόπους (λάδι, βούτυρο, ατμό) και καταγράψανε την διαδικασία του πειράματος και τις διαφορές μεταξύ των.

3.3 Για τη Φάση 2, αξιολογήσατε τη μάθηση μερικών ή όλων των μαθητών σε σχέση με μία ή περισσότερες προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης που δίνονται στο module; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν απαντήσατε **ΝΑΙ**, τι κάνατε και πόσο ικανοποιημένοι είσατε από το αποτέλεσμα;

Δόθηκε φύλλο παρατηρήσεων για την καταγραφή του πειράματος με στάδια αυτοαξιολόγησης, καθώς και ερωτηματολόγιο πριν και μετά την δραστηριότητα σε γενικές γραμμές η ανταπόκριση θεωρείται ικανοποιητική.

4 Σχόλια για τη Φάση 3 (συσχετίζοντας την διδαχθείσα επιστήμη με την κοινωνία)

4.1 Διδάξατε την Φάση 3 μέσα στον χρόνο που δίδεται στο module (ένα μάθημα;); **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

αν **ΟΧΙ**, σχολιάστε: _____

4.2 Για τη Φάση 3, οι μαθητές:

- (c) εργάστηκαν σε ομάδες (για όλον ή μέρος του χρόνου); **ΝΑΙ / ΟΧΙ**
(β) ανέλαβαν προσωπική γραπτή εργασία; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**
(j) έκαναν ατομικές παρουσιάσεις στην υπόλοιπη τάξη εκ μέρους της ομάδας τους; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

4.3 Βρήκαν οι μαθητές τη Φάση 3 αυτό το τμήμα της διδασκαλίας

- (a) σχετική **ΝΑΙ / ΟΧΙ**
(β) χρήσιμο μάθημα (έμαθαν ή ενίσχυσαν τις γνώσεις τους) για τους μαθητές? **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Παρακαλώ δώστε επιχειρήματα που υποστηρίζουν την άποψή σας.



Χρήσιμη και σχετική με την διατροφή και την υγεία τους, προκύπτει και από τα ερωτηματολόγια.

5. *Γενικά σχόλια*

5.1 Πιστεύετε ότι το module πέτυχε τους στόχους του σε σχέση με τους μαθητές; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, δώστε διευκρινήσεις: η θεωρητική γνώση εφαρμόστηκε και μέσα από αυτή κατανόησαν καλύτερα

..... **Αν ΟΧΙ,**
μπορείτε να αναφέρετε για ποιο λόγο / ποιους λόγους;

5.2 Θα ξαναχρησιμοποιούσατε αυτό το module στην διδασκαλία σας ξανά; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, θα το τροποποιούσατε κατά ποιο τρόπο;

Θα χρειαζόσαστε περισσότερα ή λιγότερα μαθήματα;

Θα πρόσθετα περισσότερο χρόνο στην αναζήτηση πληροφοριών μέσω διαδικτύου, βιβλιογραφίας, σε εργαστήριο Η/Υ στο σχολείο.

Πώς, αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 1;



Πώς αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 2;

Πώς αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιούσατε τη Φάση 1;

5.3 Θα συνιστούσατε σε άλλους καθηγητές αυτό το module ως ιδανικό διδακτικό υλικό; (με τις

τυχόν τροποποιήσεις που προτείνετε)

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Σημειώστε οποιεσδήποτε σχετικές παρατηρήσεις;

Ιδανική ενότητα για την διδασκαλία του μαθήματος της Τεχνολογίας Α' Λυκείου και ειδικότερα της Τεχνολογίας Τροφίμων για να κατανοήσουν καλύτερα τις θεωρητικές γνώσεις.

Επίσης αποτελεί θέμα για το πρόγραμμα Αγωγής Υγείας και Αγωγής Καταναλωτή για την ενεργή συμμετοχή και ευαισθητοποίηση των παιδιών σε θέματα διατροφής.

Μορφοποιημένο: Κουκός και αριθμηση



7.4 ΤΜΗΜΑ 1 ΑΝΑΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΤΟ MODULE ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ.

(Να συμπληρωθεί από τον καθηγητή μετά την διδασκαλία του module)

Παρακαλώ κυκλώστε το ΝΑΙ ή το ΟΧΙ και κατόπιν σημειώστε σχόλια όπου αυτό είναι απαραίτητο. Όπου ο χώρος δεν επαρκεί, παρακαλώ γράψτε τις απαντήσεις σας στο πίσω μέρος αυτού του φύλλου. Σε ενθαρρύνουμε να γράψετε επιπρόσθετες παρατηρήσεις διότι αυτό θα μας βοηθήσει να βελτιώσουμε περαιτέρω αυτό το module.

ΘΑ ΕΠΡΕΠΕ ΤΑ ΦΥΤΙΚΑ ΕΛΑΙΑ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΑ

0. Περιγραφή της τάξης του σχολείου όπου έγινε η εφαρμογή του module:

0.1 Τάξη: Α Λυκείου

0.2 Αριθμός μαθητών στην τάξη: 19 μαθητών, Ομάδα, 8 μαθητών

0.3 Αριθμός κοριτσιών: 5 Αριθμός αγοριών : 3

0.7 Δώστε μια γενική περιγραφή του μαθησιακού επιπέδου των μαθητών.

Μορφοποιημένο: Κουκκ και αριθμηση

Πρόκειται για μαθητές-μαθήτριες της Α' Λυκείου στο Γυμνάσιο Αργυρέδιον με Λυκειακές τάξεις, με μέτριο επίπεδο επιδόσεων

Είναι η τάξη ετερογενής / ομογενής: Κατά ποιο τρόπο; : (ενδιαφέρον, επίπεδο,

κίνητρα)

Η τάξη είναι ετερογενής ως προς τα ενδιαφέροντα το γνωστικό επίπεδο και τα κίνητρα ποικίλα.

Περιγράψτε το σχολείο (αστικό, ημιαστικό, αγροτικό, επλεκτικό):

Το σχολείο βρίσκεται στην Νότια Κέρκυρα και η περιοχή θεωρείται ημιαστική διότι οι κάτοικοι ασχολούνται με Τουριστικές δραστηριότητες.

4 Πώς παρουσιάσατε τη σειρά των μαθημάτων στους μαθητές; Ως έχουν ή κάνατε τροποποιήσεις;

Ως έχουν στο MODULE.

Μορφοποιημένο: Κουκκ και αριθμηση

1.4 Πώς ξεκινήσατε τη διδασκαλία; Παρακαλώ αναφέρετε τι κάνατε εσείς και τι έκαναν οι μαθητές!

Μορφοποιημένο: Κουκκ και αριθμηση

Εστιάζοντας την προσοχή τους σε θέματα Αειφόρου Ανάπτυξης και ειδικότερα στην χρησιμοποίηση βιοκαυσίμων ως εναλλακτικό καύσιμο .

Το σημαντικό ρόλο και την σπουδαιότητα του γάλακτος στην υγεία.



1.2 Υπήρξε αρχικό σενάριο στο module (σύμφωνα με τη φιλοσοφία του PARSEL)?

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν υπήρχε σενάριο (δομή), το χρησιμοποιήσατε ως έχει, Did you use the scenario

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν ΟΧΙ, τι τροποποιήσεις κάνατε; _____

Αν και υπήρχε σενάριο, ωστόσο έγιναν τροποποιήσεις εξ αιτίας του γεγονότος, ότι δεν ήταν εφικτή η Παρασκευή βιοκαυσίμου, εξ αιτίας της έλλειψης εργαστηρίου, εργαστηριακού εξοπλισμού καθώς και της μακρινής απόστασης του Πανεπιστημίου . Αντί της παρασκευής έγινε η προβολή βίντεο παρασκευής και δοκιμών βιοντίζελ, ως προς την χρήση.

1.6 Δώσατε φύλλα εργασίας στους μαθητές;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Μορφοποιημένο: Κουκκ
και αρίθμηση

Αν ΟΧΙ, πώς ήξεραν οι μαθητές πώς να εκτελέσουν τις δραστηριότητες;

4.3 Πραγματοποίησαν οι μαθητές **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Μορφοποιημένο: Κουκκ
και αρίθμηση

Αν ΟΧΙ, τι τροποποιήσεις κάνατε; _____

-

-

-

2. Σχόλια για το πρώτο ή τα πρώτα μαθήματα (Φάση 1 – τοποθέτηση του θέματος / προβλήματος)

2.1 Διδάξατε την Φάση 1 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 1;

Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1 _____

2 _____

3 _____

2.2 Άλλα σχόλια σχετικά με τη Φάση 1.

Πιστεύετε ότι οι μαθητές βρήκαν αυτό το τμήμα της διδασκαλίας

(a) Σχετικό (που άξιζε να το μάθουν οι μαθητές)?

ΝΑΙ / ΟΧΙ

(e) Ενδιαφέρον για τους μαθητές?

/ ΟΧΙ

ΝΑΙ

Μορφοποιημένο: Κουκιά και αρίθμηση

Αν απαντήσατε ΟΧΙ, έχετε κάποιες προτάσεις για βελτίωση;

Αν απαντήσατε ΝΑΙ, παρακαλώ σώστε επιχειρήματα που υποστηρίζουν την άποψή σας.

Εναλλακτική μορφή καύσιμης ύλης, στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, είναι χρήσιμο και ενδιαφέρουσα γνώση με αρκετούς προβληματισμούς.

Για τη Φάση 1, πώς αξιολογήθηκαν οι μαθητές;

Αξιολογήθηκαν μέσα από την συζήτηση και τους προβληματισμούς σχετικά με την ηθική και την χρήση φυσικού καύσιμου, αντί για φαγητό.

Πόσο ικανοποιημένος/-η μείνατε από το αποτέλεσμα; Αρκετά ικανοποιημένη.

3. Σχόλια για τη Φάση 2 (μαθαίνοντας επιστήμη)

3.1 Διδάξατε την φάση 1 κατά τρόπο ίδιο ή παρόμοιο με αυτόν που δίδεται στο module;

ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, πόσο χρόνο / πόσα μαθήματα σάς πήρε να ολοκληρώσετε τη Φάση 2; το ίδιο χρόνο.



Ποιοι ήταν οι λόγοι της αλλαγής;

1. Έλλειψη εργαστηρίου και εργαστηριακού εξοπλισμού.

2 _____

3 _____

3.2 Για τη Φάση 2, οι μαθητές:

(a) εργάστηκαν σε ομάδες σε κάποιο στάδιο; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

(k) ανέλαβαν ατομική γραπτή εργασία στην τάξη; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

(l) ανέλαβαν κατοίκον εργασία; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Μορφοποιημένοι: Κουκκ
και αριθμηση

Παρακαλώ δώστε λεπτομέρειες για κάθε περίπτωση. **Οι μαθητές ανέλαβαν την υποχρέωση να βρουν πληροφορίες στο σπίτι, μέσω βιβλιογραφίας και διαδικτύου για την παρασκευή βιοντίζελ, να ανταλλάξουν πληροφοριακό υλικό να κατασταλάξουν στην σωστή μέθοδο παρασκευής με την καθοδήγηση της εκπαιδευτικού και παράλληλα να κάνουν παρουσίαση ομαδική στην τάξη.**

3.5 Για τη Φάση 2, αξιολογήσατε τη μάθηση μερικών ή όλων των μαθητών σε σχέση με μία ή περισσότερες προτεινόμενες στρατηγικές αξιολόγησης που δίνονται στο module; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν απαντήσατε ΝΑΙ, τι κάνατε και πόσο ικανοποιημένοι είσατε από το αποτέλεσμα;

Αξιολογήθηκαν από την τοποθέτηση του γεγονότος, από τις προτάσεις για την διαδικασία παρασκευής του καλύτερου βιοντίζελ.

4 Σχόλια για τη Φάση 3 (συσχετίζοντας την διδαχθείσα επιστήμη με την κοινωνία)

4.1 Διδάξατε την Φάση 3 μέσα στον χρόνο που δίδεται στο module (ένα μάθημα.);

ΝΑΙ / ΟΧΙ

αν ΟΧΙ, σχολιάστε: _____



4.2 Για τη Φάση 3, οι μαθητές:

(d) εργάστηκαν σε ομάδες (για όλον ή μέρος του χρόνου);

ΝΑΙ / ΟΧΙ

(β) ανέλαβαν προσωπική γραπτή εργασία; ΝΑΙ / ΟΧΙ

(m) έκαναν ατομικές παρουσιάσεις στην υπόλοιπη τάξη εκ μέρους της ομάδας τους; ΝΑΙ / ΟΧΙ

4.3 Βρήκαν οι μαθητές τη Φάση 3 αυτό το τμήμα της διδασκαλίας

(a) σχετική

ΝΑΙ / ΟΧΙ

(β) χρήσιμο μάθημα (έμαθαν ή ενίσχυσαν τις γνώσεις τους) για τους μαθητές?

ΝΑΙ / ΟΧΙ

Παρακαλώ δώστε επιχειρήματα που υποστηρίζουν την άποψή σας.

Έγινε προβολή παρασκευής βιοντίζελ, και παρ/λα σχολιασμός της διαδικασίας παρασκευής και των δοκιμών καταλληλότητας, του καλύτερου καυσίμου.

5. Γενικά σχόλια

5.1 Πιστεύετε ότι το module πέτυχε τους στόχους του σε σχέση με τους μαθητές; ΝΑΙ / ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ, δώστε διευκρίνησιες

Αν ΟΧΙ, μπορείτε να αναφέρετε για ποιο λόγο / ποιους λόγους;



5.2 Θα ξαναχρησιμοποιήσετε αυτό το module στην διδασκαλία σας ξανά; **ΝΑΙ / ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, θα το τροποποιήσετε κατά ποιο τρόπο;

Θα χρειάζεστε περισσότερα ή λιγότερα μαθήματα;

Θα υλοποιήσατε το πειραματικό μέρος παρασκευής βιοντίζελ, καθώς και των δοκιμών καταλληλότητας καύσης.

Πώς, αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιήσετε τη Φάση 1;

Πώς, αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιήσετε τη Φάση 2;

Πώς, αν το κρίνετε απαραίτητο, θα τροποποιήσετε τη Φάση 1;



5.5 Θα συνιστούσατε σε άλλους καθηγητές αυτό το module ως ιδανικό διδακτικό υλικό;
(με τις τυχόν τροποποιήσεις που προτείνετε) ΝΑΙ / ΟΧΙ

Μορφοποιημένο: Κουκί
και αριθμηση

Σημειώστε οποιοσδήποτε σχετικές παρατηρήσεις;

Θεωρώ ότι είναι υποδειγματική διδασκαλία που περιλαμβάνει πειραματική έρευνα και περιγραφική έρευνα για την προσέγγιση Περιβαλλοντικών θεμάτων που άπτονται της Αειφόρου ανάπτυξης, εναλλακτικούς τρόπους παρασκευής εξουκείωσης και αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών της ομάδας και του καθηγητή, με μία επερχόμενη ώσμωση. Παράλληλα θίγεται το ηθικό ζήτημα κατά πόσο πρέπει να χρησιμοποιούμε τροφή για καύσιμο.



**ΤΜΗΜΑ 2Α. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ
(SEMANTIC DIFFERENTIAL): ΓΝΩΜΕΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ
ΤΗ ΜΑΘΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΡΟ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ
ΤΟΥ MODULE**

Όνοματεπώνυμο μαθητή:

Σχολείο: _____

Τάξη: _____

Αγαπητέ μαθητή / Αγαπητή μαθήτρια,

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει διάφορες προτάσεις που ζητούν τη γνώμη σου σε σχέση με τον τρόπο που διδάσκονται τις φυσικές επιστήμες στο μάθημα αυτό (φυσική / χημεία / βιολογία). Διάλεξε την απάντηση που αντιστοιχεί στη γνώμη σου, τοποθετώντας ένα X στη σχετική στήλη.

Παράδειγμα: Αν πιστεύεις ότι η μελέτη των φυσικών επιστημών (φυσικής / χημείας/ βιολογίας) είναι πολύ σημαντική, σημείωσε ένα X στη στήλη 1. 1. Αν πιστεύεις ότι η μελέτη των φυσικών επιστημών είναι σημαντική, αλλά όχι πολύ σημαντική, σημείωσε ένα X στη στήλη 2 ή στη στήλη 3. Αν πιστεύεις ότι η μελέτη των φυσικών επιστημών ΔΕΝ είναι πολύ σημαντική, σημείωσε ένα X στη στήλη 4. Αν πιστεύεις ότι η μελέτη των φυσικών επιστημών ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΚΑΘΟΛΟΥ σημαντική, σημείωσε ένα X στη στήλη 5.

Ο τρόπος που μελετώ μέχρι τώρα τις φυσικές επιστήμες σε αυτό και σε σχετικά μαθήματα είναι:

		1	2	3	4	5	
1	Σημαντικός για μένα						Όχι σημαντικός για μένα
2	Μπερδεμένος						Ξεκάθαρος
3	Απολαυστικός						Απογοητευτικός
4	Δείχνει σε μένα τη σημασία των φυσικών επιστημών στη λήψη αποφάσεων						ΔΕΝ δείχνει σε μένα τη σημασία των φυσικών επιστημών στη λήψη αποφάσεων
5	ΟΧΙ ενδιαφέρων						Ενδιαφέρων
6	Εύκολος να καταλάβω						Δύσκολος να καταλάβω
7	Μου δίνει ευκαιρίες να συμμετάσχω σε δραστηριότητες						ΔΕΝ μου δίνει ευκαιρίες να συμμετάσχω σε δραστηριότητες
8	Κάνω πειράματα ακολουθώντας						Σχεδιάζω εγώ τα πειράματα και τις



	λεπτομερείς οδηγίες					διαδικασίες
9	Με ενθαρρύνει να ανταλλάξω ιδέες με τους συμμαθητές μου ή την οικογένειά μου					ΔΕΝ με ενθαρρύνει να ανταλλάξω ιδέες με τους συμμαθητές μου ή την οικογένειά μου
10	Βελτιώνει το ενδιαφέρον μου για τις φυσικές επιστήμες					ΔΕΝ βελτιώνει το ενδιαφέρον μου για τις φυσικές επιστήμες
11	Με ενθαρρύνει να υποβάλω ερωτήσεις					Με αποθαρρύνει να υποβάλω ερωτήσεις
12	Δεν με βοηθάει να αποφασίζω για την αξιοπιστία των επιστημονικών ειδήσεων που παρουσιάζονται στα μέσα ενημέρωσης.					Με βοηθάει να είμαι κριτικός απέναντι στις επιστημονικές ειδήσεις που παρουσιάζονται στα μέσα ενημέρωσης.
13	Χρήσιμος για τη μάθησή μου.					Άχρηστος για τη μάθησή μου.
14	Μέσω θεμάτων που ήταν σχετικά με τη ζωή μου					Μέσω θεμάτων που ΔΕΝ ήταν σχετικά με τη ζωή μου
15	Ελέγχεται αποκλειστικά από τον καθηγητή					Εκτός από τον καθηγητή παίζω κι εγώ ρόλο
16	Αποτελείται από ποικίλες δραστηριότητες					Αποτελείται από τετριμμένες δραστηριότητες που μου είναι αδιάφορες
17	Με προετοιμάζει για τη μελλοντική ζωή μου					ΔΕΝ με προετοιμάζει για τη μελλοντική ζωή μου
18	Μαθαίνω					ΔΕΝ μαθαίνω
19	Με βοηθάει ως μελλοντικό πολίτη					ΔΕΝ με βοηθάει ως μελλοντικό πολίτη
20	ΔΕΝ μου δίνει ευκαιρίες να πάρω απαντήσεις στις ερωτήσεις μου.					Μου δίνει ευκαιρίες να πάρω απαντήσεις στις ερωτήσεις μου.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

1. Γιώργου Π. Μαραγκουδάκη, 1981, Σύγχρονη Διδακτική θεωρία & πράξη, Εκδόσεις Νικόδημος, Αθήνα 1981.
2. Κολιούλης Δ. & Τσαπαρλής Γ. (2007). Χημεία β' γυμνασίου, με έμφαση στη μακροσκοπική-εποικοδομητική προσέγγιση και στην νοηματική εισαγωγή των εννοιών του μορίου και του ατόμου – Διδακτικό βιβλίο και προκαταρκτική αξιολόγησή του από εκπαιδευτικούς. *Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*, 5 (B) 680-689. [Πρακτικά 5ου Συνεδρίου: <http://www.kodipheet.gr>]
3. Κρισναμούρτι, 1953, «Εκπαίδευση και η σημασία της ζωής», Εκδόσεις Καστανιώτη.
4. Ιωάννη Ν. Παρασκευόπουλου, 1984, Στοιχεία περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής, Παν/μίου Αθηνών, Αθήνα 1984.
5. Πύργας Ε. & Τσαπαρλής Γ. (2007). Προσεγγίζοντας την χημεία μέσα από τις καταστάσεις της ύλης: Πειραματικό υλικό και προκαταρκτική αξιολόγησή του από εκπαιδευτικούς. *Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*, 5 (B) 690-698. [Πρακτικά 5ου Συνεδρίου: <http://www.kodipheet.gr>]
6. Τσαπαρλής (1988). Διδασκαλία χημείας β' γυμνασίου: Μόρια και άτομα (Εφαρμογή της θεωρίας της διδακτικής στην πράξη). *Λόγος και Πράξη*, Τεύχος 33-35, 141-155.
7. Τσαπαρλής, Γ. (1998). Χημική εκπαίδευση 2000: Ο κύκλος των χαμένων χημικών (ή της χαμένης χημείας;) *Χημικά Χρονικά*, Τεύχος 12, 340-343.
8. Τσαπαρλής, Γ. (2001). Πρώτες και δεύτερες σκέψεις για την γυμνασιακή χημεία. *Πρακτικά Διημερίδας ΕΔΙΦΕ*, σελ. 93-104. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
9. Τσαπαρλής Γ. και Ομάδα PARSEL (2008). Δημοφιλή και σχετικά με τη ζωή μαθήματα φυσικών επιστημών και Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός: Το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα PARSEL και η ελληνική συμμετοχή σε αυτό. *Πρακτικά, 4^ο Συνέδριο ΕΔΙΦΕ*.
10. Π. Φαναριώτη, 2004, Η Εκπαίδευση στο Σύγχρονο κοινωνικοοικονομικό & Τεχνολογικό Περιβάλλον-Συστήματα, Στρατηγικές και Νέες τεχνολογίες στην πορεία προς την εκπαιδευτική αλλαγή, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλη. Αθήνα 2004.

Ξένη βιβλιογραφία

- 11 *John Dewey Society, Philosophy Education Society, Educational theory* [Urbana : University of Illinois] 1951-
- 12 *Dewey, John 1859-1952, Murchison, Carl Allanmore 1887-, Helen Dwight Reid Educational Foundation, The Journal of social psychology* [Washington, D.C., etc. : Helen Reid Educational Foundation, etc.] 1930
- 13 *Dewey, John 1859-1952, Studies in logical theory* New York : AMS Press [1980]
- 14 *Grantham, Dewey W, The United States since 1945 : the ordeal of power* New York : McGraw-Hill c1976
15. *Dewey, Melvil 1851-1931, Mitchell, Joan S., Beall, Julianne 1946-, Matthews, Winton E, New, Gregory R, Dewey decimal classification and relative index* N.Y. : Forest Press, a division of OCLC Online Computer Library Center 1996
16. *Egliit, Margarita E., Hodges, Dewey H., Tiatiushkin, A. N., Continuum*



mechanics via problems and exercises

Singapore ; River Edge, N.J. : World Scientific c1996

17. Dewey, John 1859-1952, *Boydston, Jo Ann 1924, The Middle works, 1899-1924*

Carbondale : Southern Illinois University Press c1976-c1983

18. DeArmond, Stephen J., Fusco, Madeline M., Dewey, Maynard M., Structure of the human brain : a photographic atlas

New York : Oxford University Press 1976

19. Dewey, John 1859-1952, Εμπειρία και εκπαίδευση : δοκίμιο

Αθήνα : Γλάρος 1980

20. Zoller U. & Tsapalis G. (1997). Higher- and lower-order cognitive skills: the case of chemistry. *Research in Science Education*, 27, 117-130.

21. Krishnamurti, copyright 1953, " Education and the Significance of life", Writings, Inc.

Ojai, Calif., U.S.A.

22. Miller (1997)

23. Nel Noddings, teachers college, Columbia University, *Educating Moral People a caring alternative to character education*, New York and London.

24. Science Education International (the journal of the International Council of Associations for Science Education) volume 19-number 3-september 2008.

25. Tsapalis G. (2000). The States-Of-Matter Approach (SOMA) to introductory chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 1, 161-168.

[www.rsc.org/cepr]

Δικτυακές παραπομπές

1. google.com, video make biodiesel

2. www.oise.utoronto.ca/gwells/NCTE.html.

3. Associate for exampers

4. Learning <http://www.ace.org>

5. -it education and Society "

<http://www.fldu.leeds.ac.uk/site/nbodigton/education/itmma/educ5250/--->

[/session1.htm\(version current 6-10-2002\)](#)

6. [http: Youtube.com/watch-A Quick Lesson in Making Biodiesel](http://Youtube.com/watch-A+Quick+Lesson+in+Making+Biodiesel)

7. the free encyclopedia. <http://www.en.wikipedia.org/wiki>

