



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Διδασκαλία και μάθηση για τους ζωντανούς
οργανισμούς βασισμένη στη διερεύνηση στην
Α΄ Τάξη Δημοτικού Σχολείου.
Μελέτη περίπτωσης

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Γιασαφάκη Χαριτωμένη

Τριμελής επιτροπή:

Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη

Αναπληρώτρια καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Κρήτης

Μιχάλης Καλογιαννάκης

Επίκουρος καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Κρήτης

Δημήτρης Σταύρου

Αναπληρωτής καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης

ΠΜΣ. Επιστήμες της Αγωγής

Κατεύθυνση: Θετικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση

Ειδίκευση: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Σεπτέμβριος 2018

Στους μαθητές της Α΄

Περιεχόμενα

Περίληψη	7
Abstract	9
Ευχαριστίες	10
Συνομεύσεις	12
Κατάλογος εικόνων	13
Κατάλογος σχημάτων	14
Κατάλογος πινάκων	14
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	15
1.1 Οριοθέτηση της Π.Ε και σύγχρονες τάσεις	15
1.1.1 Οριοθέτηση της Π.....	15
1.1.2 Στόχοι και κατευθυντήριες αρχές στην ΠΕ.....	17
1.1.3 Διαστάσεις της ΠΕ.....	19
1.1.4 Η μετεξέλιξη της ΠΕ.....	21
1.1.5 Η ΠΕ στην Ελλάδα.....	25
1.1.6 ΠΕ βασισμένη στον τόπο.....	35
1.1.7 Το ερμηνευτικό παράδειγμα και η ΠΕ.....	38
1.2. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία ΦΕ	42
1.2.1 Κονστрукτιβισμός και κοινωνικό-πολιτισμική θεωρία.....	42
1.2.2 Διδασκαλία ΦΕ με διερεύνηση.....	44
1.2.2.1 Ως απάντηση στην παραδοσιακή διδασκαλία στις ΦΕ.....	44
1.2.2.2 ΠΕ σε μαθητές πρώτης παιδικής ηλικίας.....	47
1.2.3 Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Pri-Sci-Net «Networking Primary Science Educators as a means to provide training and professional development in Inquiry-Based Teaching»-	51
1.2.4 Οι διερευνητικές δεξιότητες- επιστημονικές διαδικασίες.....	55
1.2.5 Προκλήσεις για τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση.....	60
1.2.6 Η διδασκαλία ζωντανών οργανισμών σε παιδιά μικρής ηλικίας.....	64
1.2.7 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού.....	65
Κεφάλαιο 2. Μεθοδολογία	68
2.1 Μελέτη περίπτωσης	68
2.2 Δείγμα	69
2.3 Σκοπός ερευνητικά ερωτήματα	70
2.4 Ο εκπαιδευτικός ερευνητής	71

2.5 Ερευνητικός σχεδιασμός	73
2.6 Ερευνητικά εργαλεία	74
2.6.1 Κλείδα παρατήρησης	74
2.6.2 Συνεντεύξεις μαθητών με τη λήξη κάθε δραστηριότητας.....	76
2.6.3 Φύλλα εργασίας PriSciNet και φύλλα αξιολόγησης σχεδιασμένα από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια	77
2.6.4 Ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας.....	78
2.7 Ιδιαιτερότητες συνέντευξης με μικρά παιδιά σύμφωνα με τη βιβλιογραφία-Κατευθύνσεις	79
2.8 Πιλοτική εφαρμογή δραστηριότητα Μυρμήγκια	84
2.9 Ανάλυση των δεδομένων	84
2.10 Αναγκαιότητα της έρευνας	90
2.11 Ακαδημαϊκή δεοντολογία	91
2.12 Περιορισμοί έρευνας	92
Κεφάλαιο 3. Αποτελέσματα	94
3.1 Ανταπόκριση των μαθητών στη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση.	94
3.1.1 Δραστηριότητα «Από το σπόρο στο νεαρό φυτό»	94
3.1.1.1 Σύνοψη εφαρμογής	94
Ημέρα 1η Τρίτη 2 Μαΐου.....	95
Ημέρα 2 ^η Τρίτη 9 Μαΐου.....	100
Ημέρα 3 ^η Τρίτη 16 Μαΐου	102
3.1.1.2. Διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή	105
3.1.1.3 Αποτελέσματα από την Κλείδα Παρατήρησης ανά ομάδα.....	108
3.1.1.4 Αποτελέσματα από συνεντεύξεις 4 μαθητών (24 Μαΐου).....	109
3.1.1.5 Αποτελέσματα από τα φύλλα αξιολόγησης των μαθητών.....	120
3.1.1.6 Αποτελέσματα από το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας.....	122
3.1.2.1 Δραστηριότητα «Οι σπόροι απορροφούν νερό!»	125
3.1.2.1 Σύνοψη εφαρμογής	125
Ημέρα 1 ^η Πέμπτη 11 Μαΐου.....	125
Ημέρα 2 ^η Δευτέρα 15 Μαΐου	130
3.1.2.2 Διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή	134
3.1.2.3 Αποτελέσματα από την Κλείδα παρατήρησης για όλους τους μαθητές.....	136
3.1.2.4 Αποτελέσματα από συνεντεύξεις 4 μαθητών (16 Μαΐου).....	138
3.1.2.5 Αποτελέσματα από τα φύλλα αξιολόγησης των μαθητών.....	148
3.1.2.6 Αποτελέσματα από το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας.....	158

3.1.3. Δραστηριότητα «Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία»	160
3.1.3.1 Σύνοψη εφαρμογής	160
24 Μαΐου.....	160
3.1.3.2. Διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή	165
3.1.3.3 Αποτελέσματα από την Κλείδα Παρατήρησης για όλους τους μαθητές	166
3.1.3.4 Αποτελέσματα μέσω συνέντευξης 4 μαθητών (24 Μαΐου).....	167
3.1.3.5 Αποτελέσματα από τα φύλλα αξιολόγησης των μαθητών.....	177
3.1.3.6 Αποτελέσματα από το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας.....	178
3.2. Ανταπόκριση της εκπαιδευτικού στη διδασκαλία ζωντανών οργανισμών με διερεύνηση	182
3.2.1 Αρχικές ιδέες της εκπαιδευτικού για τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση σύμφωνα με την πρόταση της παρούσας διπλωματικής εργασίας	182
3.2.2. Καταγραφές στο ημερολόγιο εκπαιδευτικού σχετικά με τη διερευνητική προσέγγιση	184
3.2.3 Αντιλήψεις για τη διδασκαλία με τους ζωντανούς οργανισμούς (φυτά και ζώα)	189
3.2.3.1 Αρχικές αντιλήψεις για τα φυτά ως αντικείμενο διδασκαλίας στο δημοτικό σχολείο . Καταγραφές στο ημερολόγιο	189
3.2.3.2 Ιδέες για τα φυτά μετά τις συναντήσεις με αφορμή τη συμμετοχή σε συνέδριο.....	191
3.2.4 Άρθρωση μάθησης	195
4. Συζήτηση	199
4.1 Ευκαιρίες και εμπόδια στη διδασκαλία για τους ζωντανούς οργανισμούς με διερεύνηση στην Α΄ Δημοτικού	199
4.1.1 Μαθητές.....	199
4.1.2 Εκπαιδευτικοί.....	208
4.2 Ειδικότερα σχόλια για το εκπαιδευτικό υλικό, τη συνέντευξη με μαθητές μικρής ηλικίας, την αντίδραση των εκπαιδευτικών και μαθητών του σχολείου στη νέα διδακτική προσέγγιση,	213
4.3 Προτάσεις για τη διδασκαλία με διερεύνηση στην Α΄ τάξη και για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών	217
Βιβλιογραφικές Αναφορές	219
Ελληνόγλωσσες	219
Ξενόγλωσσες	225
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	230
1. Άδεια ΙΕΠ	231
2. Άδεια γονέα	233

3. Περίληψη εισήγησης για το 10 ^ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση»	234
4. Εκπαιδευτικό υλικό Pri-Sci-Net και φύλλα αξιολόγησης σχεδιασμένα από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια	235
5. Ερωτήσεις συνέντευξης προς τους μαθητές	257
6. Κλείδα παρατήρησης Pri-Sci-Net	258
7. Τροποποιημένη κλείδα παρατήρησης	260

Περίληψη

Η εργασία, μελέτη περίπτωσης, αφορά εκπαιδευτική έρευνα που υλοποιήθηκε στην Α΄ τάξη ορεινού δημοτικού σχολείου με 9 κορίτσια, 8 αγόρια. Σκοπός ήταν η εφαρμογή και αξιολόγηση της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση με τους ζωντανούς οργανισμούς. Τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν: α. πώς αντέδρασαν οι μαθητές στη νέα διδακτική προσέγγιση, εξοικειώθηκαν ή όχι με την επιστημονική εργασία; Επετεύχθησαν ή όχι συγκεκριμένοι γνωστικοί στόχοι; β. ποιες ήταν οι αντιλήψεις της εκπαιδευτικού πριν και μετά το πέρας της έρευνας; Εφαρμόστηκαν τρεις δραστηριότητες για φυτά και ζώα από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα PriSciNet. Δεδομένα συλλέχθηκαν από κλείδα παρατήρησης και συνεντεύξεις 4 μαθητών μετά από κάθε δραστηριότητα, σύμφωνα με την ερευνητική μεθοδολογία PriSciNet,, φύλλα εργασίας των μαθητών PriSciNet , φύλλα αξιολόγησης που σχεδίασε η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια και το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού-ερευνήτριας. Η επεξεργασία των δεδομένων από το ημερολόγιο γίνεται βάσει μοντέλου κριτικού αναστοχασμού

Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, διαπιστώθηκε διαφορετική ανταπόκριση των μαθητών στις διάφορες επιστημονικές δεξιότητες της διερεύνησης: Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά στην παρατήρηση, στη λήψη μετρήσεων και στην καταγραφή δεδομένων. Ως προς τη συνεργασία, αλληλεπιδρούσαν κατά τη διάρκεια της διερευνητικής δραστηριότητας και δούλευαν ομαδικά αναπτύσσοντας πρωτοβουλία στο πλαίσιο της ομάδας. Ως προς την ανάπτυξη περιγραφών εξηγήσεων και προβλέψεων χρησιμοποιώντας στοιχεία η πλειοψηφία εργαζόταν με καθοδήγηση από την εκπαιδευτικό, ενώ λίγοι 3-5 μαθητές αξιοποιούσαν στοιχεία από τη δική τους εμπειρία. Διαπιστώθηκε αδυναμία διατύπωσης ερωτημάτων και υποθέσεων τόσο στο στάδιο του ερεθίσματος, στο σχεδιασμό και την πραγματοποίηση της διερεύνησης, των συμπερασμάτων αλλά και κατά την παρουσίαση των ομάδων. Η αδυναμία αυτή δεν σχετίζεται με το αν η δραστηριότητα ήταν δομημένη ή ανοιχτής διερεύνησης. Καμία ανταπόκριση στην οργάνωση το σχεδιασμό μιας έρευνας με αυτονομία από τους μαθητές. Ικανοποιητική ανταπόκριση στην δεξιότητα της παρουσίασης εντός της ομάδας αλλά μειωμένη στο πλαίσιο της τάξης, με αισθητή την απουσία

διευκρινιστικών ερωτήσεων, συμπλήρωσης στοιχείων ή η έκφρασης κάποιας διαφωνίας και επιχειρηματολογίας. Επίσης, δεν παρατηρήθηκε διαφοροποίηση κατά φύλο ως προς την ανταπόκριση των μαθητών. Τα παραπάνω συμφωνούν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία ως προς τις επιστημονικές δεξιότητες που ενδείκνυται να καλλιεργούνται στο συγκεκριμένο αναπτυξιακό στάδιο. Τέλος, από τα φύλλα εργασίας των μαθητών διαπιστώθηκε επίτευξη των γνωστικών στόχων για τους περισσότερους μαθητές..

Ως προς το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, καθοριστικής σημασίας για τη γράφουσα ήταν η ανάληψη ρόλου εκπαιδευτικού ερευνήτριας πάνω στη διδακτική πρακτική στη διερευνητική προσέγγιση. Η χρήση του αναστοχαστικού μοντέλου αποτίμησης μιας μαθησιακής εμπειρίας DEAL (Describe-) αναδείχθηκαν ελλείψεις της εκπαιδευτικού-ερευνήτριας ως προς την εργαστηριακή μέθοδο (πείραμα, μεταβλητές) και τις ιδιαιτερότητες των ζωντανών οργανισμών ως αντικείμενο πειραματικής μελέτης. Επίσης, συμπληρώθηκε ή και μετασχηματίστηκε η αρχική αντίληψη της ως προς το τι είναι η διδασκαλία με διερεύνηση. Τα παραπάνω συνάδουν με την κονστρουκτιβιστική οπτική, σύμφωνα με την οποία το πώς μαθαίνουν οι εκπαιδευτικοί να διδάσκουν είναι μία δυναμική διαδικασία που συντελείται και μέσα από επαγγελματικές εμπειρίες. Η επιστημονική δραστηριοποίηση μέσω της ανάληψης ρόλου εκπαιδευτικού ερευνήτη δημιούργησε το αίσθημα της αντίληψης του ρόλου του εκπαιδευτικού ως έναν ρόλο υπεύθυνου αναστοχαζόμενου επαγγελματία. Τα αποτελέσματα αυτής της αλλαγής ήταν καθοριστικά για την μετέπειτα διδακτική πρακτική της.

Λέξεις-κλειδιά: μελέτη περίπτωσης, ζωντανοί οργανισμοί, διδασκαλία με διερεύνηση, περιβαλλοντική εκπαίδευση σε μικρές ηλικίες (early environmental education), εκπαιδευτικός-ερευνητής

Abstract

The guidelines for Environmental Education in early childhood recommend authentic experiences with living organisms with child-directed approaches such as inquiry. In this framework and in view of the fact that this department was involved in the European Project PriSciNet that developed a vision of inquiry based science education and inquiry-based activities for children 6-8 years old that were not previously tested in the first grade of primary school in Greece, this research was conducted, a case study to investigate the implementation of 3 PriSciNet activities regarding plants and animals in the A' grade class of a primary school (9 girls , 8 boys) in a mountainous village where the teacher-researcher was working as a substitute teacher in school year 2016-2017.

Two research questions were set : How would students to the inquiry based teaching and learning b. What would the teacher-researcher learn on teaching an learning about plants and animals from this experience?. Data for the first question , collected through an observation grid, interviews of 4 students following each activity, student-sheets (from Priscinet methodology) and teacher-researcher's journal, showed that students were able to work in groups, collect data through observation and measurement but they were not able to pose questions or plan an investigation on their own. They also had difficulty in communicating their conclusions to the other teams. As to the second question, the DEAL (Describe-Evaluate- Articulate-Learning) model for critical reflection of a learning experience , by the teacher-researcher, revealed deficiencies in her conducting experiments and her understanding of experimental variables. Additionally her initial perception of what inquiry-based teaching is (doing an experiment) was with the stage of formulating a question and the stage of communicating your conclusions to the other students

Key words: case study, living beings, inquiry based learning, early environmental education, primary school, critical reflection, teacher-research

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ την κα. Καλαϊτζιδάκη Μαριάννα, αναπληρώτρια καθηγήτρια Βιολογίας και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε ως προς την ανάληψη του θέματος της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Η παρότρυνσή της για διεξαγωγή εκπαιδευτικής έρευνας στην τάξη μου με γέμισε με νέες ουσιαστικές εμπειρίες με τους μαθητές μου. Επίσης, την ευχαριστώ για τις βιβλιογραφικές προτάσεις, για το χρόνο που αφιέρωσε στις συναντήσεις μας και τη καθοριστική συμβολή της στο αναστοχασμό πάνω στην εκπαιδευτική πρακτική μου, παρότι βρισκόταν σε εκπαιδευτική άδεια.

Ευχαριστώ τον κ. Καλογιαννάκη Μιχάλη, επίκουρο καθηγητή στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην πρώτη σχολική ηλικία του Παιδαγωγικού Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. Είμαι ευγνώμων για το χρόνο που αφιέρωσε στις δύο συναντήσεις για την εξέλιξη της εργασίας μου και τις σημαντικές επισημάνσεις ως προς την κατασκευή φύλλων εργασία για μαθητές προσχολικής και πρώτης σχολική ηλικίας. Επίσης, τον ευχαριστώ για τις βιβλιογραφικές πηγές που μου απέστειλε η μελέτη των οποίων συνέβαλε σημαντικά στην ποιότητα της παρούσας εργασίας όπως και για τις τελικές επισημάνσεις του. Τέλος τον ευχαριστώ για την παρότρυνση του να παρουσιάσω τμήμα της εργασίας στο *10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση – φυσικές επιστήμες, εκπαίδευση, πολιτισμός που πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη στις 4-6 Μάιου 2018.*

Επίσης, ευχαριστώ τον κ. Σταύρου Δημήτρη, Αναπληρωτή Καθηγητή Διδακτικής Φυσικών Επιστημών στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης, που δέχτηκε να είναι ο συνεπόπτης στην παρούσα εργασία, όπως και για τις επισημάνσεις του για τη βελτίωση της τελικής γραπτής έκθεσης της παρούσας εργασίας.

Ευχαριστώ την κα. Κατσαρού, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια στο τμήμα Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης για τις βιβλιογραφικές υποδείξεις της και τις απαντήσεις σχετικά με ζητήματα για την επεξεργασία του ημερολογίου της εκπαιδευτικού και το ρόλο του εκπαιδευτικού ερευνητή.

Νιώθω την ανάγκη ευχαριστήσω θερμά τους γονείς και κηδεμόνες των μαθητών της Α' τάξης για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν και τη συναίνεσή τους για τη συμμετοχή των παιδιών τους στις διερευνητικές διδασκαλίες. Επίσης, τους ευχαριστώ για τη συνεννόηση ως προς τη λήψη συνέντευξης και φωτογραφιών. Πολύτιμη ήταν και η συνεργασία των συναδέλφων και της διευθύντριας. Με βοήθησαν είτε μέσω των συνεντεύξεων που έδωσαν είτε παρέχοντάς μου χρήσιμες συμβουλές για τεχνικά ζητήματα.

Θερμές ευχαριστίες προς τη γραμματεία του τμήματος, προς την κα. Ελένη Μουντάκη και την κα. Γεωργία Χουρδάκη για την άμεση εξυπηρέτηση και ανταπόκριση σε οτιδήποτε τους ζητήθηκε. Τις ευχαριστώ για τη κατανόηση και την βοήθεια ως προς πολλά διαδικαστικά ζητήματα και τη διευκόλυνση που μου παρείχαν λόγω και της διαμονής μου σε άλλη πόλη.

Τώρα που ο κύκλος των μεταπτυχιακών σπουδών κλείνει, δε θα μπορούσα να μη θυμηθώ τις συμφοιτήτριές μου: Νεκταρία Καραγιάννη, Κατερίνα Μανταδάκη, Ελευθερία Βουρδουμπάκη. Τις ευχαριστώ για την προθυμία, τη θετική διάθεση και τον χρόνο που αφιέρωσαν και με βοήθησαν τόσο σε διαδικαστικά ζητήματα σπουδών όσο και σε ζητήματα που αφορούσαν την εργασία μου. Της ευχαριστώ για την ενθάρρυνση που μου έδειξαν και τους εύχομαι κάθε επιτυχία σε όλα τα επίπεδα.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου και τα αδέρφια μου για την ηθική υποστήριξη, τη συμπαράσταση και την υπομονή που έδειξαν σε όλη τη διάρκεια αυτής της τριετούς διαδρομής.

Συντομεύσεις

ΑΑ: Αειφόρος Ανάπτυξη

ΑΠ: Αναλυτικό Πρόγραμμα

DEAL: Describe Examine Articulate Learning

ΕΑΑ: Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη

ΕΖ: Ευέλικτη Ζώνη

ΕΠΑ: Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία

ΕΠΕΑΕΚ: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Εκπαίδευση και την Αρχική
Επαγγελματική Κατάρτιση

IUCN: International Union of Conservation of Nature

ΚΠΕ: Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

NAAEE: North American Association of Environmental Education

ΟΗΕ: Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών

ΠΕ: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Pri-Sci-Net: Networking Primary Science Educators as a means to provide training
and professional development in Inquiry-Based Teaching

ΠΤΔΕ: Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

ΦΕ: Φυσικές Επιστήμες

UNESCO: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organisation

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Το λογότυπο του Pri-Sci-Net στην αγγλική και ελληνική γλώσσα

Εικόνα 2. Η ομάδα Μρ στο στάδιο της πρόκλησης του ενδιαφέροντος.

Εικόνα 3. Η ομάδα Ερ στο στάδιο της πρόκλησης του ενδιαφέροντος.

Εικόνα 4. Συγκεντρωτικός πίνακας

Εικόνα 5. Μαθητής βάζει συγκεκριμένη ποσότητα νερού στο μετρητή υγρών.

Εικόνα 6. Καταγραφή της ανάπτυξης κάθε ομάδας.

Εικόνα 7 Σύγκριση ανάπτυξης όλων των ομάδων από φωτογραφίες τραβηγμένες στις 9 Μαΐου

Εικόνα 8. Σύγκριση ανάπτυξης όλων των ομάδων από φωτογραφίες τραβηγμένες στις 16 Μαΐου.

Εικόνα 9. «Το ημερολόγιό μου για την ανάπτυξη των σπόρων» του Μν της ομάδας Μρ, με κενή την 4η εβδομάδα καταγραφής.

Εικόνα 10. Υποθέσεις «Γιατί τα φασόλια δεν γίνονται φυτά στη συσκευασία».

Εικόνα 11. Στήσιμο του πρώτου πειράματος από τις μαθητικές ομάδες.

Εικόνα 12. Σύγκριση της στάθμης των φασολιών.

Εικόνα 13+14. Κάθε ομάδα παρατηρεί τα αποτελέσματα της διόγκωσης των σπόρων. Εκτός από την ομάδα ελέγχου Μχ τα μπουκάλια βρίσκονται μέσα στο χάρτινο κουτί.

Εικόνα 15. Ομάδα Δς

Εικόνα 16: Οι μαθητές της ομάδας Ερ παρατηρούν τη διόγκωση των σπόρων.

Εικόνα 17. Σύγκριση μεταξύ της ομάδας ελέγχου Μχ και της ομάδας Ερ με τους διογκωμένους σπόρους που δεν έσπασαν όμως το μπουκάλι.

Εικόνα 18: Ο γύψος έχει υπερυψωθεί από τα διογκωμένα φασόλια.

Εικόνα 19. Εξήγηση του μαθητή Ζ στο 2ο φύλλο εργασίας.

Εικόνα 20. Εξήγηση της μαθητριάς Α-Μ στο 2ο φύλλο αξιολόγησης.

Εικόνα 21: Εξήγηση του μαθητή ΓΚβ στο 2ο φύλλο αξιολόγησης.

Εικόνα 22. Εξήγηση του μαθητή ΜΠπ στο 2ο φύλλο αξιολόγησης.

Εικόνα 23 : Πρόκληση ενδιαφέροντος με προβολή μεγεθυμένης εικόνας Γαιοσκώληκα.

Εικόνα 24. Η 1η μαθητική ομάδα εργάζεται στο θρανίο θερμαίνοντας στο ανοιχτό τμήμα στο «σπιτάκι»

Εικόνα 25. Η 3η μαθητική ομάδα εργάζεται στο χαλί. Θερμαίνουν στο ανοιχτό τμήμα στο «σπιτάκι».

Εικόνα 26. Σχεδιασμός έρευνας ως τις 25 Μαΐου 2017

Εικόνα 27 + 28. Τα κουπάκια καρότου την 6η ημέρα.

Εικόνα 29+30. Πιλοτική εφαρμογή στο σπίτι της εκπαιδευτικού Νοέμβριος 2017.

Κατάλογος σχημάτων

Σχήμα 1. Απεικόνιση της ΑΑ

Σχήμα 2. Μοντέλο κριτικού αναστοχασμού DEAL: Describe, Examine, Articulate Learning

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1. Οι δραστηριότητες Pri-Sci-Net για παιδιά 6-8 ετών.

Πίνακας 1. Μέλη σε κάθε μαθητική ομάδα (Φυτά)

Πίνακας 2. Παρόντα μέλη σε κάθε μαθητική ομάδα και στις τέσσερις συναντήσεις

Πίνακας 3. Συγκεντρωτικός πίνακας

Πίνακας 4. Απαντήσεις των μαθητών στο φύλλο αξιολόγησης της δραστηριότητας Φυτά.

Πίνακας 5. Παρόντα μέλη σε κάθε μαθητική ομάδα και στις δύο συναντήσεις (Σπόροι).

Πίνακας 6. Να γνωρίζουν ότι όταν οι σπόροι απορροφούν νερό διογκώνονται (S2)

Πίνακας 7. Οι διογκωμένοι σπόροι ασκούν πίεση στο δοχείο, η οποία μερικές φορές είναι τόσο μεγάλη ώστε μπορεί και να το σπάσει S3.

Πίνακας 8. Η σύσταση των ομάδων άλλαξε. Δημιουργήθηκαν 3 ομάδες (Γαιοσκώληκες)

Πίνακας 9. Απαντήσεις στο φύλλο αξιολόγησης της δραστηριότητας Γαιοσκώληκες.

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

1.1 Οριοθέτηση της Π.Ε και σύγχρονες τάσεις

1.1.1 Οριοθέτηση της Π

Ο όρος «περιβαλλοντική εκπαίδευση» (ΠΕ) με την ευρεία έννοια της σχετικής με το περιβάλλον εκπαίδευσης, υπάρχει από τότε που εμφανίστηκε ο άνθρωπος στη γη. Στην πρόδρομη αυτή μορφή της, η ΠΕ, ούσα συνδεδεμένη με την ανάγκη του για επιβίωση, αφορούσε την κατανόηση του περιβάλλοντος. Έτσι οι γνώσεις που και η εμπειρία που αποκτούσε για το περιβάλλον του συνεχώς εμπλουτίζονταν και μεταδίδονταν από γενιά σε γενιά. Πρόκειται για γνώσεις σχετικά για την κατανόηση του περιβάλλοντος, τους τρόπους προστασίας από τα στοιχεία της φύσης και τον προσδιορισμό των τρόπων διαχείρισης και εκμετάλλευσης αυτών των στοιχείων με σκοπό την επιβίωση και τη βελτίωση των συνθηκών της ανθρώπινης ζωής (Φλογαΐτη, 2011, ΠΕ).

Εστιάζοντας στη σύνδεση της εκπαίδευσης με το περιβάλλον, με κύριο στόχο της επέμβαση για τη βελτίωσή του, για τον Wheeler πατέρα της ΠΕ θεωρείται ο Σκοτσέζος βοτανολόγος Patrick Geddes (1854-1933), ο οποίος ήταν ο πρώτος που συνέδεσε την «ποιότητα του περιβάλλοντος» με την «ποιότητα της εκπαίδευσης». Οι καταβολές της ΠΕ στην τυπική εκπαίδευση βρίσκονται σε διάφορες περιβαλλοντικές και εκπαιδευτικές κινήσεις του τέλους του 19^{ου} αιώνα. Πρόκειται για κινήσεις οι οποίες, παρόλο που άλλοτε αναπτύχθηκαν με κριτήρια περισσότερο εκπαιδευτικά και άλλοτε περισσότερο φυσιολατρικά, αποτέλεσαν προσπάθειες που συνέδεαν την εκπαίδευση με το περιβάλλον, με στόχο τη βελτίωσή του. Οι σημαντικότερες από τις εκπαιδευτικές κινήσεις που χαρακτηρίζονται σαν οι πρόγονοι της ΠΕ σε Αμερική και Ευρώπη θεωρούνται: η Προοδευτική Κίνηση στην Εκπαίδευση (Progressive Education), η Μελέτη της Φύσης (Nature Study), οι Αγροτικές Σπουδές (Rural Studies), η Εκπαίδευση για τη Διατήρηση (Conservation Education), η Εκπαίδευση έξω από το Σχολείο (Outdoor Education), η Μελέτη Πεδίου (Field Studies), οι Περιβαλλοντικές Σπουδές (Environmental Studies) (Παπαδημητρίου, 1998).

Ο λόγος της ΠΕ, τόσο από εκπαιδευτική όσο και από περιβαλλοντική σκοπιά, όπως είναι σήμερα γνωστός, θεμελιώθηκε πάνω σε ένα πλαίσιο ιδεών που διαμορφώθηκε από τις πρόδρομες εκπαιδευτικές κινήσεις στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και εξής με έντονη την επίδραση της Περιβαλλοντικής ή Οικολογικής κίνησης των δεκαετιών '60 και '70 του 20^{ου} αιώνα. Πρόκειται για μια σύντηξη ιδεών, που δεν έγινε γραμμικά αλλά μέσα από διάφορες διαδικασίες αλληλεπίδρασης. Για την αύξηση του μαζικού ενδιαφέροντος για το περιβάλλον τις δεκαετίες '60 και '70 σημαντικό ρόλο έπαιξαν η οικονομική ανάπτυξη και η ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης. Ακόμη, συνέβαλαν τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και δημοσιεύσεις ερευνών και βιβλίων, που έκαναν γνωστά στο ευρύ κοινό περιβαλλοντικά προβλήματα που είχαν προκληθεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα: ραδιενεργός βροχή στην Αμερική ως συνέπεια των πυρηνικών δοκιμών, πρόκληση νευρολογικών διαταραχών από υδράργυρο που συσσωρεύτηκε σε θαλάσσια περιοχή της Ιαπωνίας, οι συνέπειες της βύθισης του πετρελαιοφόρου Torrey Canyon κ.α. Η περιβαλλοντική κίνηση αυτής της περιόδου ήταν οπωσδήποτε μια πολιτική κίνηση και αποτελούσε μέρος μιας ευρύτερης κίνησης για κοινωνική και πολιτική αλλαγή (Παπαδημητρίου, 1998).

Στη δεκαετία του 1970 οργανώθηκαν μεγάλα συνέδρια υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) και της UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organisation) και έθεσαν τα θεμέλια για μια εκπαίδευση για το περιβάλλον σε παγκόσμιο επίπεδο. Στις διεθνείς συναντήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς έχουν δοθεί και διάφοροι ορισμοί. Στο συνέδριο της IUCN (International Union of Conservation of Nature), που πραγματοποιήθηκε στη Νεβάδα των ΗΠΑ το 1970, δίνεται ο πρώτος ορισμός της ΠΕ, που αποτέλεσε τη βάση στην οποία στηρίχθηκαν, ως προς τη διατύπωσή τους, οι ορισμοί που ακολούθησαν: «Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι η διαδικασία, που οδηγεί, με την αναγνώριση αξιών και τη διασαφήνιση εννοιών, στην ανάπτυξη των ικανοτήτων και των στάσεων που είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την εκτίμηση της συσχέτισης ανθρώπου, πολιτισμού, και βιοφυσικού περιβάλλοντος. Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση συνεπάγεται, επίσης άσκηση στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και τη διαμόρφωση ενός κώδικα συμπεριφοράς του κάθε ατόμου

ξεχωριστά γύρω από τα προβλήματα που αφορούν την ποιότητα του περιβάλλοντος» (Παπαβασιλείου, 2011)

Το 1977 στη Διάσκεψη της Τιφλίδας (Γεωργία) καθορίστηκε το βασικό θεωρητικό πλαίσιο της ΠΕ. Κατά τους Καλαϊτζίδη και Ουζούνη (2000), εκεί δόθηκε από την UNESCO ο πλέον αποδεκτός και διαδεδομένος ορισμός και είναι ο ακόλουθος: «Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση προωθεί την ανάπτυξη σαφούς αντίληψης και ενδιαφέροντος για την οικονομική, κοινωνική, πολιτική και οικολογική αλληλεξάρτηση σε αστικές και αγροτικές περιοχές. Παρέχει σε κάθε άτομο δυνατότητα απόκτησης γνώσεων, αξιών και δεξιοτήτων που χρειάζονται για να προστατεύσει και να καλυτερεύσει το περιβάλλον. Συμβάλλει στη δημιουργία νέων προτύπων συμπεριφοράς, ατόμων ομάδων, κοινωνιών προς το περιβάλλον».

1.1.2 Στόχοι και κατευθυντήριες αρχές στην ΠΕ

Κατά τη διάρκεια της δεκαετία '70 και '80 διατυπώνεται πληθώρα στόχων και σκοπών για την ΠΕ. Το 1975 πραγματοποιήθηκε το διεθνές συνέδριο εργασίας για την ΠΕ στο Βελιγράδι, η οποία συνέβαλε σημαντικά στη διαμόρφωση του εννοιολογικού πλαισίου της ΠΕ. Εκεί συγγράφεται η διακήρυξη που είναι γνωστή ως «Χάρτα του Βελιγραδίου» και περιλαμβάνει κατηγορίες στόχων. Σύμφωνα με αυτούς η ΠΕ στοχεύει στο να βοηθήσει άτομα και κοινωνικές ν' αποκτήσουν:

1. Επίγνωση και ευαισθητοποίηση σχετικά με το συνολικό περιβάλλον και τα σχετιζόμενα με αυτό προβλήματα.
2. Γνώσεις και ποικιλία εμπειριών ώστε να κατανοήσουν το περιβάλλον και τα προβλήματα που συνδέονται με αυτό.
3. Στάσεις, αξίες και συναισθήματα ενδιαφέροντος προς το περιβάλλον καθώς και κίνητρα για ενεργό συμμετοχή στην προστασία και βελτίωσή του.
4. Δεξιότητες για τον προσδιορισμό και την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.
5. Ικανότητες αξιολόγησης των εκάστοτε λαμβανόμενων περιβαλλοντικών μέτρων και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε σχέση με τις οικολογικές, πολιτικές, οικονομικές, κοινωνικές, αισθητικές και εκπαιδευτικές τους διαστάσεις τους.

6. Αίσθηση της υπευθυνότητας έτσι ώστε να διασφαλιστεί η δυνατότητα ενεργού εμπλοκής (συμμετοχής) σ' όλα τα επίπεδα προς την κατεύθυνση της επίλυσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 2006).

Στη Διάσκεψη της Τιφλίδας (1977) καθορίστηκαν σε πνεύμα γενικής αποδοχής οι σκοποί, οι στόχοι και οι κατευθυντήριες αρχές της ΠΕ προσδιορίζοντας τη φύση και τους άξονες δράσης της. Η ΠΕ πρέπει να:

1. Θεωρεί το περιβάλλον στο σύνολό του, φυσικό και ανθρωπογενές, τεχνολογικό και κοινωνικό (οικονομικό, πολιτικό, τεχνολογικό, ιστορικό-πολιτισμικό, ηθικό, αισθητικό).
2. Αποτελεί συνεχή και δια βίου διαδικασία, που θα ξεκινά από την προσχολική ηλικία και θα συνεχίζεται σε όλα τα επίπεδα της σχολικής και εξωσχολικής εκπαίδευσης.
3. Υιοθετεί μια διεπιστημονική προσέγγιση, που χρησιμοποιώντας τις γνώσεις κάθε επιστημονικού τομέα να καθιστά δυνατή μια ολιστική και ισορροπημένη προοπτική.
4. Εξετάζει τα κύρια περιβαλλοντικά θέματα από τοπική, εθνική, περιφερειακή και διεθνή σκοπιά, ώστε οι μαθητές να εμβαθύνουν στις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν σε άλλες γεωγραφικές περιοχές.
5. Επικεντρώνεται στις τρέχουσες και μελλοντικές καταστάσεις του περιβάλλοντος, λαμβάνοντας παράλληλα υπ' όψη την ιστορική τους διάσταση.
6. Επιμένει στην αξία και την αναγκαιότητα μιας τοπικής εθνικής και διεθνούς συνεργασίας με στόχο την αποτροπή και την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.
7. Μελετά συστηματικά τις περιβαλλοντικές πλευρές των σχεδίων ανάπτυξης και οικονομικής μεγέθυνσης.
8. Διευκολύνει τη συμμετοχή των διδασκομένων στον προγραμματισμό των μαθησιακών εμπειριών και να τους δίνει τη δυνατότητα να λαμβάνουν αποφάσεις και να αποδέχονται τις συνέπειές τους.
9. Συσχετίζει την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, τη γνώση, την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και την αποσαφήνιση των αξιών, απευθυνόμενη σε κάθε

ηλικία, δίνοντας όμως μεγαλύτερη έμφαση στην ευαισθητοποίηση των νέων ως προς τα περιβαλλοντικά προβλήματα που εντοπίζονται στην κοινότητά τους

10. Βοηθά τους διδασκόμενους να ανακαλύπτουν τα συμπτώματα και τις πραγματικές αιτίες των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

11. Τονίζει την πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών προβλημάτων και συνεπώς την ανάγκη ανάπτυξης κριτικής σκέψης και ικανοτήτων για την επίλυση προβλημάτων.

12. Χρησιμοποιεί τους διάφορους εκπαιδευτικούς χώρους και ευρεία ποικιλία εκπαιδευτικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία και τη μάθηση σχετικά με το περιβάλλον, με κατάλληλη έμφαση στις πρακτικές δραστηριότητες και τις προσωπικές εμπειρίες (Παπαβασιλείου, 2011).

1.1.3 Διαστάσεις της ΠΕ

Τις τελευταίες δεκαετίες, η ΠΕ που παρέχεται στους μαθητές εντός του θεσμού της υποχρεωτικής εκπαίδευσης δεν αποκλείει την διάσταση της μετάδοσης γνώσεων σχετικά με το περιβάλλον, αλλά δεν αρκείται σε αυτή. Έτσι αναπτύχθηκε μια άλλη διάσταση της ΠΕ, η οποία συνήθως ονομάζεται «εκπαίδευση δια μέσου ή μέσα στο περιβάλλον» (Education in the environment). Με την προσέγγιση αυτή το περιβάλλον θεωρείται ως το προνομιακό πεδίο της μάθησης, την οποία αποκτά ο εκπαιδευόμενος με σχεδιασμένες δραστηριότητες που πραγματοποιούνται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον. Σε αντίθεση με τη σχολική αίθουσα, το επιπλέον κέρδος είναι η συναισθηματική εμπλοκή, η ανάπτυξη συναισθημάτων ενδιαφέροντος και εκτίμησης για το περιβάλλον, η αισθητική απόλαυση, η συναισθηματική και ψυχολογική ωρίμανση του ατόμου, η χαρά της ανακάλυψης η αίσθησης της ενότητας της φύσης, περιβάλλοντος και ανθρώπου.

Οι δύο διαστάσεις της ΠΕ «σχετικά με το περιβάλλον» και «μέσα και από το περιβάλλον» δεν ήταν αρκετές για να καλύψουν τις επιδιώξεις και τους στόχους που είχε θέσει η εκπαίδευση από το 1970 και μετά. Παρά τη συνεισφορά τους, δεν αντιμάχονται την αντίληψη περί διαχείρισης του περιβάλλοντος με ωφελμιστικό τρόπο, ως απόρροια της ανθρωποκεντρικής θεώρησης της σχέσης ανθρώπου περιβάλλοντος.

Μια τρίτη διάσταση της ΠΕ εισάγεται με τον αγγλικό όρο «Education for the environment», ο οποίος μπορεί να αποδοθεί στα ελληνικά «Εκπαίδευση για το περιβάλλον». Αυτή η διάσταση εισάγει την έννοια της ευθύνης του πολίτη για την κατάσταση και την τύχη του περιβάλλοντος. Εισάγει «πολιτική» στην ΠΕ με την ευρεία έννοια, καθώς και την κοινωνική διάσταση με την έννοια της συνευθύνης της κοινωνίας για την ποιότητα του περιβάλλοντος και της ζωής. Προσπαθεί να εξοπλίσει τους ανθρώπους με αξίες και στάσεις τέτοιες, ώστε να υπερασπίζονται το περιβάλλον στο επίπεδο των αποφάσεων αλλά και στο επίπεδο της καθημερινής πρακτικής. Προσπαθεί να εμφυσήσει την υιοθέτηση ενός προσωπικού κώδικα συμπεριφοράς που θα καθοδηγείται από τις προσωπικές και κοινωνικές αξίες, ενός κώδικα που θα υπαγορεύει συμπεριφορά που θα προστατεύει το περιβάλλον, θα υπερασπίζεται την ακεραιότητά του, θα εξασφαλίζει το υγιές μέλλον του (Καλαϊτζίδης και Ουζούνης, 2000, Φλογαΐτη, 2011, ΠΕ).

Η ΠΕ, όπως την εννοούμε σήμερα, διαφέρει ριζικά από κάθε εκπαίδευση σχετική με το περιβάλλον όπως έχει διαμορφωθεί στο παρελθόν, αλλά και όπως υπάρχει επίσημα σήμερα. Στο πλαίσιο της ΠΕ εντάσσονται αντιλήψεις σχετικά με τους τρόπους κατανόησης του περιβάλλοντος, τη θέση και το ρόλο του ανθρώπου σε αυτό, ενώ αποτελεί τον φορέα αλλά και τις εκπαιδευτικές πορείες προς τη διαμόρφωση και την κατάκτηση των καινούριων αυτών αντιλήψεων, ώστε να δράσει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Σύμφωνα με τη σύγχρονη αντίληψη της ΠΕ, το περιβάλλον δε θεωρείται συρρικνωμένο στις βιοφυσικές του όψεις, αλλά περιλαμβάνει τον άνθρωπο και τις δραστηριότητές του. Κομβικής σημασίας η συστημική θεώρηση του περιβάλλοντος, το οποίο διαμορφώνεται από τη συνδυασμένη δράση φυσικών, βιολογικών, κοινωνικών, πολιτικών και οικονομικών συστημάτων. Η αλληλεξάρτησή τους μέσα στο χώρο και το χρόνο διαμορφώνουν το τελικό περιβάλλον του ανθρώπου. Ως προς τη θέση του ανθρώπου, το περιβάλλον δεν νοείται ως εξωτερικό ούτε τίθεται προς εκμετάλλευση από αυτόν, αλλά το συνολικό σύστημα της ζωής ενσωματώνει τον άνθρωπο, χωρίς να τον καθιστά το απόλυτο κέντρο της δημιουργίας, αλλά έναν από τους πόλους της οικόσφαιρας. Καθώς το περιβάλλον δεν είναι ένα άθροισμα διακριτών στοιχείων, αλλά ένα δυναμικό σύστημα σχέσεων και αλληλεπιδράσεων, δεν μπορεί να γίνει κατανοητό μέσω της ανάλυσης των επιμέρους στοιχείων που

προσφέρουν οι ξεχωριστοί επιστημονικοί κλάδοι. Η ανάλυση στοιχείων από κάθε κλάδο δίνει τις απαραίτητες πληροφορίες για τη συγκρότηση της διεπιστημονικής γνώσης (Φλογαΐτη, 2011,ΠΕ).

1.1.4 Η μετεξέλιξη της ΠΕ

Μετά τις διεθνείς διασκέψεις που πραγματοποιήθηκαν για την οριοθέτηση τους σκοπούς, τους στόχους και τις κατευθυντήριες αρχές της ΠΕ, η συνολική της πορεία δεν εκπλήρωσε τις προσδοκίες που είχαν δημιουργηθεί. Η συνολική της πορεία από το 1970 δεν απέδωσε τα αναμενόμενα αποτελέσματα, καθώς η ανάπτυξη γνώσης διεπιστημονικής, συστημικής και κριτικής που περιλαμβάνει και αξίες, σκέψεις, συναισθήματα και στοχασμό που αναπτύσσονται με το στοχασμό και τη δράση, παραμένει ένα ζητούμενο. Παρατηρείται συρρίκνωση της ριζοσπαστικής και βαθύτατα μεταρρυθμιστικής φύσης της ΠΕ, καθώς η ΠΕ που εφαρμόστηκε κρίνεται ως επιφανειακή, απολιτική, τεχνοκρατική φυσιολατρική. Απολογιστικά, η ΠΕ άγγιξε επιδερμικά τις δομές και τα φαινόμενα στα οποία εξ ορισμού της όφειλε να προχωρήσει σε αλλαγές. Στην μορφή της αυτή δεν κατάφερε να λειτουργήσει ως φορέας αλλαγής στην κοινωνία και στην εκπαίδευση. Τα παραπάνω αποτελούν κίνητρο για αναδιοργάνωση, επαναπροσδιορισμό, περισσότερη προσπάθεια προς την ριζοσπαστικοποίηση της ΠΕ (Φλογαΐτη, 2011, ΕΠΑ).

Το σύγχρονο περιβαλλοντικό κίνημα επικεντρώνεται και ασκεί κριτική στην κυρίαρχη ιδεολογία της ανάπτυξης, η οποία καθόρισε τις μεθόδους και τις κλίμακες παραγωγής, την κατανομή και τα μοντέλα της κατανάλωσης επιδιώκοντας συσσώρευση και επέκταση κέρδους και παραγωγική μεγιστοποίηση στο πλαίσιο του διεθνή ανταγωνισμού. Αυτή η χωρίς όρια ανάπτυξη, θεωρήθηκε ως ο δρόμος για την κοινωνική πρόοδο και ευημερία, παράλληλα όμως διατάραξε τα όρια της οικολογικής και κοινωνικής ισορροπίας, δημιουργώντας περιβαλλοντικές καταστροφές και κοινωνικές ανισότητες. Καθώς η οικονομική ανάπτυξη κρίνεται ως βασική αιτία για σύγχρονα περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα, σήμερα αναζητείται ένα διαφορετικό μοντέλο ανάπτυξης, το οποίο θα φέρει σε συνύπαρξη την οικολογική ισορροπία για τις τωρινές και μελλοντικές γενιές. Με τη λογική αυτή,

τις δύο τελευταίες δεκαετίες καλλιεργείται η ιδέα της Αειφόρου Ανάπτυξης (sustainable development) (AA) (Φλογαΐτη, 2007).

Από το 1987 από την έκθεση Bruntland η AA προσδιορίζεται ως «το είδος της ανάπτυξης που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες». Η διαγεννεακή αλληλεγγύη είναι ζητούμενο. Η AA είναι αντίθετη με την υπάρχουσα διαχείριση των φυσικών πόρων, αφού καθημερινά αποδεικνύεται η άμεση απειλή που συνεπάγεται στα φυσικά οικοσυστήματα και στον άνθρωπο. Η ανησυχία ως προς τα δύο τελευταία εκφράζεται από έναν δεύτερο ορισμό που έχει αποδοθεί στην AA από τους φορείς IUCN, UNEP, WWF το 1991: «Η ανάπτυξη είναι αειφόρος όταν βελτιώνει την ποιότητα ζωής στο πλαίσιο των ορίων που θέτει η φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων που υποστηρίζουν τη ζωή». Οι δύο παραπάνω ορισμοί λειτουργούν συμπληρωματικά. Ο πρώτος θέτει το θέμα της διαγεννεακής αλληλεγγύης και υπευθυνότητας και ο δεύτερος την περιβαλλοντική διάσταση (Φλογαΐτη, 2011, ΕΠΑ).

Η AA αποτελείται από τρεις συνιστώσες το περιβάλλον, την κοινωνία και την οικονομία, οι οποίες αλληλοεξαρτώνται και αλληλοεπηρεάζονται. Η καλή λειτουργία αυτών αποτελεί την αναγκαία συνθήκη για την επίτευξη της αειφορίας (sustainability). Όπως φαίνεται στο σχήμα, περιβάλλον κοινωνία και οικονομία είναι οι τρεις πυλώνες που στηρίζουν ισότιμα την AA σε διεθνές, περιφερειακό, εθνικό και τοπικό επίπεδο (Φλογαΐτη, 2011, ΕΠΑ). Περιβαλλοντικά ζητήματα αποτελούν η παραγωγή ενέργειας, η εξάντληση των φυσικών πόρων, η ρύπανση στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα, η διαχείριση των στερεών απορριμμάτων, η συρρίκνωση της βιοποικιλότητας, η κλιματική αλλαγή, η ερημοποίηση. Η κοινωνική διάσταση εξετάζει ζητήματα δημοκρατίας, ειρήνης, κοινωνικής ευημερίας, και δικαιοσύνης, υπερπληθυσμού, υγείας, πολιτισμού, ισότητας φύλων και φυλών, οικονομικούς και περιβαλλοντικούς μετανάστες. Χωρίς να μπορεί να υπάρξει μια διαχωριστική γραμμή μεταξύ των παραπάνω δύο πυλώνων και των οικονομικών ζητημάτων, ο τρίτος πυλώνας της οικονομίας εξετάζει μοντέλα παραγωγής και κατανάλωσης, γεωργίας, παραγωγής τροφίμων, το δίκαιο εμπόριο καθώς και κοινωνικά ζητήματα έμμεσα συσχετιζόμενα με την οικονομία όπως φτώχεια και μετανάστευση. (UNESCO 2005a). Οι τρεις πυλώνες της AA συμπληρώνονται από μία

τέταρτη διάσταση, εξίσου σημαντική, αυτή των θεσμών. Οι θεσμοί είναι το πλαίσιο εντός του οποίου λειτουργούν η οικονομία, το περιβάλλον και η κοινωνία, διαμεσολαβεί στις μεταξύ τους αντιθέσεις και ασυμβατότητες και διευκολύνει τη σύνθεση, η οποία θα προωθήσει την ανάπτυξη των συστημάτων αυτών στην κατεύθυνση της Αειφορίας (Τσαντίλης, στο Φλογαΐτη, 2011, ΕΠΑ)



Σχήμα 1. Απεικόνιση της ΑΑ (Φλογαΐτη, 2011)

Η σύνδεση της ΑΑ με την εκπαίδευση συναντάται για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1980. Η σύνδεση αυτή διατυπώθηκε επίσημα στη Διεθνή Διάσκεψη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη που έγινε στο Ρίο ντε Τζανέιρο το 1992. Το 2002, ο ΟΗΕ οργάνωσε μία δεύτερη διάσκεψη στο Γιοχάνεσμπουργκ με στόχο την περαιτέρω εδραίωση της ΑΑ (Φλογαΐτη & Λιαράκου, 2009).

Σύμφωνα με τη Φλογαΐτη (2007), προκειμένου να επιλυθούν περιβαλλοντικά ζητήματα και να γίνει πράξη η ΑΑ, απαιτούνται ριζικές αλλαγές στον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε τη σχέση άνθρωπος- κοινωνία- φύση. Για να ευδοκιμήσει η ΑΑ, η ΠΕ θεωρείται το κατάλληλο πεδίο. Ουσιαστικά η Αειφορία μετεξελίσσει την ΠΕ σε Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία (ΕΠΑ). Άλλοι εκπρόσωποι στον χώρο της ΠΕ, όπως ο Σκουλός (2007), κάνουν λόγο για μετεξέλιξη τη ΠΕ προς Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). Ο ίδιος επισημαίνει ότι ΠΕ και ΕΑΑ δεν ταυτίζονται πλήρως, καθώς η δεύτερη ενσωματώνει την πρώτη, ενώ και στις δύο περιπτώσεις το φυσικό περιβάλλον και οι φυσικοί

πόροι αποτελούν τη «τη σχετικά «ανελαστική» βάση του ανθρώπινου οικοδομήματος, ως τμήμα του οποίου νοείται και ο πολιτισμός». Ο Σκουλός επισημαίνει ως σημαντική διαφορά ότι η ΠΕ έχει ως τελικό στόχο την προστασία του περιβάλλοντος μέσω της οποίας θα επιτευχθεί η κοινωνική συνοχή και η οικονομική ανάπτυξη, ενώ η ΕΑΑ επιδιώκει προστασία του περιβάλλοντος ως αναγκαία προϋπόθεση και μέσο, παράλληλο προς την επίτευξη κοινωνικής συνοχής και οικονομικής ευημερίας.

Σύμφωνα με τον ορισμό της UNESCO έτσι όπως παρατίθεται στην εγκύκλιο του ΥΠΠΕΘ:

«Η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) ενδυναμώνει τους μαθητές να λάβουν συνειδητές αποφάσεις και υπεύθυνη δράση για την περιβαλλοντική ακεραιότητα, την οικονομική βιωσιμότητα και μια δίκαιη κοινωνία για τις παρούσες και τις μέλλουσες γενιές σεβόμενοι την πολιτισμική ποικιλότητα. Είναι μια διαρκής εκπαίδευση και αναπόσπαστο συστατικό στοιχείο ποιότητας στην εκπαίδευση. Η ΕΑΑ είναι ολιστική και μετασχηματιστική εκπαίδευση η οποία αφορά το περιεχόμενο, την παιδαγωγική και το μαθησιακό περιβάλλον. Επιτυγχάνει το σκοπό της μέσα από το μετασχηματισμό της κοινωνίας.» (UNESCO 2014, στο ΥΠΠΕΘ 2016)

Η ΕΑΑ μετεξελίσσει την υπάρχουσα ΠΕ καθώς εστιάζει την ενδυνάμωση των ατόμων, ώστε να γίνουν παράγοντες κοινωνικής αλλαγής και να διασφαλίζουν την αειφόρο και δίκαιη χρήση των φυσικών πόρων σε δημοκρατικές και αειφόρες κοινωνίες. Διαφοροποιείται λόγω του πολιτικού και κοινωνικού βάρους που προσδίδει στην εκπαίδευση και της βαρύτητας στην έννοια του πολίτη, ο οποίος στοχάζεται και διερευνά κριτικά, συμμετέχοντας σε συλλογικές λήψεις αποφάσεων και δράσεις στο κοινωνικό πεδίο στο πλαίσιο της αειφορίας (Φλογαΐτη, 2007).

Βασικός στόχος της ΕΠΑ, όπως αναφέρονται από τη Φλογαΐτη (2007), είναι η διάπλαση αυτόνομων και ενεργών πολιτών οι οποίοι

- Είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι, κατέχουν τη σχετική γνώση και συνειδητοποιούν τη σοβαρότητα των ζητημάτων αλλά κυρίως διαθέτουν τις απαιτούμενες ικανότητες και τη θέληση προκειμένου να γίνουν παράγοντες αλλαγών στην κατεύθυνση της επίλυσής τους.

- Δεν ανταποκρίνονται παθητικά και δεν προσαρμόζονται σε επιλογές και επιταγές διαφόρων κέντρων εξουσίας, αλλά διερευνούν και σκέφτονται κριτικά, συμμετέχουν στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, παρεμβαίνουν δυναμικά και δημοκρατικά στα κοινωνικά δρώμενα με στόχο τις αλλαγές που απαιτούνται και τη διαμόρφωση συνθηκών αειφόρου ανάπτυξης.
- Έχουν οράματα και αξίες που τους βοηθούν να διαπραγματεύονται και να σχεδιάζουν ατομικά και συλλογικά τους κοινωνικούς όρους της αειφορίας προσδιορίζοντας αυτόνομα το παρόν τους και επαγρυπνώντας για το μέλλον των γενεών που θα έρθουν.
-

1.1.5 Η ΠΕ στην Ελλάδα

Η ουσιαστική εισαγωγή της ΠΕ στο εκπαιδευτικό σύστημα έγινε επίσημα στις αρχές της δεκαετίας του '90, ύστερα από ψήφιση νόμου (Ν. 1892/31-7-90 – ΦΕΚ 101 τ.Α' /1990), ο οποίος την αναγνώριζε πλέον ως μέρος του προγράμματος των σχολείων της δευτεροβάθμιας. Η ένταξη της ΠΕ στη δευτεροβάθμια προβλεπόταν στο πλαίσιο των Σχολικών Δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικών Δράσεων, οι οποίες υλοποιούνταν εκτός ωρολογίου προγράμματος και η συμμετοχή μαθητών και εκπαιδευτικών ήταν προαιρετική. Στη συνέχεια, ο νόμος εφαρμόστηκε ανάλογα και στα σχολεία της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σύμφωνα με σχετική Υπουργική Απόφαση (Ν. 1964/91 - Φ.Ε.Κ 69 τ.Α71991 και ΦΕΚ 223/12-4- 1991, τ. Β') (Καλαϊτζίδης και Ουζούνης, 2000).

Κατά τον Γεωργόπουλο (2014) τα παραπάνω νομοθετήματα είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση των προγραμμάτων ΠΕ σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Από το 2000 και μετά έχουν δημοσιευτεί εκθέσεις τόσο από το υπουργείο όσο και από ερευνητές σχετικά με τα ποσοστά συμμετοχής εκπαιδευτικών και μαθητών σε προγράμματα ΠΕ. Τα ποσοστά αυτά ποικίλουν ανά νομό και ανά εκπαιδευτική βαθμίδα. Ενδεικτικά οι Λέκκας και συνεργάτες (2005, στο Γεωργόπουλος, 2014) αναφέρουν ότι ανάμεσα στο 2002 και το 2005 στα ελληνικά σχολεία πήρε μέρος σε προγράμματα ΠΕ το 3% του μαθητικού πληθυσμού. Ο Γούπος (2005, στο Γεωργόπουλος, 2014) υπολογίσει το ποσοστό των

εκπαιδευτικών και των μαθητών, σε όλες τις βαθμίδες, που συμμετείχαν σε πρόγραμμα ΠΕ ως το 2005 στο 13%.

Σύμφωνα με την πρόσφατη εγκύκλιο του ΥΠΕΘ (2016) τα προγράμματα ΠΕ εφαρμόζονται σε εθελοντική βάση. Η επίσημη εκπαιδευτική πολιτική δίνει έμφαση στην ΕΑΑ. Ενδεικτικά, για τη σχολική χρονιά 2016-2017 επίκαιρο θέμα για επεξεργασία στα προγράμματα ΠΕ ήταν: Νοιάζομαι για το Περιβάλλον, φροντίζω την Υγεία μου, προωθώ τον Πολιτισμό. Ο παράγοντας της υγείας και της ευημερίας είναι ένας από 17 στόχους της Ατζέντας για την Αειφόρο Ανάπτυξη της προσεχούς δεκαετίας (2030 Agenda for Sustainable Development). Το τρίπτυχο Επιβίωση, Ευημερία, Μετασχηματισμός καθοδηγεί την Ατζέντα 2030 για την ΑΑ στον τομέα της υγείας και η ελληνική εκπαιδευτική πολιτική δίνει κατευθύνσεις σύμφωνες με τις παγκόσμιες στρατηγικές.

Το 2005 τα Ηνωμένα Έθνη είχαν δρομολογήσει τη Δεκαετία της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη και η UNESCO ανέλαβε ενεργό ρόλο στην προώθηση και τον συντονισμό της Δεκαετίας αναπτύσσοντας διεθνές σχέδιο για την υλοποίησή της. Το ΥΠΠΕΘ δείχνοντας πρόθεση να συμβαδίσει με τους στόχους της UNESCO, διαμόρφωσε δράσεις για την δεκαετία 2005-2014, οι οποίες αφενός στόχευαν στο να καλλιεργήσουν στους μαθητές μας στάσεις που χαρακτηρίζουν τον ενεργό πολίτη και αφετέρου προωθούσαν το άνοιγμα του σχολείου στην κοινωνία, μέσω της από κοινού υλοποίησης δράσεων με κοινωνικούς φορείς, με στόχο την αειφόρο εξέλιξη του πλανήτη μας. Σύμφωνα με την UNESCO, τα έτη 2005-2014 έχουν οριστεί ως η «Δεκαετία της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη» Θεματικά έτη της δεκαετίας της UNESCO

- 2006 Νερό – Γαλάζιος Πλανήτης
- 2007 Καταναλωτισμός & Περιβάλλον
- 2008 Δάσος – Πράσινος Πλανήτης
- 2009 Γεωργία, Διατροφή & Ποιότητα Ζωής
- 2010 Ενέργεια- Ανανεώσιμες Πηγές & Τοπικές Κοινωνίες
- 2011 Εκπαίδευση για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα
- 2012 Υγεία & Παραγωγικές Διαδικασίες
- 2013 Ανθρωπογενές Περιβάλλον & Αειφόρος Διαχείριση

- 2014 Ενεργοί Πολίτες

Στο πλαίσιο αυτό, τα σχολικά προγράμματα ΠΕ ενθαρρύνονταν να εργαστούν πάνω σε γνωστικές περιοχές σχετικές με το Θεματικό Έτος και, ταυτόχρονα, να καταλήξουν μέσα από διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων, θεωρητικές και βιωματικές προσεγγίσεις, σε προτεινόμενες πρωτοβουλίες και δράσεις της μαθητικής κοινότητας, με πολλαπλασιαστική δυνατότητα για την τοπική κοινωνία ή την πολιτεία. Επίσης, για την προώθηση της Δεκαετίας στη χώρα μας θεσμοθετήθηκε από το ΥΠΠΕΘ η «Εβδομάδα Περιβάλλοντος» Η Εβδομάδα Περιβάλλοντος μέχρι και σήμερα στοχεύει, αφενός να τονώσει το ενδιαφέρον για περιβαλλοντικά ζητήματα, αφετέρου να χρησιμοποιήσει τη σχολική ομάδα και το έργο της ως μοχλό διάδοσης των προβληματισμών για το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον στην κοινωνία των ενηλίκων. Τέλος, η Εβδομάδα Περιβάλλοντος, στοχεύει να τονώσει και το αυτοσυναίσθημα και την αίσθηση δημιουργικότητας των μαθητών, επιβραβεύοντας τις καλές προσπάθειες που δημιουργούν το γνωστικό και συναισθηματικό έδαφος για τη δημιουργία ενεργών πολιτών. Ακόμα μία δράση που προώθησε το ΥΠΠΕΘ από το 2005 ήταν οι «Περιβαλλοντικές τάξεις – Καλλιστώ», με περισσότερους από 20.000 μαθητές, σε ετήσια βάση, να επισκέπτονται τόπους με έντονο οικολογικό ενδιαφέρον. (Σωτηράκου, 2005)

Σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά σε ειδικότερα ζητήματα θεματολογίας, σχεδιασμού, υλοποίησης, διάρκειας, μεθοδολογίας των προγραμμάτων ΠΕ σύμφωνα με τις πρόσφατες κατευθύνσεις του ΥΠΕΘ (2016). Ως προς το θέμα του προγράμματος ΠΕ που θα υλοποιηθεί από τον ή τους εκπαιδευτικούς και τη μαθητική ομάδα, επισημαίνεται ότι καλό είναι το θέμα να πληροί τις περισσότερες από τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Να ενδιαφέρει τους μαθητές. Η παράμετρος αυτή είναι σημαντική προκειμένου να εξασφαλιστεί το ενεργό ενδιαφέρον και η συνοχή της παιδαγωγικής ομάδας μέχρι την ολοκλήρωση του προγράμματος –
- Να προέρχεται από το άμεσο περιβάλλον των μαθητών προκειμένου να δίνεται η δυνατότητα άντλησης πρωτογενών στοιχείων κατά την επεξεργασία του –

- Να είναι επίκαιρο –
- Να έχει πολλές πτυχές, οι οποίες θα αναλύονται και θα συνεξετάζονται σε κάθε φάση του προγράμματος - Να μπορεί να εκπονηθεί μέσα στα συγκεκριμένα χρονικά περιθώρια που ορίζονται από την παιδαγωγική ομάδα –
- Να δίνει όσο το δυνατό περισσότερες δυνατότητες διαθεματικής προσέγγισης.

Σύμφωνα με το ΥΠΕΘ (2016) προγράμματα ΠΕ μπορούν να υλοποιηθούν, υπό προϋποθέσεις και διαδικασίες, στο πλαίσιο οποιουδήποτε προγράμματος εγκεκριμένης συνεργασίας του ΥΠΕΘ με άλλους κυβερνητικούς ή μη κυβερνητικούς φορείς, δημόσιους οργανισμούς, φορείς τοπικής ή περιφερειακής αυτοδιοίκησης, ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΚΠΕ κ.ά. καθώς επίσης και στο πλαίσιο υλοποίησης καινοτόμων προγραμμάτων ή προγραμμάτων διεθνών συνεργασιών (Erasmus+, Etwinning). Για οποιαδήποτε συνεργασία με φορείς ή φυσικά πρόσωπα μέσα στον χώρο των σχολικών μονάδων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, θα πρέπει να υπάρχει έγκριση του φορέα από τις αρμόδιες διευθύνσεις του ΥΠΕΘ (οι εγκρίσεις ισχύουν για ένα σχολικό έτος) και η σύμφωνη γνώμη του συλλόγου διδασκόντων της σχολικής μονάδας.

Για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, η διάρκεια των προγραμμάτων ΠΕ, μπορεί να είναι διάρκειας από δύο έως πέντε μήνες. Στις τάξεις Α΄- Δ΄ τα προγράμματα ΠΕ υλοποιούνται κατά κύριο λόγο στην ΕΖ, καθώς στις τάξεις αυτές προβλέπεται σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα διακριτός χρόνος για την ΕΖ, και στο πλαίσιο της διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων, σε συμφωνία με τους στόχους του προγράμματος σπουδών, προεκτείνοντας το περιεχόμενο συγκεκριμένων θεματικών ενοτήτων ή συνδυάζοντας περισσότερα από ένα γνωστικά αντικείμενα, προκειμένου να διερευνηθούν όλες οι πτυχές που πραγματεύεται το πρόγραμμα ΠΕ. Στις τάξεις Ε΄-ΣΤ΄ δεν προβλέπεται ώρα για την ΕΖ και τα προγράμματα ΠΕ θα αναπτύσσονται στο πλαίσιο της διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων, σε συμφωνία με τους στόχους του προγράμματος σπουδών, προεκτείνοντας το περιεχόμενο συγκεκριμένων θεματικών ενοτήτων ή συνδυάζοντας περισσότερα από ένα γνωστικά αντικείμενα (ΥΠΕΘ, 2016).

Σε ό,τι αφορά την επεξεργασία των θεμάτων, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι βασικές αρχές που εφαρμόζονται στα προγράμματα των Σχολικών Δραστηριοτήτων με στόχο τη διαμόρφωση ενεργών και κριτικά σκεπτόμενων πολιτών. Οι βασικές αρχές είναι η μαθητοκεντρική διαδικασία, η συνεργατική μάθηση μέσα από την ανάπτυξη κλίματος ενεργούς συμμετοχής, η βιωματική και ανακαλυπτική μάθηση, η διεπιστημονική προσέγγιση και η δημιουργική και ελεύθερη έκφραση (ΥΠΠΕΘ, 2016).

Με το νόμο 1892/31-7-90–(ΦΕΚ 101 τ.Α' /1991) οι δύο βασικοί θεσμοί που στηρίζουν την υλοποίηση της ΠΕ στα σχολεία της χώρας ήταν οι ανά νομό Υπεύθυνοι ΠΕ -σήμερα για τους περισσότερους νομούς ορίζονται ως Υπεύθυνοι Σχολικών Δραστηριοτήτων- και τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ).

Ως προς τον πρώτο θεσμό συγκεκριμένα στις διευθύνσεις πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Α' Αθήνας, Β' Αθήνας, Γ' Αθήνας, Δ' Αθήνας, Ανατολικής Αττικής, Δυτικής Αττικής, Πειραιά, Ανατολικής Θεσσαλονίκης, Δυτικής Θεσσαλονίκης και Αχαΐας, αρμόδιοι για την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών στην εκπόνηση προγραμμάτων ΠΕ είναι οι Υπεύθυνοι ΠΕ. Για όλους τους υπόλοιπους νομούς της χώρας τα προγράμματα ΠΕ εποπτεύουν οι Υπεύθυνοι Σχολικών Δραστηριοτήτων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας οι οποίοι είναι υπεύθυνοι και για προγράμματα Αγωγής Υγείας και Πολιτιστικών Θεμάτων. Ο ρόλος του Υπεύθυνου ΠΕ και του Υπεύθυνου Σχολικών Δραστηριοτήτων είναι επιφορτισμένος με διοικητικά, οργανωτικά, συντονιστικά και συμβουλευτικά καθήκοντα. Για να προωθήσει τις δράσεις ΠΕ/ΕΑΑ στα σχολεία, οργανώνει επιμορφωτικές συναντήσεις, σεμινάρια για τους εκπαιδευτικούς, είτε μόνος του είτε σε συνεργασία με φορείς όπως τμήματα πανεπιστημίων, ΚΠΕ, Μη Κερδοσκοπικές Οργανώσεις κ.α . Οι Υπεύθυνοι ΠΕ και Υπεύθυνοι Σχολικών Δραστηριοτήτων εγκρίνουν, παρακολουθούν, υποστηρίζουν και αξιολογούν τα πολύμηνα προγράμματα ΠΕ των σχολικών μονάδων της περιοχής εμβέλειάς τους. Ειδικότερα, επισκέπτονται σχολικές μονάδες συνεργάζονται με τους εκπαιδευτικούς, εξηγούν τις προδιαγραφές περιεχομένου, δομής και οργάνωσης ενός σχολικού προγράμματος ΠΕ, δίνουν οδηγίες για τις παιδαγωγικές και οργανωτικές πτυχές των προγραμμάτων ΠΕ και ενημερώνουν τους εκπαιδευτικούς για τις δυνατότητες

συνεργασιών με τα ΚΠΕ της Περιφερειακής Διεύθυνσης Εκπαίδευσης στην οποία ανήκουν όπως και για τις δυνατότητες παρακολούθησης εκπαιδευτικού προγράμματος σε άλλα ΚΠΕ της χώρας. Ενημερώνουν τους εκπαιδευτικούς για επιστημονικές συναντήσεις, σεμινάρια, ημερίδες κ.ά., καθώς και για τις δυνατότητες συμμετοχής τους σε θεματικά σχολικά δίκτυα. Επίσης, οι Υπεύθυνοι ΠΕ και Υπεύθυνοι Σχολικών Δραστηριοτήτων λειτουργούν ως πολλαπλασιαστές: οργανώνουν συναντήσεις ομάδων εκπαιδευτικών, με σκοπό την ενημέρωση των εκπαιδευτικών σε ζητήματα βιβλιογραφίας, μεθοδολογίας, αλλά και για την μετάδοση/διάχυση των πληροφοριών και γνώσεων από τα κάθε είδους επιμορφωτικά σεμινάρια και συναντήσεις στα οποία συμμετέχουν οι ίδιοι. Εμπυχώνουν και στηρίζουν τις μαθητικές ομάδες στην διαδικασία ανακάλυψης της γνώσης μέσα από την έρευνα, την ανάλυση-σύνθεση των δεδομένων και τη βιωματική προσέγγιση. Με τη λήξη του σχολικού έτους, οργανώνουν εκδήλωση στην οποία παρουσιάζονται τα προγράμματα των σχολείων της Διεύθυνσης (ΥΠΕΘ, 2016).

Το ΥΠΕΘ στηρίζει το έργο των εκπαιδευτικών και μέσω των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ). Στην Ελλάδα όλα τα ΚΠΕ ιδρύθηκαν και υπάγονται στο ΥΠΠΕΘ. Το πρώτο ΚΠΕ ιδρύθηκε το 1993 στην Κλειτορία Αχαΐας. Έκτοτε ο αριθμός τους αυξανόταν από χρονιά σε χρονιά ώστε να είναι κατανομημένα με αναλογία περίπου ενός ανά νομό (Καλαϊτζίδης & Ουζούνης, 2000). Σήμερα λειτουργούν 53 ΚΠΕ τα οποία παρέχουν εκπαιδευτικά προγράμματα μιας έως τριών ημερών σε μαθητικές ομάδες, οργανώνουν επιμορφωτικά σεμινάρια για εκπαιδευτικούς, παράγουν εκπαιδευτικό υλικό, αναπτύσσουν θεματικά δίκτυα σχολείων, τοπικές και διεθνείς συνεργασίες. Η συμμετοχή των περιβαλλοντικών ομάδων και των εκπαιδευτικών των σχολείων στα προγράμματά τους γίνεται σε συνεργασία με τους Υπευθύνους. Τα ΚΠΕ έχουν ιδρύσει και λειτουργούν Θεματικά Δίκτυα στα οποία μπορούν να συμμετάσχουν σχολικές μονάδες που εκπονούν πρόγραμμα σχετικό με τη θεματολογία του Δικτύου. Ακόμη, στις αρμοδιότητες των ΚΠΕ περιλαμβάνονται ο σχεδιασμός και υλοποίηση δράσεων για την ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας, η ανάπτυξη συνεργασιών με διάφορους φορείς (ΑΕΙ, ΜΚΟ, ερευνητικά κέντρα, μουσεία κλπ.) και προώθηση της έρευνας στο χώρο της ΠΕ. Όσον αφορά τη θεματολογία των προγραμμάτων των ΚΠΕ, συνδέεται

σε μεγάλο βαθμό με τις ιδιαιτερότητες του τοπικού περιβάλλοντος στο οποίο εντάσσεται το ΚΠΕ (ΥΠΕΘ, 2016).

Σύμφωνα με τη «Μελέτη εκπόνησης επιχειρησιακού σχεδίου για την εκπαίδευση στην αειφόρο ανάπτυξη», παρόλο που ο ρόλος και τα καθήκοντα των Υπευθύνων ΠΕ και των απασχολούμενων εκπαιδευτικών στα ΚΠΕ και τα πεδία συνεργασίας των δύο θεσμών περιγράφονται στα ΦΕΚ 856/10.7.2006, συχνά παρατηρείται σύγχυση ρόλων και καθηκόντων μεταξύ Υπευθύνων ΠΕ, Υπεύθυνων Σχολικών Δραστηριοτήτων και στελεχών ΚΠΕ, λόγω απουσίας λεπτομερών κατευθύνσεων για την εφαρμογή στην πράξη αυτής της συνεργασίας. Ως προς τα ΚΠΕ, αναφέρεται ως αμφίβολης αποτελεσματικότητας η προσπάθεια τους να παρουσιάσουν ένα ολοκληρωμένο project με πάρα πολλές δραστηριότητες, που δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν μέσα στο διαθέσιμο χρόνο. Επίσης, από τις περιγραφές των εκπαιδευτικών προγραμμάτων των ΚΠΕ, προκύπτει ότι δίνεται δυσανάλογα μεγάλη έμφαση σε θέματα που σχετίζονται με τις ΦΕ και ορισμένα από αυτά τα προγράμματα προσιδιάζουν περισσότερο σε προγράμματα Περιβαλλοντικών Επιστημών και διδασκαλία ΦΕ παρά σε ΠΕ/ΕΑΑ. Τέλος, έρευνες έχουν δείξει ότι το προσωπικό των ΚΠΕ αναφέρει ότι χρειάζεται επιμόρφωση στον σχεδιασμό και υλοποίηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων ΠΕ. Ως προς την επίδραση των προγραμμάτων των ΚΠΕ στην προετοιμασία μαθητών ως αυριανών πολιτών, προκειμένου να συμμετέχουν αποτελεσματικά στη διαμόρφωση μιας κοινωνίας που να στηρίζεται στις αρχές της αειφορίας, η συμβολή των ΚΠΕ είναι αξιόλογη. Όμως, ο σκοπός τους τελεί υπό περιορισμό, διότι κάθε μαθητής δεν έχει δυνατότητα τακτικής πρόσβασης σε ΚΠΕ. Στα 12 χρόνια της μαθητικής ζωής θα έχει επισκεφτεί κάποιο ΚΠΕ δύο έως πέντε φορές, λόγω του μεγάλου μαθητικού πληθυσμού που έχει κάθε ΚΠΕ στην εμβέλειά του (Κατσακιώρη, Φλογαΐτη & Παπαδημητρίου, 2008).

Ως προς τους Υπεύθυνους ΠΕ και Υπεύθυνους Σχολικών Δραστηριοτήτων δεν τους παρέχετε πάντοτε επαρκής οικονομική στήριξη προκειμένου να σχεδιάζουν και να υλοποιούν επιμορφωτικές δράσεις. Έχει επισημανθεί ότι το υπάρχον προσωπικό Υπευθύνων δεν επαρκεί για να καλύψει αποτελεσματικά τις ανάγκες είτε λόγω του μεγάλου αριθμού σχολείων είτε λόγω της μεγάλης γεωγραφικής διασποράς π.χ. στη νησιωτική χώρα. Ακόμα, το μειωμένο ενδιαφέρον για την θέση του Υπεύθυνου,

λόγω έλλειψης ικανών κινήτρων, οικονομικών, θεσμικών, οδηγεί στο να μη καταλαμβάνεται από εκπαιδευτικούς που θα είχαν τη μεγαλύτερη δυνατότητα προσφοράς στο θεσμό. Ένα ακόμα βασικό ζήτημα είναι εκείνο της αξιολόγησης του Υπευθύνου ΠΕ. Έχει επισημανθεί ότι κάθε φορέας που ασχολείται με την ΠΕ οφείλει να υποβάλλεται σε αξιολόγηση για να καταστεί στον ίδιο σαφές, κατά πόσο επιτυγχάνεται η αποστολή του και να αναδειχθούν καλές πρακτικές. Στην Ελλάδα, αν και η λειτουργία του θεσμού είναι πλέον πολυετής, δεν έχει γίνει καμία ουσιαστική προσπάθεια αξιολόγησης ενώ το θεσμικό πλαίσιο δεν προβλέπει σχετική διαδικασία (Κατσακιώρη, Φλογαΐτη & Παπαδημητρίου, 2008).

Σύμφωνα με το Γεωργόπουλο (2014) η ΠΕ στη χώρα μας έχει σημειώσει επιτεύγματα, όμως και οι ελλείψεις είναι υπαρκτές. Συνοψίζοντας έρευνες που έχουν δημοσιευθεί από το 2004 και μετά, αναφέρει ότι η ΠΕ στη χώρα μας πάσχει από μη αποσαφηνισμένο αντικείμενο στη θεματολογία της, το οποίο άλλες φορές φαίνεται να είναι χωρίς όρια και συχνά συγχέεται με τα πεδία της Αγωγής Υγείας, τον Πολιτισμικών θεμάτων κ.λπ., ενώ άλλες φορές τα όριά της συρρικνώνονται και την κάνουν να ταυτίζεται κυρίως με τους προβληματισμούς για το φυσικό περιβάλλον (Λέκκας κ.σ.,2005, Καζαντζή κ.σ.,2005, Στεφανόπουλος και Δημοπούλου, 2006, στο Γεωργόπουλος 2014). Επίσης, τονίζει ότι η ΠΕ στην Ελλάδα δεν είναι ολιστική, ότι παραθεωρούνται οι βιωματικές μέθοδοι δίνοντας τη θέση τους σε «βιβλιογραφικές έρευνες» και ότι τα ως τώρα προγράμματα ΠΕ δεν προωθούσαν την ιδέα της δράσης-συμμετοχής των παιδιών στη διδασκαλία επίλυσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων, έτσι ώστε ουσιαστικές δράσεις τελικά έχουν αναληφθεί από πολύ μικρό ποσοστό μαθητών. Τέλος, ο Γεωργόπουλος υπογραμμίζει ότι οι εκπαιδευτικοί εμπλέκονται περιστασιακά, ότι έχει διαπιστωθεί μεγάλο έλλειμμα στην αξιολόγηση και την επιμόρφωση και ότι η ΠΕ διαπνέεται από κονφορμιστικές εκφράσεις που υποτονικά μόνο θίγουν τους πολιτικούς συσχετισμούς και τα θέματα κοινωνικών ανισοτήτων. Ως προς τον αριθμό των προγραμμάτων ΠΕ, μετά από μία περίοδο αύξησης που σημειώθηκε, ταυτόχρονα με τις ελλείψεις που αναφέρθηκαν, φάνηκε βάσει ερευνών των αρχών του 2000, να σταθεροποιείται, όπως και ο αριθμός των εκπαιδευτικών και των μαθητών που συμμετέχουν. Αυτή η σταθεροποίηση μαρτυρά κατά τον Γεωργόπουλο ότι η ΠΕ

διανύει μία περίοδο στασιμότητας έχοντας φτάσει στα όρια των δυνατοτήτων της υπό της παρούσες συνθήκες.

Σε αυτό το σημείο θα γίνει ειδικότερη αναφορά σε ερευνητικές εργασίες διδακτορικού επιπέδου, που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα, και είναι σχετικές με την ανταπόκριση και τις ανάγκες των εκπαιδευτικών που εκπονούν προγράμματα ΠΕ. Σύμφωνα με την Καμαρινού (2012) και τον Κοσμίδη (2012) η ενσωμάτωση βιωματικών μαθητοκεντρικών προσεγγίσεων στα προγράμματα ΠΕ, όπως επιτάσσει η διεθνής βιβλιογραφία, δεν είναι ούτε εύκολη ούτε χωρίς εμπόδια. Μέσω της εκπόνησης προγραμμάτων ΠΕ επιτυγχάνεται μια σχετική επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, η οποία όμως αδυνατεί να καλύψει το κενό εμπειρίας και επιμόρφωσής τους. Οι δύο παραπάνω ερευνητές επισημαίνουν ότι είναι αναγκαία η συστηματική επιμόρφωση των Υπευθύνων ΠΕ και Υπευθύνων Σχολικών Δραστηριοτήτων και των εκπαιδευτικών στις βιωματικές προσεγγίσεις. Οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας αναγνωρίζουν αυτή την ανάγκη κάτι που δε συμβαίνει πάντα με τους εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας.

Ο Γεωργόπουλος (2014) επισημαίνει αναφορικά με τα προγράμματα ΠΕ στην Ελλάδα, ότι αντί της διεπιστημονικότητας, σήμερα διαπιστώνεται η επικράτηση τεχνοκρατικού πνεύματος με επικέντρωση στη διδασκαλία των γνωστικών αντικειμένων, σε βάρος της ολόπλευρης ανάπτυξης ενδιαφερόντων, έρευνας και κριτικού πνεύματος. Υποστηρίζει ότι η επικράτηση των Επιστημών του Περιβάλλοντος ως κύριο ή και αποκλειστικό αντικείμενο διδασκαλίας της ΠΕ, οδηγεί πολύ συχνά σε αυτοαποκλεισμό εκπαιδευτικών των μη θετικών επιστημών, όπως είναι οι φιλόλογοι, εγκαθιστώντας θετικιστικές μεθόδους και αντιλήψεις στη διδασκαλία, που καμία σχέση δεν έχουν με το πνεύμα και τους στόχους της Π.Ε. Αυτό που ενδιαφέρει πρωταρχικά, δεν είναι η διδακτική των γνωστικών αντικειμένων, δίχως να υποτιμάται, αλλά η κινητοποίηση των συγκινησιακών λειτουργιών του μαθητή. Επισημαίνει ως επιτακτική την ανάγκη «απογαλακτισμού της ΠΕ από τις φυσικές επιστήμες», καθώς μεγάλη μερίδα του εκπαιδευτικού κόσμου στην Ελλάδα ταυτίζει την ΠΕ με την οικολογία και τις ΦΕ κι όσοι δεν είναι φυσικοί, χημικοί, βιολόγοι, γεωλόγοι έχουν, ή τους δημιουργούνται, ενοχές ως προς την αποτελεσματικότητά τους σε προγράμματα ΠΕ.

Χαρτογραφώντας ερευνητικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί στο πλαίσιο διδακτορικών διατριβών που είχαν διεξαχθεί μέχρι το 2012 στη χώρα μας η Φλογαΐτη & Γεωργόπουλος (2012) προβαίνουν στις παρακάτω διαπιστώσεις για την ΠΕ στην Ελλάδα. Συνολικά, η κυρίαρχη ατμόσφαιρα στην ΠΕ είναι η παραδοσιακή. Χαρακτηρίζεται από γνωσιοκεντρισμό ο οποίος προέρχεται από ιδέες και αντιλήψεις σύμφωνα με τις οποίες οι εκπαιδευτικοί προτιμούν και προωθούν τη διάσταση για το περιβάλλον εις βάρος της διάστασης για *χάρη* του περιβάλλοντος. Αποτελέσματα είναι η ανάπτυξη και εμπέδωση από του περισσότερους εκπαιδευτικούς μια γνωσιοκεντρικής ΠΕ, που επιπλέον δεν αφορά τα τοπικά και καθημερινά προβλήματα, αντί να γίνεται εστίαση σε μεθοδολογίες διδασκαλίας. Η ατμόσφαιρα αυτή ωθεί τους εκπαιδευτικούς στη συνειδητή ή ασυνείδητη απαίτηση για ένα έτοιμο, καλά προσχεδιασμένο πρόγραμμα ΠΕ για εφαρμογή σε πολλές περιπτώσεις, ενώ ταυτόχρονα οι ίδιοι δεν αντιλαμβάνονται τον εαυτό τους ως έναν «σημαντικό άλλο», ικανό να επηρεάσει τις ηθικές νόρμες των παιδιών για το περιβάλλον.

Το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα χαρακτηρίζεται από συγκεντρωτισμό, αυταρχισμό, γραφειοκρατία, έλλειψη χρόνου για εκπόνηση καινοτόμων προγραμμάτων και συστηματική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, προσανατολισμό στην ύλη, στην κατάκτηση γνώσεων για τις τελικές πανελλήνιες εξετάσεις. Πρόκειται για ένα παραδοσιακό εκπαιδευτικό πλαίσιο, με εσωτερική αντίφαση καθώς στις υπουργικές διακηρύξεις προωθείται η ΠΕ, όμως στην πράξη η ουσιαστική εφαρμογή μίας ριζοσπαστικής ΠΕ περιορίζεται. Πολλοί εκπαιδευτικοί της ΠΕ έχουν αντιληφθεί το έδαφος ασυνέχειας και ασυνέπειας εντός του εκπαιδευτικού θεσμού και αποφασίζουν να την διαχειριστούν δημιουργικά και γόνιμα για τους ίδιους και τους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί χαρακτηρίζονται από έντονη εθελοντική πρόθεση και ισχυρό εσωτερικό σημείο ελέγχου. Εκμεταλλεύονται το «ημιπαραδοσιακό» μάθημα τη Μελέτη Περιβάλλοντος και απεκδύονται το ρόλο του πομπού της γνώσης για χάρη της εμπύχωσης και της συνεργασίας με τους μαθητές τους. Επιζητούν να έχουν γνώσεις παιδαγωγικές και κοινωνικοπεριβαλλοντικές, δείχνοντας ταυτόχρονα ότι είναι συνειδητοί σε σχέση με τις ελλείψεις τους. Θεωρούν ότι η ΠΕ βοηθά το εκπαιδευτικό σύστημα προς την κατεύθυνση αλλαγών

ειδικότερα για μία στροφή προς τη μεθοδολογία παρά στο περιεχόμενο (Φλογαΐτη & Γεωργόπουλος, 2012).

1.1.6 ΠΕ βασισμένη στον τόπο

Ο όρος βασισμένη στον τόπο εκπαίδευση (place-based education) είναι ένας σχετικά νέος όρος στην εκπαιδευτική βιβλιογραφία. Όπως επισημαίνουν οι Gruenewald & Smith (2008, στο Παπαδημητρίου 2012) δυο από τους κύριους υποστηρικτές της κίνησης, είναι δύσκολο να δοθεί συγκεκριμένος ορισμός, καθώς είναι ένας πολύ ευρύς όρος ο οποίος δεν αναφέρεται μόνον σε μεθόδους διδασκαλίας αλλά αποτελεί μια κίνηση επανακαθορισμού του σχολείου και μια θεωρία για το πώς μπορεί συνολικά να δούμε την εκπαίδευση. Ο Sobel, εισηγητής της κίνησης δίνει την ακόλουθη περιγραφή:

«Η βασισμένη στον τόπο εκπαίδευση αποτελεί μια πορεία η οποία χρησιμοποιεί την τοπική κοινότητα και το περιβάλλον της ως αφετηρία για τη διδασκαλία εννοιών σε γνωστικά αντικείμενα όπως η γλώσσα, η τέχνη, τα μαθηματικά, οι κοινωνικές επιστήμες, οι φυσικές επιστήμες και άλλα αντικείμενα του προγράμματος σπουδών. Αυτή η προσέγγιση στην εκπαίδευση δίνει έμφαση στην εμπειρία από πρώτο χέρι, σε εμπειρίες από τον πραγματικό κόσμο, αυξάνει τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα των μαθητών, βοηθάει τους μαθητές να αναπτύξουν ισχυρότερους δεσμούς με την κοινότητά τους, προάγει την εκτίμηση των μαθητών για το φυσικό κόσμο, και δημιουργεί ευκαιρίες για μέγιστη συμμετοχικότητα ώστε ο μαθητής να δρα ως ενεργός συνεισφέρων πολίτης. Οι σχέσεις μεταξύ της κοινότητας και η ποιότητα του περιβάλλοντος βελτιώνονται μέσω της ενεργής εμπλοκής των πολιτών, των τοπικών οργανώσεων και των περιβαλλοντικών πόρων στη ζωή στο σχολείο».(Sobel, 2004: 7).

Σύμφωνα με την Krasny (2015) οι άνθρωποι που έχουν μία σύνδεση με τον τόπο έχουν περισσότερες πιθανότητες να αναλάβουν ενεργή δράση για προστασία για διατήρηση του τόπου αυτού ή στην περίπτωση περιβαλλοντικής υποβάθμισης να πάρουν ενεργή θέση με υπευθυνότητα ώστε να επανέλθει ο τόπος που έχουν χάσει (Krasny, 2015). Ο όρος «τοποφιλία» (topophilia) αναφέρεται στην αγάπη ενός ανθρώπου για ένα συγκεκριμένο τόπο. Η αγάπη για τον τόπο δεν απέχει πολύ από το αίσθημα της σύνδεσης για τους ζωντανούς οργανισμούς του τόπου, δηλαδή με τα φυτά και τα ζώα του περιβάλλοντος για τα οποία ο τόπος αποτελεί το καταφύγιο.

Σύμφωνα με τους Kudryavtsev et al (2012), πολλές εμπειρικές έρευνες συσχέτισης συμφωνούν ότι η «τοποφιλία» μπορεί να συνεισφέρει σε φιλοπεριβαλλοντικές στάσεις και συμπεριφορές όπως εθελοντισμός για την καθαριότητα ακτών, τη διατήρηση φυσικών καταφύγιων άγριων ζώων, την προστασία πάρκων που απειλούνται από δράσεις ανάπλασης, τη συμμετοχή σε τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις κ.α. . Στην περίπτωση που ο τόπος απειληθεί αυτοί οι άνθρωποι με ισχυρή την αγάπη για τον τόπο, είναι πιο πιθανόν να υποστηρίξουν έμπρακτα τη βελτίωση και διατήρηση του τόπου.

Η βασισμένη στον τόπο εκπαίδευση, όπως άλλωστε δηλώνει και ο όρος, έχει ως αντικείμενο μελέτης τον τόπο στον οποίο βρίσκεται το σχολείο. Αντικείμενο για φροντίδα και δράση δεν είναι όλοι οι τόποι αλλά ο τόπος στον οποίο κάποιος κατοικεί (Παπαδημητίου, 2012). Απευθύνεται κυρίως σε μαθητές όλων των ηλικιών και θεωρείται ως μια προσέγγιση που έχει τη δυναμική να επιφέρει θεμελιακές αλλαγές στα προγράμματα του σχολείου. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι η μάθηση βασίζεται στην άμεση εμπειρία με τους μαθητές να έχουν ενεργό ρόλο στην όλη διαδικασία. Μια τέτοια προσέγγιση εκτός από το ότι συμβάλει σε πιο αποτελεσματική μάθηση με αυθεντικούς τρόπους (Sarkar & Frazier, 2008, στο Παπαδημητρίου 2012), συμβάλλει επίσης στην ανάπτυξη της «αίσθησης του τόπου» η οποία βοηθάει τους ανθρώπους να αναπτύξουν δεσμούς με τον τόπο τους και με άλλους ανθρώπους που δουλεύουν μέσα στην ίδια περιοχή (Woodhouse & Knapp, 2000, στο Παπαδημητρίου 2012). Επίσης, συμβάλλει στην ανάπτυξη ενδιαφέροντος και φροντίδας για την κουλτούρα, το φυσικό περιβάλλον και τις πορείες ανάπτυξης του τόπου και με αυτόν τον τρόπο προάγει την κατανόηση των μαθητών για την αλληλεξάρτηση της δικής τους ζωής με τις ζωές των άλλων μελών της κοινότητας. Εκλαμβάνεται ως πορεία που βοηθάει τους μαθητές να κατανοήσουν τον κόσμο που ζουν, να ενδιαφερθούν για τη δική τους κοινότητα και να αποκτήσουν διάθεση να δημιουργήσουν ένα καλύτερο μέλλον γι' αυτή αναλαμβάνοντας δράση ως ενεργοί πολίτες μιας δημοκρατικής κοινωνίας καθώς οι τοπικές κοινωνίες και περιοχές είναι οι τόποι όπου διαμορφώνονται οι ατομικές μας ζωές (Krasny, 2012).

Κατά τον Gieryn, η τοποφιλία δεν περιορίζεται μόνο στο αίσθημα τις σύνδεσης για τους ζωντανούς οργανισμούς του τόπου, καθώς ο τόπος αντιπροσωπεύει μια πολύ ευρύτερη έννοια που εμπεριέχει κάποια υλικά

χαρακτηριστικά που είτε είναι φυσικά είτε κατασκευασμένα από τον άνθρωπο και ακόμα έχει κοινωνική, πολιτική, οικονομική, πολιτιστική και ατομική διάσταση (2000, στο Παπαδημητρίου 2012). Ο Relph (1997, στο Παπαδημητρίου, 2012) διευκρινίζοντας την τελευταία αυτή διάσταση αναφέρεται στους προσωπικούς δεσμούς με τον τόπο: τις ελπίδες, τα επιτεύγματα, τις φιλοδοξίες και ακόμα τους φόβους της ύπαρξης. Στην ανάπτυξη του προσωπικού δεσμού με τον τόπο συμβάλλει ένα σύνολο από προσωπικές, οικογενειακές και κοινωνικές αφηγήσεις που εμπεριέχουν μια ποικιλία χαρακτηριστικών του τόπου. Η σχέση αυτή είναι προσωπική, κάτι που σημαίνει ότι η αίσθηση που έχει κάποιος για έναν τόπο είναι τελείως διαφορετική από αυτή που έχουν κάποιοι άλλοι για τον ίδιο τόπο. Συχνά, η έννοια αυτή χρησιμοποιείται σε σχέση με εκείνα τα χαρακτηριστικά που κάνουν τους τόπους μοναδικούς και προάγουν μια αίσθηση αυθεντικού δεσμού και μια αίσθηση του ανήκειν. Έτσι η τοποφιλία εμπεριέχει το πώς νιώθουμε, τη συμμετοχή μας στην κοινότητα που ζούμε και αναδημιουργούμε. Κάποιοι όροι που αποδίδουν τα μη υλικά χαρακτηριστικά ενός τόπου είναι η «αίσθηση του τόπου» (sense of place), «ψυχή» του τόπου (soul of place), το «πνεύμα» του τόπου» (spirit of place) (Παπαδημητρίου, 2012).

Σύμφωνα με την Παπαδημητρίου (2012), μεταξύ της ΠΕ και της βασισμένης στον τόπο εκπαίδευσης υπάρχουν πολλά κοινά. Κοινό χαρακτηριστικό είναι η έμφαση στη μάθηση από την εμπειρία και φυσικά πολλοί από τους στόχους όπως η επιδίωξη για ανάπτυξη περιβαλλοντικής υπευθυνότητας, ο κοινωνικά κριτικός χαρακτήρας, η διεπιστημονικότητα στη θεώρηση των θεμάτων με τα οποία ασχολούνται και η ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως π.χ. διερεύνηση, λήψη αποφάσεων και επίλυση προβλημάτων. Επιπλέον, η εμπλοκή με την κοινότητα αποτελεί ενδιαφέρον και για τις δυο. Ο Sobel (2004, στο Παπαδημητρίου, 2012) θεωρεί ότι η βασισμένη στον τόπο εκπαίδευση είναι μια προσέγγιση που υπάγεται στο ευρύτερο πεδίο της ΠΕ, ενώ κατά τον Kemp (2006, στο Παπαδημητρίου, 2012) αποτελεί ειδικό παράδειγμα της ΠΕ.

Οι αυθεντικές εμπειρίες με ζωντανούς οργανισμούς είτε σε σχεδιασμένα ή μη περιβάλλοντα στη φύση εναρμονίζονται απόλυτα με τη σύγχρονη κατεύθυνση στην ΠΕ, αλλά και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα, για εκπαίδευση βασισμένη στον τόπο. Όμως οι καταβολές της βασισμένης στον τόπο εκπαίδευσης είχαν τεθεί

αιώνες νωρίτερα από τον Κομμένιους ο οποίος είχε πει «Η γνώση για τα κοντινά θα έπρεπε να κατακτάται πρώτα, μετά να ακολουθεί η γνώση των παραπέρα και των μακρινών». Τα σχολικά εγχειρίδια παρέχουν μία ομογενοποιημένη γνώση, ίδια για όλους τους μαθητές ανεξάρτητα από γεωγραφικές διαφοροποιήσεις. Τα συγκεντρωτικά ΑΠ και η πίεση για προετοιμασία στις τελικές εξετάσεις όπου εξετάζονται οι ίδιες γνώσεις για όλους, αποθαρρύνουν την ενασχόληση με την τοπική γνώση και προσπερνιούνται οι μαθησιακές ευκαιρίες που προσφέρει το τοπικό περιβάλλον (Soebel, 2005). Τέτοιες ευκαιρίες μάθησης μπορούν να δημιουργηθούν σε κοντινούς υδροβιότοπους, ποτάμια, λίμνες, σε άλση, πάρκα, οποιοδήποτε οικοσύστημα υπάρχει κοντά, ακόμα και στη σχολική αυλή (Soebel, 2005). Σύμφωνα με την Καλαϊτζιδάκη, οργανωμένοι περίπατοι και δραστηριότητες συμβάλλουν στην κοινωνική μάθηση αλλά και στη μελέτη ειδικότερων ζητημάτων για τους ζωντανούς οργανισμούς π.χ. είδη υπό εξαφάνιση, απειλές από τα μη ενδημικά είδη που εισάγονται μέσα σε ένα οικοσύστημα. Ακόμα και η εξοικείωση και σταδιακή αναγνώριση των τοπικών φυτών-η τυφλότητα ως προς τα φυτά στους νέους είναι ένα υπαρκτό ζήτημα-, αποτελεί σημαντικό όφελος από έναν οργανωμένο περίπατο εκπαιδευτικού και μαθητών.

Εξάλλου, όπως επισημαίνει η Φλογαίτη (2011), για μία αποτελεσματική ΠΕ απαιτείται η μελέτη περιβαλλοντικών προβλημάτων που ενδιαφέρουν άμεσα τον εκπαιδευόμενο, δηλαδή φαινομένων και ζητημάτων την καθημερινής του ζωής. Έτσι θα αποκτήσει ισχυρότερα κίνητρα να δράσει για την αντιμετώπιση των ζητημάτων αυτών και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του. Εάν ο πολίτης δραστηριοποιηθεί για τα ζητήματα του τοπικού περιβάλλοντος, θα είναι προετοιμασμένος να δράσει για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που αφορούν ευρύτερες περιοχές ή όλο τον πλανήτη.

1.1.7 Το ερμηνευτικό παράδειγμα και η ΠΕ

Ο όρος επιστημολογικό παράδειγμα καθιερώθηκε από τον Thomas Kuhn (στο Πουρκός & Δαφέρμος, 2010) και αναφέρεται στο πλαίσιο εντός του οποίου αναπτύσσεται κάθε φορά η επιστήμη, καθώς είναι η βασική οπτική, με την οποία οι επιστήμονες «κοιτάζουν» τον κόσμο. Στις κοινωνικές επιστήμες εντός του

επιστημολογικού παραδείγματος εμπεριέχονται οι γενικότερες αρχές, παραδοχές, θέσεις, στάσεις και πρακτικές που υιοθετούν οι κοινωνικοί επιστήμονες, που διαπερνούν την έρευνα, τη θεωρία και την πρακτική τους. Επιπρόσθετα, το επιστημολογικό παράδειγμα εμπεριέχει τα προβλήματα που συγκεντρώνουν το επιστημονικό ενδιαφέρον, στην ουσία τα κριτήρια που καθορίζουν ποιο θα μπορούσε να είναι αποδεκτό πρόβλημα ή μια έγκυρη επίλυση του προβλήματος (Πουρκός & Δαφέρμος, 2010).

Ειδικότερα σε θέματα εκπαίδευσης, κάθε επιστημολογικό παράδειγμα απαντά με διαφορετικό τρόπο σε ερωτήματα σχετικά με τη διδασκαλία και μάθηση: Ποια πρέπει να είναι η έγκυρη σχολική γνώση; Τι πρέπει να διδάσκονται οι μαθητές; Πώς μπορεί να αποκτηθεί η γνώση μέσα στις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στο σχολείο; Οι απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα μπορεί να είναι ποικίλες και εξαρτώνται από τις βασικές παραδοχές και πρακτικές των εκπαιδευτικών (Φρυδάκη, 2009).

Το ερμηνευτικό παράδειγμα ξεκίνησε στο πρώτο τέταρτο του 20^{ου} αιώνα, ως απάντηση των ανθρωπιστικών επιστημών στο θετικισμό, κυρίαρχο ως τότε επιστημολογικό παράδειγμα. Βρίσκεται σε αντιδιαστολή με το θετικισμό, ο οποίος είχε ως επίκεντρο την ανακάλυψη αιτιακών νόμων που ρυθμίζουν τις ανθρώπινες πράξεις, ανεξάρτητα από τις ιστορικές συνθήκες που επικρατούσαν.

Στις κοινωνικές επιστήμες ο θετικισμός αντιλαμβάνεται την αλληλεπίδραση των υποκειμένων μεταξύ τους, αλλά και με το περιβάλλον, ως μηχανιστική αλληλεπίδραση αιτιωδών δυνάμεων. Μέσω αυτής της οπτικής, η επιστημονική εξήγηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας αποσκοπεί στη διατύπωση γενικών θεωρητικών προτάσεων με νομοθετικό χαρακτήρα. Επιπρόσθετα αυτού του είδους η επιστημονική γνώση υποστηρίζεται ότι είναι απογυμνωμένη από αξίες και ιδεολογίες, καθώς ο ερευνητής θεωρείται ότι συλλέγει δεδομένα ενός αντικειμενικού πλαισίου και σε καμία περίπτωση η παρατήρησή του δεν τα επηρεάζει με βάση τις ιδιότητες και πρότερες εμπειρίες του. Απώτερος στόχος της έρευνας είναι η ανεύρεση αληθειών που να αντιστοιχούν με την ανεξάρτητη από τον ερευνητή πραγματικότητα. (Πουρκός, 2010).

Σήμερα η αντίληψη ότι υπάρχει παρατήρηση που λειτουργεί ανεξάρτητα από το θεωρητικό πλαίσιο του ερευνητή και είναι αξιολογικά και ιδεολογικά

ουδέτερη, έχει χάσει έδαφος. Η πολυσυζητημένη «αξιολογική ουδετερότητα» αμφισβητείται από τους κοινωνικούς επιστήμονες, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι κάθε προσπάθεια αναζητήσις αιτιωδών σχέσεων οδηγεί σε ένα «απλουστευμένο αναγωγισμό». Το πλαίσιο θέασης της πραγματικότητας έχει μετατοπιστεί και το ερμηνευτικό παράδειγμα έχει σημαντικό μερίδιο υπερασπιστών μεταξύ των εκπροσώπων της ακαδημαϊκής κοινότητας (Μακράκης, 2005).

Στις θεμελιακές παραδοχές του ερμηνευτικού παραδείγματος είναι ότι δεν υπάρχει απόλυτα αντικειμενική γνώση ή εξήγηση του κοινωνικού κόσμου. Κατασκευάζεται μέσα από νοήματα που παράγουν οι άνθρωποι στις καθημερινές τους διαδράσεις και ως συνέπεια των εγχειρημάτων τους να τον κατανοήσουν ή να τον εξηγήσουν για λογαριασμό τους. Η γνώση του κόσμου διαμεσολαβείται από την ανθρώπινη συνείδηση. Έτσι η αντίληψη που μπορούμε να αποκτήσουμε γι' αυτόν, δεν είναι εξήγηση, αλλά ερμηνευτική κατανόηση. Αυτή η γνώση εξαρτάται από τις αντιλήψεις, τις πεποιθήσεις και τις αξίες του υποκειμένου που ερμηνεύει. Σύμφωνα με το ερμηνευτικό παράδειγμα, μας ενδιαφέρει η πρακτική κατανόηση, η ερμηνεία που δίνουν τα δρώντα υποκείμενα στις πράξεις τους. Σε αυτό το πλαίσιο, η πρόσβαση του κοινωνικού ερευνητή στον κοινωνικό κόσμο είναι δυνατή μόνο μέσα από ερευνητικές προσεγγίσεις που δύνανται να ανασυγκροτήσουν τα ατομικά και συλλογικά πρότυπα νοηματοδότησης (Τσιώλης, 2014).

Η κοινωνική πραγματικότητα δεν εκλαμβάνεται ως κάτι δεδομένο και σταθερό, αλλά ως πολύπλευρη και ρέουσα που οφείλει να κατανοηθεί στη δυναμική της διάσταση. Επομένως, για να υπάρξει ερμηνευτική κατανόησή της είναι απαραίτητη η κατανόηση του κοινωνικού πλαισίου. Οι παραδεδομένες αντιλήψεις, το σύνολο των πεποιθήσεων και ο τρόπος ζωής στον οποίο έχουν μνηθεί τα άτομα που ζουν σε συγκεκριμένα κοινωνικά πλαίσια, επηρεάζουν το νόημα που δίνουν στις πράξεις τους. Εύστοχα η Φρυδάκη επισημαίνει ότι διαφορετικά ερμηνεύει τα κοινωνικά φαινόμενα, για παράδειγμα το σύγχρονο μεταναστευτικό ρεύμα, κάποιος που έζησε σε περίοδο εθνικής μισαλλοδοξίας και κάποιος άλλος που γαλουχήθηκε σε μια πολυπολιτισμική κοινωνία. Ως εκ τούτου γίνεται κατανοητό, ότι καθήκον της κοινωνικής επιστήμης είναι να ανακαλύψει, όχι άχρονους αιτιακούς νόμους, αλλά τα νοήματα που δίνουν οι δρώντες στη συμπεριφορά τους (Φρυδάκη, 2009).

Αναφορικά με την ΠΕ, ο Γεωργόπουλος την εντάσσει εντός των «ανθρωπίνων επιστημών» και ως τέτοια οφείλεται να μελετηθεί και να διδαχθεί. Ως προς τη σύγχρονη επιστημολογική προσέγγιση στην ΠΕ απέχει πολύ από τον ορθολογισμό της θετικιστικής αντιμετώπισης που συνάντησε κατά το παρελθόν. Έχει πραγματοποιηθεί αλλαγή επιστημολογικού παραδείγματος από το συμπεριφορισμό και τον ορθολογισμό προς το ερμηνευτικό παράδειγμα σε συνδυασμό μάλιστα με αυτό της κριτικής παιδαγωγικής. Ο θετικισμός στην εκπαίδευση, με τις εγκατεστημένες μεθόδους και πρακτικές ως γνωστικο-συμπεριφορική καθήλωση φάνηκε ανεπαρκής για τους στόχους της ΠΕ ως προς την αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών. Πολλές εμπειρικές έρευνες συμπεραίνουν ότι η παραπάνω προσφορά της επιστημονικής γνώσης δεν μπορεί να εξασφαλίσει από μόνη της αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών προς την επιθυμητή κατεύθυνση, αλλιώς οι γιατροί δεν θα κάπνιζαν, οι δικηγόροι και οι δικαστές δεν θα παρέβαιναν τους νόμους κ.λπ. . Επομένως, η επιβολή προαποφασισμένων κατευθυντικών και κυριαρχικών μοντέλων και αντιλήψεων, χωρίς την νοηματοδότηση των άμεσα εμπλεκόμενων οδηγεί σε μία ΠΕ, η οποία δεν καταφέρει να γίνει ενδιαφέρουσα, να συγκινήσει και να κινητοποιήσει τους μαθητές (Γεωργόπουλος, 2014).

Ως προς την «ουδετερότητα του ερευνητή» δεν συνάδει με το πνεύμα της σύγχρονης ΠΕ η οποία θεωρεί ως ζητούμενο την εμπλοκή του ερευνητή με το αντικείμενο της έρευνάς του. Όπως και η ερμηνευτική επιστημολογική προσέγγιση έτσι και οι εκπαιδευτικοί της ΠΕ αμφισβητούν την εκ των άνωθεν αποφασισμένη ενότητα της εκπαιδευτικής πράξης και η οποία κατά συνέπεια της εξασφαλίζει και μια σχετική «μόνωση» από τις επιδράσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος. Οι εκπαιδευτικοί της ΠΕ καταλύουν στο βαθμό που τους αντιστοιχεί την αυταρχική οργανωτική δομή του παραδοσιακού σχολείου και των συγκεντρωτικών εκπαιδευτικών συστημάτων. Όπως οποιαδήποτε εκπαιδευτική πράξη δεν νοείται ως προαποφασισμένη και αυστηρά οργανωμένη ανεξάρτητα από μαθητές και εκπαιδευτικούς, έτσι και η ΠΕ λαμβάνει υπόψη τον εξωτερικό κόσμο κάθε σχολείου και των αντιλαμβάνεται ως μια διευρυμένη αίθουσα διδασκαλίας, όπου παιδιά και ενήλικες κινούνται αμφίδρομα από και προς το σχολείο, σπάζοντας έτσι την απομόνωσή του και σαρκώνοντας το «άνοιγμα του σχολείου στη ζωή» (Γεωργόπουλος, 2004).

Σύμφωνα με το ερμηνευτικό παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί, που επιδιώκουν να βελτιώσουν ένα ζήτημα που τους απασχολεί, εστιάζουν στους παράγοντες που διαμορφώνουν τη συγκεκριμένη εκπαιδευτική πραγματικότητα. Εκτός των άλλων παραγόντων που διαμορφώνουν την πολυδιάστατη πραγματικότητα σε κάθε σχολείο, ο εκάστοτε εκπαιδευτικός επηρεάζει τις εκπαιδευτικές διαδικασίες με την προσωπική εκπαιδευτική θεωρία του, δηλαδή τις αξίες που είναι ενσωματωμένες στην πρακτική του. Ο Γεωργόπουλος (2014) αναδεικνύει το ζήτημα των προσωπικών θεωριών των εκπαιδευτικών, οι οποίες είναι οικοδομημένες μέσα από τα βιώματα των ίδιων και ως εκ τούτου είναι πολύ ανθεκτική. Επισημαίνει ότι η προσωπική θεωρία επηρεάζει τον τρόπο που σχεδιάζουν και υλοποιούν με τους μαθητές τους τα προγράμματα ΠΕ, καθώς βάσει αυτής και όχι των επίσημων θεωριών και κατευθύνσεων οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται και αξιολογούν την διδακτική πρακτική τους.

1.2. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία ΦΕ

1.2.1 Κονστρουκτιβισμός και κοινωνικό-πολιτισμική θεωρία

Όντας σύμφωνοι με το επιστημολογικό μας παράδειγμα, η θεωρία μάθησης στο πλαίσιο της οποίας κινείται η παρούσα έρευνα είναι ο κονστρουκτιβισμός. Οι θεωρίες μάθησης βασίζονται σε εμπειρικά και πειραματικά δεδομένα για να προσδιορίσουν το «πώς» συντελείται η μάθηση. Αυτές σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες (προσωπική εκπαιδευτική θεωρία, θεσμικό πλαίσιο κ.α.) καθορίζουν το σύνολο των ενεργειών που εκτελεί ένας δάσκαλος στη διδακτική του πρακτική (Κόκκοτας, 2000, στο Driver et al, 2000).

Η ανάδυση του κονστρουκτιβισμού στη δεκαετία του 90' αποτέλεσε αντίδραση στην απογοήτευση από τις γνωστικές θεωρίες που αντιμετώπιζαν τους μαθητές ως μη έχοντες ατομικότητα, τη μάθηση ως μοναχική διαδικασία ενώ είχαν περιορισμένες εφαρμογές στην πραγματική ζωή (Bredo, 1994 Gredler, 1997 στο Prickel, χ.χ.). Ο κονστρουκτιβισμός αποτελεί ένα σύνολο πίστευων για τη γνώση που δίνει έμφαση στη διαδικασία με την οποία αυτή αποκτάται. Η γνώση είναι

μεταβαλλόμενη, αφού η πραγματικότητα υπάρχει, αλλά δεν μπορεί να γίνει γνωστή ως ένα σύνολο από αλήθειες. Ως εκ τούτου οικοδομείται από κάθε υποκείμενο ξεχωριστά, γι' αυτό και δεν αντανακλά μια αντικειμενική πραγματικότητα, αλλά αποτελεί αποκλειστικά τη διάταξη και οργάνωση ενός κόσμου αποτελούμενου από τις εμπειρίες μας (Κόκκοτας, 2000, στο Driver & al, 2000:14).

Στην εποικοδομιστική προσέγγιση στη διδακτική των ΦΕ κυρίαρχο ρόλο παίζουν οι ιδέες των μαθητών. Η μάθηση στις ΦΕ θεωρείται ως μια διαδικασία κατάκτησης των εννοιών των ΦΕ, ως μια βαθμιαία οικοδόμηση των σχετικών εννοιών που συντελείται σε δύο επίπεδα: της αποδόμησης αρχικά των εναλλακτικών αντιλήψεων και του σχηματισμού κατόπιν νέων αντιλήψεων. Για την αποτελεσματική διδασκαλία των ΦΕ σημείο κλειδί αποτελούν οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών, δηλαδή οι γνωσιακές κατασκευές που δομούνται στο μυαλό των μαθητών καθώς επιχειρούν να ερμηνεύσουν φυσικά φαινόμενα στην καθημερινή τους ζωή. Οι αντιλήψεις αυτές, τις οποίες οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να γνωρίζουν, είναι προσωπικές αντιλήψεις και ερμηνεύουν μια στενή περιοχή φαινομένων σε αντίθεση με τις αντιλήψεις των επιστημόνων που έχουν γενικευμένη ισχύ. Έχουν αναπτυχθεί σε πλαίσιο διαφορετικό από εκείνο της μη τυπικής εκπαίδευσης (κουλτούρα οικογένειας, ΜΜΕ, Διαδίκτυο κ.λπ.) και δεν τροποποιούνται εύκολα. Συνήθως τα παιδιά τις μεταφέρουν στο πλαίσιο της τάξης όπου τις χρησιμοποιούν για να ερμηνεύσουν φαινόμενα που συναντούν στο σχολικό περιβάλλον αλλά και κατά τη διδασκαλία του μαθήματος ΦΕ. Συχνά, και οι εκπαιδευτικοί έχουν ίδιες εναλλακτικές ιδέες με τους μαθητές τους για φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Για αυτό το λόγο, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σε θέση να κάνουν αυτοανάλυση των ιδεών τους, και αν είναι ίδιες με των μαθητών τους να προσπαθήσουν κατόπιν πολύ για να τις τροποποιήσουν. Η τροποποίηση των εναλλακτικών ιδεών για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου αποτελεί κεντρικό στόχο της διδασκαλίας ΦΕ (Χαλκιά, 2012).

Ο κοινωνικός κονστрукτιβισμός όπως και η κοινωνικό-πολιτισμική θεωρία της ανάπτυξης βρίσκουν εφαρμογές στην ομαδοσυνεργατική μάθηση. Ο Vygotsky, που μέσω του έργου του επηρέασε πιθανότατα περισσότερο από οποιονδήποτε άλλο θεωρητικό τη δυτική παιδαγωγική σκέψη, δίνει έμφαση στην κοινωνική φύση της μάθησης, δηλαδή προτείνει ότι τα παιδιά μαθαίνουν μέσω των

αλληλεπιδράσεων τους με ενηλίκους και πιο ικανούς συνομηλίκους τους. Είναι πολύ σημαντικό ότι μέσω της αλληλεπίδρασης τα παιδιά έρχονται σε επαφή όχι μόνο με το αποτέλεσμα της μάθησης, πχ. τη λύση ενός μαθηματικού προβλήματος, αλλά και με τις διαδικασίες σκέψης των άλλων μαθητών, αναπτύσσοντας έτσι μεταγνωστικές δεξιότητες (Slavin, 2003).

Στις θεμελιώδεις αρχές του έργου του Vygotsky βρίσκεται και η ιδέα της Ζώνης Εγγύτερης Ανάπτυξης. Τα παιδιά εργάζονται στο πλαίσιο της δικής τους Ζώνης Εγγύτερης Ανάπτυξης, όταν ασχολούνται με έργα που δεν θα μπορούσαν να εκτελέσουν μόνοι τους, αλλά με τη βοήθεια ενός ή περισσότερων συνομηλίκων τους μπορούν να τα εκτελέσουν. Επομένως, αυτή η ζώνη αφορά σε έργα τα οποία δεν έχει ακόμα κατακτήσει το παιδί, αλλά είναι ικανό να τα κατακτήσει. Η αλληλεπίδραση των παιδιών με συμμαθητές τους, που είναι πιο προχωρημένοι ακαδημαϊκά, για τη διεκπεραίωση σύνθετων έργων παρομοιάζεται με το θεσμό της μαθητείας και στην περίπτωση της σχολικής πραγματικότητας μετονομάζεται σε «γνωστική μαθητεία» (Slavin, 2003). Στην δυναμική της ομάδας βαθμιαία, μέσω την αλληλεπίδρασης με έναν «ειδήμονα» δηλαδή με ένα πιο προχωρημένο συμμαθητή, βοηθούνται οι μαθητές που δεν ήταν ικανοί για πλήρη συμμετοχή. Εντός της ομάδας αναπτύσσονται δεξιότητες σύνοψης, διατύπωσης ερωτημάτων, αποσαφήνισης ζητημάτων, πρόβλεψης κ.α.. Τα μέλη συνεργάζονται ώστε να υπάρξει συναίνεση σε ένα ζήτημα. Η Ζώνη Εγγύτερης Ανάπτυξης αποτελεί το όχημα για ώθηση ώστε να κατακτήσει κάθε μαθητής το μέγιστο σημείο των δυνατοτήτων του (Palinscsar & Brown, 1984, στο Prickel, χ.χ).

1.2.2 Διδασκαλία ΦΕ με διερεύνηση

1.2.2.1 Ως απάντηση στην παραδοσιακή διδασκαλία στις ΦΕ

Ο 21ος αιώνας χαρακτηρίζεται από ραγδαία εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας. Οι γνώσεις πολλαπλασιάζονται μέσα σε λίγα χρόνια σε αντίθεση με το κοντινό παρελθόν, όπου απαιτούνταν δεκαετίες, ακόμα και αιώνες. Η αντίληψη ότι οι μαθητές πρέπει να κατακτήσουν ένα συγκεκριμένο «σώμα γνώσεων», έχει ξεπεραστεί. Ασφαλώς και η απόκτηση βασικών αρχών των ΦΕ είναι άξια λόγου, εφόσον όμως η διαθέσιμη επιστημονική γνώση και οι εφαρμογές της

πολλαπλασιάζονται, πρέπει να δοθεί προσοχή στο τι τελικά θα γίνει επίσημη σχολική γνώση. Επιπρόσθετα, σήμερα γίνεται ακόμα πιο επιτακτική η ανάγκη να διδαχτούν οι μαθητές το πώς κατακτήθηκε αυτή η γνώση όπως επίσης και τη φύση της επιστήμης (Randy et al, 2005)

Η παραδοσιακή διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) με την απομνημόνευση εννοιών και την αντικειμενική περιγραφή φαινομένων, χωρίς την ανίχνευση και καταγραφή των διαδικασιών που τα δημιουργούν και τα συνθέτουν, χωρίς την περιέργεια και την ικανοποίηση τη ανακάλυψης, καθιστούν το μαθητή παθητικό μέρος της μαθησιακής διαδικασίας. Δεδομένα από πολλές πηγές στην Ευρώπη, όπως το Nuffield Report (2008) έχουν αποδείξει ότι η παραδοσιακή διδασκαλία των ΦΕ στην υποχρεωτική βασική εκπαίδευση, μη στηριζόμενη στη διερεύνηση, αλλά γνωσιοκεντρική, δεν έχει αναπτύξει στους απόφοιτους τίποτα περισσότερο από μια αφελή κατανόηση της φύσης της επιστήμης, ενώ αποτελεί και ένα από τους λόγους που οι μαθητές χάνουν το ενδιαφέρον και απομακρύνονται από αυτές. Η σύνδεση των παιδιών στις ΦΕ μετά την ηλικία των 13 ετών γίνεται σταδιακά όλο και δυσκολότερη. Τα στοιχεία καταδεικνύουν ότι οι εμπειρίες των παιδιών κάτω των 14 ετών από τη ζωή τους στον κόσμο και τη φύση (μη τυπική μάθηση) είναι οι πιο καθοριστικές για την διατήρηση του ενδιαφέροντος τους για τις ΦΕ, το οποίο ως την ηλικία των 10 είναι υψηλό ανεξαρτήτως φύλου και σταδιακά κατά τη διάρκεια της μετέπειτα σχολικής ζωής μειώνεται.

Επίσης, σύμφωνα με την τελική έκθεση Nuffield Foundation υπήρχε χάσμα μεταξύ των ΦΕ που συμπεριλαμβάνονταν στα σχολικά Αναλυτικά Προγράμματα (ΑΠ) –κυρίως τα επιστημονικά επιτεύγματα του 19^{ου} και 20^{ου} αιώνα- και των ΦΕ που προβάλλονταν από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης. Επίσης τα ΑΠ των περισσότερων ευρωπαϊκών χωρών, που συμπεριλάμβαναν την ανάπτυξη επιστημονικών θεματικών και εννοιών που ανήκουν στα άμεσα ενδιαφέροντα κυρίως των αγοριών και όχι των κοριτσιών, αναπαρήγαν με αυτόν τον τρόπο το στερεότυπο ότι τα κορίτσια δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις ΦΕ με αποτέλεσμα την εισαγωγή ενός πολύ μικρού αριθμού γυναικών στα πανεπιστημιακά τμήματα θετικών επιστημών.

Η ανατροπή της παραπάνω ανησυχητικής κατάστασης στη βασική εκπαίδευση προϋποθέτει αλλαγές στα ΑΠ, στις μεθόδους αξιολόγησης και σε ζητήματα παιδαγωγικής. Ως προς το τρίτο, το Nuffield Report προτείνει

αντικατάσταση της υπάρχουσας διδακτικής παράδοσης από μεθόδους βασισμένες στη διερευνητική διδασκαλία και μάθηση. Ειδικότερα συνιστά οι εμπειρίες που παρέχονται στους μαθητές κάτω των 14 ετών να είναι πλούσιες, ώστε να δημιουργούν ευκαιρίες χειρισμού και ανακάλυψης του τοπικού φυσικού περιβάλλοντος, μέσα σε περιβάλλοντα τόσο τυπικής όσο και άτυπης μάθησης και να στηρίζονται σε ποικίλες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, όπως στον πειραματισμό και τη διερεύνηση, την ανακάλυψη από το μαθητή και όχι στη μετάδοση κανονιστικών εννοιών με αποστήθιση των νόμων που διέπουν τις ΦΕ. Τα παραπάνω ταυτίζονται με τις κατευθυντήριες γραμμές του ΝΑΑΕΕ και συμφωνούν στο ότι η διερεύνηση μέσα στο σχολικό πλαίσιο αλλά και εκτός αποτελεί προϋπόθεση επιτυχημένης ΠΕ στις μικρές ηλικίες.

Σήμερα, η διδασκαλία με διερεύνηση αποτελεί μια βασική εκπαιδευτική επιστημονική προσέγγιση, η οποία βοηθάει στην επίτευξη πολλών εκπαιδευτικών στόχων, καθώς αυξάνει τα επίπεδα σύνδεσης των μαθητών με τις ΦΕ (Bell, Urhahne et al, 2010). Οι ενεργητικές μέθοδοι και η μάθηση με ανακάλυψη συμπεριλαμβάνονται στη διδασκαλία ΦΕ με τη μέθοδο της διερεύνησης. Ακόμα, δίνεται βαρύτητα στις προϋπάρχουσες ιδέες με τις οποίες οι μαθητές έρχονται στο σχολείο και της οργάνωσης ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που θα παρέχει ευκαιρίες για ανακάλυψη και εννοιολογική αλλαγή (Bybee, 2002). Η ενεργή συμμετοχή των μαθητών μεταφράζεται σε έλεγχο από τους ίδιους της μάθησής τους μέσω του καθορισμού στόχων και συμμετοχής στη διαδικασία για την επίτευξή τους. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν να αναλαμβάνουν τη διαδικασία της μάθησής τους καθορίζοντας στόχους και παρακολουθώντας την πρόοδο τους ως προς την κατάκτηση αυτών. Το ΑΠ στις ΦΕ πρέπει να περιλαμβάνει πειράματα που απαιτούν μεταγνώση και να παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν σε μεταγνωστικές πρακτικές όπως διαπραγμάτευση των ιδεών τους στην ομάδα. (Martinez, 2006, στο Bybee & VanScotter, 2007).

Οι προσκλήσεις στη διδακτική των ΦΕ έχουν οδηγήσει στην αναδιάρθρωση και εξορθολογισμό της διδακτέας ύλης στο μάθημα των Φυσικών Ε' και Στ' στο δημοτικό σχολείο (ΥΠΕΘ, 2016). Σε πρόσφατη εγκύκλιο επισημαίνεται ότι η μεγαλύτερη πρόκληση για τη διδακτική των ΦΕ είναι η καλλιέργεια θετικών στάσεων για τη μάθηση των ΦΕ, δηλαδή η οικοδόμηση επιθυμητών ταυτοτήτων όχι

από λίγους μαθητές μιας τάξης αλλά από όλους. Τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα δεν περιορίζονται μόνο στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων, αλλά αφορούν και στην καλλιέργεια στάσεων, αξιών και συναισθημάτων για το φυσικό περιβάλλον μέσω κριτικών προσεγγίσεων, οι οποίες εξετάζουν ολιστικά τις τεχνολογικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές διαστάσεις των υπό μελέτη ζητημάτων στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου. Στην εγκύκλιο αναφέρεται ως βασική στόχευση η ανακαλυπτική διερευνητική μάθηση, η πρόκληση του ενδιαφέροντος της μαθητικής ομάδας και η καλλιέργεια κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθείται στα σχολικά εγχειρίδια δίνει έμφαση στη διερεύνηση και στις πειραματικές διαδικασίες από τους μαθητές. Ακόμα τονίζεται πως είναι σημαντικό στο μάθημα των ΦΕ να δίνονται ευκαιρίες για διαπραγμάτευση στο πλαίσιο της επιστήμης και οι μαθητές να επιχειρηματολογούν, να καταλήγουν σε συμφωνίες και να εκτιμούν τις απόψεις των άλλων. Τέλος προωθείται η συμμετοχή των μαθητών σε κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες, που βασίζονται στην επίλυση προβλημάτων και στις διερευνήσεις ερωτημάτων.

1.2.2.2 ΠΕ σε μαθητές πρώτης παιδικής ηλικίας

Ο North American Association of Environmental Education (NAAEE) με έδρα την Washington είναι πιστοποιημένος οργανισμός που αποτελείται από ακαδημαϊκούς και επαγγελματίες εξειδικευμένους στην ΠΕ και απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς ΠΕ. Ο NAAEE δημοσίευσε τις «Κατευθυντήριες Γραμμές για Αριστεία στα Περιβαλλοντικά Προγράμματα για Παιδιά Πρώτης Παιδικής Ηλικίας» (Early Childhood Environmental Education Programms: Guidelines for Excellence, 2016), παρέχοντας σημαντικές κατευθύνσεις για μια επιτυχημένη διδασκαλία της ΠΕ σε παιδιά μικρότερων ηλικιών τα οποία βρίσκονται στις πρώτες τάξεις της υποχρεωτικής εκπαίδευσης ή δεν έχουν ακόμα εισαχθεί σε αυτή.

Σύμφωνα με τον οργανισμό: «Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην πρώτη παιδική ηλικία είναι μια ολιστική έννοια που περιλαμβάνει τόσο γνώση για το φυσικό κόσμο, καθώς επίσης και συναισθήματα, διαθέσεις (στάσεις) και δεξιότητες». Επιπρόσθετα, οι κατευθύνσεις αφορούν «παιδιά 0-8 ετών και η εστίαση έχει δοθεί περισσότερο στην ηλικία 3-6».

Κατά τον NAAEE (2016), για ένα επιτυχημένο πρόγραμμα ΠΕ είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπ' όψη οι τρέχουσες θεωρίες μάθησης, σύμφωνα με τους θεωρητικούς της εκπαίδευσης όπως ο Piaget, Vygotsky, Montessori, Erikson, Gardner, Steiner και τους θεμελιωτές του εκπαιδευτικού προγράμματος Reggio Emilia. Επομένως, σύμφωνα με τον NAAEE και τη θεωρία του εποικοδομισμού η διδασκαλία πρέπει να έχει μαθητοκεντρικό προσανατολισμό. Οι εκπαιδευτικοί και οι γονείς, γενικά οι ενήλικες του άμεσου περιβάλλοντος του παιδιού, πρέπει να του παρέχουν χρόνο και ευκαιρίες να ακολουθήσει τα ενδιαφέροντά του, με ανοιχτού τύπου δραστηριότητες, με ενασχόληση με τα ίδια του τα χέρια και με δυνατότητα επιλογής. Οι δραστηριότητες που οργανώνονται πρέπει να λαμβάνουν υπ' όψιν τους την καθημερινή πραγματικότητά του, διότι η πραγματική μάθηση στηρίζεται και στο τοπικό περιβάλλον του μαθητή. Οι πρακτικές που θα ακολουθηθούν πρέπει να είναι κατάλληλες για το αναπτυξιακό στάδιο του παιδιού, ώστε να ενισχύουν τις ικανότητές του.

Ο NAAEE (2016), για μια επιτυχημένη ΠΕ σε μαθητές πρώτης σχολικής ηλικίας προτείνει την υιοθέτηση διερευνητικών προσεγγίσεων. Συγκεκριμένα ευκαιρίες και χρόνος για το παιδί να ακολουθήσει τα ενδιαφέροντά του, ανοιχτού τύπου δραστηριότητες, δυνατότητα επιλογής και εργασία με τα χέρια, επαφή με τα φυσικά υλικά τόσο έξω όσο και μέσα στην αίθουσα ως προέκταση της μάθησης. Τα υλικά και οι δραστηριότητες παρέχουν στα παιδιά την ευκαιρία να αναπτύσσουν διερευνητικές δεξιότητες. Οι δραστηριότητες ανάλογα με τις δυνατότητες του παιδιού, μπορεί να είναι οργανωμένες από το μαθητή ή από τον εκπαιδευτικό. Για παράδειγμα, ο μαθητής μπορεί να διατυπώσει ένα αυθόρμητο ερώτημα προς διερεύνηση και ο εκπαιδευτικός να συνδράμει στο να σχεδιάσουν μαζί μια στρατηγική διερεύνησης, στην περίπτωση που ο μαθητής αδυνατεί, ώστε να προσεγγιστεί η απάντηση στο αρχικό ερώτημα.

Επιπρόσθετα, οργανισμός στις κατευθυντήριες γραμμές του συνιστά αυθεντικές εμπειρίες στη φύση. Τόσο τα επιμελώς σχεδιασμένα περιβάλλοντα έξω στη φύση, όσο και τα μη δομημένα εξωτερικά περιβάλλοντα παρέχουν στα παιδιά συνεχώς νέες πολυαισθητηριακές εμπειρίες και άφθονα ερεθίσματα. Οι αυθεντικές εμπειρίες με ζωντανούς οργανισμούς μέσα στη φύση, είναι ιδιαίτερα

εποικοδομητικές όταν υπάρχει και η δυνατότητα συζήτησης με έναν ενήλικα, η οποία το βοηθά να εξηγήσει όσα βίωσε. Η παρουσία του ενήλικα στοχεύει επίσης στην εξάλειψη αρνητικών αισθημάτων όπως τους φόβου, ώστε η εμπειρία στη φύση να έχει θετικό πρόσημο, δίνοντας στο παιδί την ευκαιρία να αναπτύξει γνήσιο ενδιαφέρον για το περιβάλλον και υπεύθυνη περιβαλλοντική στάση (NAAEE, 2016).

Ο NAAEE (2016) επισημαίνει ότι στην πρώτη παιδική ηλικία τα παιδιά λειτουργούν διαισθητικά. Οτιδήποτε τα περιβάλλει επιδιώκουν να το ανακαλύψουν με όλες τις αισθήσεις τους. Η μάθηση μέσω βιώματος και εμπειρίας είναι αναγκαία, διότι έτσι το παιδί μπορεί να δημιουργήσει συνδέσεις, να κατανοήσει την ατομικότητά του, να χτίσει σχέσεις σεβασμού και φροντίδας με τους άλλους και με το φυσικό περιβάλλον γύρω του. Για τους μικρούς μαθητές οι παραπάνω εμπειρίες και συνδέσεις συνιστάται να γίνονται μέσα στο τοπικό περιβάλλον που ζουν. Η τοπική μάθηση είναι η βάση, ώστε να υπάρξει μελλοντική κατανόηση ευρύτερων περιβαλλοντικών ζητημάτων. Επίσης, είναι ζωτικής σημασίας για την ΠΕ σε μικρές ηλικίες να προσφέρονται ευκαιρίες που βοηθούν το παιδί να αναπτυχθεί συνολικά, να αναπτύξει θαυμασμό και εκτίμηση για την ομορφιά και τα μυστήρια της φύσης, να εμπλακεί ενεργά στην ανακάλυψη του πραγματικού κόσμου.

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι για τον οργανισμό η μάθηση για την πρώτη παιδική ηλικίας είναι κάτι περισσότερο από μια γνωστική διαδικασία, ακριβώς επειδή τα συναισθήματα παίζουν ένα καθοριστικό ρόλο. Καίριας σημασίας είναι η ανάπτυξη θετικών συναισθημάτων, πεποιθήσεων και ενότητας με τη φύση. Η προσέγγιση της ΠΕ για την πρώτη παιδική ηλικία αφορά λιγότερο σε θεμελιώδεις αρχές λειτουργίας της φύσης αλλά περισσότερο στην αυθόρμητη ανακάλυψη για κάθε παιδί ξεχωριστά, ώστε μέσω αυτού να διαμορφωθεί ισχυρός δεσμός ανάμεσα στο μαθητή και τη φύση και θετικά συναισθήματα. Γι' αυτό το λόγο αντενδείκνυται, για τους μικρούς μαθητές, η παροχή ΠΕ αναφορικά με υπάρχουσες περιβαλλοντικές κρίσεις ή άλυτα προβλήματα του παρελθόντος, διότι συχνά τους προκαλούν αρνητικά συναισθήματα. Για παράδειγμα η επαφή του παιδιού με το πρόβλημα της εξάλειψης των ειδών, συνήθως δεν οδηγεί σε ανάπτυξη θετικών συναισθημάτων, αλλά οι περισσότεροι μικροί μαθητές ανταποκρίνονται με λύπη, φόβο και απελπισία, συναισθήματα που μπορούν να οδηγήσουν σε μία αμυντική απάθεια NAAEE (2016).

Σύμφωνα με τους Καλογιαννάκη και συνεργάτες (2011), η πρόκληση περιέργειας, απορίας, θαυμασμού, η ανάπτυξη του διερευνητικού πνεύματος, ο σεβασμός απέναντι στο φυσικό περιβάλλον αποτελούν στάσεις που θα μπορούσαν να καλλιεργηθούν και να αναπτυχθούν από μικρή ηλικία. Η έρευνά τους κατέδειξε ότι μαθητές προσχολικής ηλικίας είναι ικανοί να κατανοήσουν τις συνέπειες που έχουν ανθρωπογενείς δραστηριότητες στον πλανήτη μας, αποκτώντας ταυτόχρονα περιβαλλοντική ευαισθησία.

Επίσης, η έρευνα έχει δείξει ότι οι περισσότερες στάσεις και διαθέσεις διαμορφώνονται νωρίς στη ζωή κάθε ανθρώπου. Ερευνητικά πορίσματα καθιστούν αναγκαία την παροχή ΠΕ στην πρώτη παιδική ηλικία, όπου τα παιδιά λειτουργούν, όπως χαρακτηριστικά αναφέρει η Tunnicliffe (2013) ως «διαισθητικοί» επιστήμονες. Εφόσον, τα παιδιά ως την ηλικία των 9 έχουν ήδη σχηματίσει την αντίληψη τους για τις ΦΕ και καθώς έρευνες έχουν καταγράψει την αποτυχία να πεισθούν οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να μελετήσουν ΦΕ, θα ήταν αποτελεσματικότερο να δημιουργηθεί μια σωστή και ισχυρή βάση για τη διδασκαλία των ΦΕ στις μικρότερες ηλικίες, πριν ακόμα και από τη ένταξη στο σχολείο, τότε ακριβώς που τα παιδιά παρατηρούν το περιβάλλον τους, κάνουν κάποιες υποθέσεις για τη λειτουργία του, πειραματίζονται, διαπιστώνουν ομοιότητες και επισημαίνουν ακολουθίες (Tunnicliffe 2013).

Οι ενήλικες που δείχνουν ευαισθησία και θετικές στάσεις για το περιβάλλον, τις περισσότερες φορές αναφέρουν ότι οι εμπειρίες σε μικρή ηλικία στο φυσικό περιβάλλον συνέβαλαν καθοριστικά στη διαμόρφωση αυτών των στάσεων (Clawla, 1998, στο Laird, McFarland-Piazza, Allen, 2014). Πολλοί ερευνητές συμφωνούν ότι αυτός ο δεσμός, οδηγεί σε σεβασμό και συναισθηματικό δέσιμο του μαθητή με τη φύση, ο οποίος μεγαλώνοντας θα εξελιχθεί σε έναν υπεύθυνο και δραστήριο για το περιβάλλον πολίτη (Hedefalk, Almqvis & Oestman, 2015). Οι επιστήμονες συνιστούν ενθάρρυνση των παιδιών σε δράση μέσω της εμπλοκής με ζητήματα σχετικά με την αειφορία, τα οποία θα του αφήσουν την αίσθηση ότι η δράση του μπορεί να φέρει κάποιου είδους θετική αλλαγή (Hedefalk et al, 2015).

1.2.3 Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Pri-Sci-Net «Networking Primary Science Educators as a means to provide training and professional development in Inquiry-Based Teaching»-

Απάντηση στην ανησυχία που επικρατεί στην Ευρώπη σχετικά με την ποσότητα και την ποιότητα των ΦΕ που διδάσκεται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση επιχείρησε να δώσει το ευρωπαϊκό πρόγραμμα με ακρωνύμιο Pri-Sci-Net και πλήρη τίτλο «Networking Primary Science Educators as a means to provide training and professional development in Inquiry-Based Teaching». Πρόκειται για ένα χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ πρόγραμμα (2011-2014) συντονισμένης δράσης, στο οποίο έχουν συνεργαστεί 15 εταίροι ειδικοί στην εκπαίδευση και στη διδακτική των ΦΕ από 13 χώρες της Ευρώπης, μεταξύ των οποίων το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης (ΠΤΔΕ). Το πρόγραμμα αυτό είχε σκοπό να προωθήσει τη διερευνητική προσέγγιση στη διδασκαλία των ΦΕ σε παιδιά ηλικίας 3-11 ετών στην Ευρώπη με την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, με την επαγγελματική ανάπτυξη εν ενεργεία εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και προσχολικής εκπαίδευσης μέσα από την επιμόρφωσή τους σε διεθνή και εθνικά σεμινάρια και μέσω της δικτύωσής τους με ερευνητές διδακτικής ΦΕ (Καλαϊτζιδάκη, 2016). Όπως επισημαίνει η συντονίστρια του προγράμματος S. Gatt (2014, στο Καλαϊτζιδάκη, 2016) «οι ΦΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση δεν έχουν ακόμα κερδίσει τη θέση που τους αρμόζει, δηλαδή να γίνουν βασικό μάθημα στα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσης. Δεν αρκεί οι ΦΕ να υπάρχουν στο αναλυτικό πρόγραμμα, είναι σημαντικό να παρέχονται στα παιδιά καλής ποιότητας μαθησιακές εμπειρίες. Είναι απαραίτητο οι ΦΕ να διδάσκονται μέσω δραστηριοτήτων διερεύνησης που επιτρέπουν στα παιδιά να κάνουν ερωτήσεις τις οποίες θα απαντήσουν με τα δικά τους ευρήματα».

Τα πρώτο στάδιο στο πρόγραμμα ήταν η ανάπτυξη μιας κοινής αντίληψης ανάμεσα στους εταίρους για τη διδασκαλία με διερεύνηση. Η ομάδα στην πρώτη της συνάντηση κατέληξε σε ένα κοινό όραμα που υιοθετήθηκε τόσο στην ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού όσο και στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Έτσι σύμφωνα με το Pri-Sci-Net η διερεύνηση στις ΦΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι ένα πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης που αφορά επιστημονικές γνώσεις, επιστημονικές διαδικασίες και την φύση των ΦΕ. Παρακάτω παρουσιάζονται τα

χαρακτηριστικά βάσει των οποίων αναπτύχθηκαν οι 45 δραστηριότητες Pri-Sci-Net:

1. Η αυθεντικότητα των καταστάσεων και των προβλημάτων με τις οποίες εμπλέκονται οι μαθητές. Το πρόβλημα πρέπει να έχει σημασία για το παιδί, ώστε να έχει την επιθυμία να το λύσει και να εμπλακεί όσο το δυνατόν περισσότερο. Για το λόγο αυτό προτείνονται θέματα από το πολιτισμικό περιβάλλον των μαθητών και στόχοι που εναρμονίζονται με την ηλικία τους.

2. Διερευνητικές δραστηριότητες. Η διερευνητική μάθηση στις ΦΕ είναι μια προσέγγιση που βασίζεται στη επίλυση ενός προβλήματος. Η προβληματική κατάσταση πρέπει να τεθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε τα παιδιά να είναι σε θέση να το ερμηνεύσουν, να συλλέξουν πληροφορίες, να αναγνωρίσουν πιθανές λύσεις, να βρουν εναλλακτικές επιλογές και να παρουσιάσουν τα συμπεράσματά τους στην τάξη.

3. Ενεργητική συμμετοχή. Οι γνώσεις και η κατανόηση αποκτούνται σε μεγαλύτερο βαθμό όταν υπάρχει ενεργός συμμετοχή. Η ενεργός συμμετοχή σημαίνει ότι κάθε βήμα της μαθησιακής διαδικασίας έχει ένα σκοπό που συμβάλλει στην ολοκλήρωση και επίλυση της αρχικής προβληματικής κατάστασης. Ακόμα, αφορά τόσο την ολοκλήρωση πρακτικών εργασιών π.χ. πειραμάτων όσο και νοητικές διαδικασίες π.χ. τον κριτικό συλλογισμό.

4. Εργασία σε ομάδες και συνεργασία των ομάδων. Οι δραστηριότητες είτε πρακτικά είτε νοητικά πρέπει να δίνουν στα παιδιά ευκαιρίες να εργαστούν μαζί και να αναλάβουν διάφορους ρόλους, να εκφράσουν και να δεχτούν διαφορετικές απόψεις, να μοιραστούν τις πηγές τους με σκοπό να οικοδομήσουν γνώσεις μέσα σε ένα συγκεκριμένο κοινωνικό πλαίσιο.

5. Παρατήρηση. Η προσεκτική παρατήρηση και ο καθορισμός των σημαντικών στοιχείων προς παρατήρηση θεωρείται ως μια από τις σημαντικότερες επιστημονικές δεξιότητες. Το παιδί πρέπει να εξασκηθεί και να ξέρει τι ακριβώς ψάχνει, διότι έτσι θα το παρατηρήσει πιο εύκολα.

6. Αποδεικτικά στοιχεία. Στη διερευνητική μάθηση τα παιδιά απαιτείται να καταγράψουν κάποια δεδομένα, διότι είναι προαπαιτούμενο για να εξαχθούν συμπεράσματα. Τα δεδομένα είναι τα αποδεικτικά στοιχεία που στηρίζουν τα συμπεράσματά τους.

7. Διαλεκτική επιχειρηματολογία και επικοινωνία = συζήτηση. Οι δραστηριότητες του Pri-Sci-Net θέλουν να παρακινήσουν τα παιδιά να συζητήσουν με επιστημονικό τρόπο, να συζητήσουν για την επιστήμη (talking science). Με το πέρας του πρακτικού μέρους, οι μαθητές πρέπει να συλλογιστούν σχετικά τις πρακτικές τους ασκήσεις, να τις συζητήσουν στοχαστικά με άλλους και να γράψουν για αυτές. Οι ιδέες, θεωρίες και προβλέψεις των μαθητών, οι ιδέες για το σχεδιασμό μιας έρευνας, τα συμπεράσματα, όλα αυτά πρέπει να διατυπωθούν, να παρουσιαστούν στην ομάδα, και να συζητηθούν προφορικά και γραπτά. Τα οφέλη από τη συζήτηση είναι πολλά, όπως τα επόμενα: όταν προσπαθούμε να εξηγήσουμε κάτι, σε κάποιον, τότε ξεκαθαρίζουν στο μυαλό μας πτυχές του θέματος, που μέχρι τότε παρέμεναν ασαφείς. Ακόμα, επειδή για πολλούς μαθητές η προφορική έκφραση κατακτάται γρηγορότερα, η συζήτηση θα διευκολύνει το γράψιμο.

8. Αυτοέλεγχος. Η διερεύνηση ευνοεί τον αυτοέλεγχο των παιδιών επειδή ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία, χρησιμοποιώντας γνωστικές και μεταγνωστικές στρατηγικές και στρατηγικές που αποβλέπουν στην επίλυση προβλημάτων για να ελέγξουν την κατανόηση (Gatt, 2014).



Εικόνα 1: Το λογότυπο του Pri-Sci-Net στην αγγλική και ελληνική γλώσσα

Σύμφωνα με τα παραπάνω παρήχθησαν 45 αυτοτελείς δραστηριότητες ΦΕ με θεματικές από Φυσική, Χημεία, Βιολογία που μπορούν να υλοποιηθούν σε κανονικές αίθουσες, χωρίς ειδικές συσκευές και όργανα, ενώ δε χρειάζεται να είναι κανείς ειδικός επιστήμονας για τα τις εφαρμόσει. Από τις παραπάνω δραστηριότητες, 15 απευθύνονται σε μαθητές ηλικίας 3-5 ετών, 15 δημιουργήθηκαν για μαθητές 6-8 ετών, ενώ ακόμα 15 απευθύνονται σε μαθητές 9-11 ετών. Αυτές οι τρεις ηλικιακές ομάδες αντιστοιχούν στην προσχολική ηλικία, στις πρώτες και στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού σχολείου σε πολλές χώρες της Ευρώπης. Όλες οι παραπάνω δραστηριότητες μεταφράστηκαν στις γλώσσες των

εταίρων και στην ελληνική, με σκοπό να μεγιστοποιηθεί η διάχυσή τους και η αξιοποίησή τους στην Ευρώπη (Καλαϊτζιδάκη, 2016).

Οι δραστηριότητες που παράχθηκαν εντός του Pri-Sci-Net στο σύνολό τους είναι δομημένες. Κάθε δραστηριότητα περιλαμβάνει σελίδα τίτλου, στην οποία παρατίθεται σύντομη περίληψη, η προβλεπόμενη διάρκεια, οι στόχοι και τα απαραίτητα υλικά τα οποία μπορούν να έχουν φέρει οι μαθητές από το σπίτι τους. Στη συνέχεια, δίνονται οδηγίες στον εκπαιδευτικό για την διεξαγωγή της δραστηριότητας, δηλαδή πώς να εμπλέξει τους μαθητές στο συγκεκριμένο θέμα, πώς θα στοιχειοθετηθεί στη συνέχεια η διερεύνηση για να απαντηθεί το βασικό ερώτημα και τέλος πώς να γίνει η αξιολόγηση. Επιπλέον δίνονται βασικές γνώσεις για το επιστημονικό υπόβαθρο της δραστηριότητας, οι προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών και ιδέες για επέκταση της δραστηριότητας και βιβλιογραφία. Στο τέλος υπάρχουν φύλλα εργασίας για τους μαθητές τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν ανάλογα με τις ανάγκες της τάξης (Καλαϊτζιδάκη, 2016).

Οι δραστηριότητες για παιδιά 6-8 ετών είναι περισσότερο δομημένες σε σχέση με αυτές που απευθύνονται σε μαθητές 3-5 ετών. Δίνουν έμφαση στη μελέτη των ζωντανών οργανισμών και του ανθρώπινου σώματος. Πρόκειται για 9 δραστηριότητες Βιολογίας για ζώα, για φυτά και για τα ανθρώπινο σώμα. Επίσης, υπάρχουν 6 δραστηριότητες Φυσικής.

	Τίτλος δραστηριότητας	Επιστήμη
1	Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία	Βιολογία
2	Ποια ζώα ζουν μέσα και γύρω από το σχολείο;	Βιολογία
3	Αλλαγή της ύλης	Φυσική
4	Ο κόσμος γύρω μας -σκιές	Φυσική
5	Φτερωτοί σπόροι	Βιολογία & Φυσική
6	Μυρμήγκια	Βιολογία
7	Κάλυμμα σώματος και μονωτικές ιδιότητες	Φυσική
8	Από τον σπόρο στο φυτό	Βιολογία
9	Θέματα καρδιάς	Βιολογία
10	Οι αισθήσεις του ανθρώπου και η αλληλεπίδραση τους	Βιολογία
11	Μαγνήτες	Φυσική
12	Ο αέρας ως υλικό σώμα	Φυσική
13	Ήχοι	Φυσική
14	Οι σπόροι απορροφούν νερό;	Βιολογία
15	Προς ποια κατεύθυνση μεγαλώνουν τα φυτά;	Βιολογία

Πίνακας 1. Οι δραστηριότητες Pri-Sci-Net για παιδιά 6-8 ετών (Καλαϊτζιδάκη, 2016).

1.2.4 Οι διερευνητικές δεξιότητες- επιστημονικές διαδικασίες

Σύμφωνα με τους Trautmann et al. (2004) στη βιβλιογραφία υπάρχουν ποικίλες προσεγγίσεις ως προς τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση, οι οποίες συνιστούν ένα συνεχές (continuum), από την καθοδηγούμενη διερεύνηση μέχρι την ανοιχτή διερεύνηση, ανάλογα με το βαθμό καθοδήγησης από τον εκπαιδευτικό σε σχέση με την αυτονομία του μαθητή. Στη μία άκρη του συνεχούς βρίσκεται η καθοδηγούμενη διερεύνηση (guided inquiry), όπου ο εκπαιδευτικός παρέχει το προς διερεύνηση ερώτημα και στη συνέχεια ενθαρρύνει και εποπτεύει την αναζήτηση απάντησης μέσω της επαλήθευση ή της διάψευση των υποθέσεων των μαθητών. Στην άλλη άκρη του συνεχούς βρίσκεται η ανοιχτή διερεύνηση όπου οι μαθητές επιλέγουν μόνοι τους το ερώτημα προς διερεύνηση και σχεδιάζουν πώς να το απαντήσουν, με το δάσκαλο να διαμεσολαβεί στη διαδικασία.

Σύμφωνα με τη Harlen (2014), η διερευνητική μάθηση, ως ενεργή διαδικασία εξοικείωσης με τις επιστημονικές διαδικασίες, βοηθά τους μαθητές να δραστηριοποιηθούν αναπτύσσοντας κατανόηση και μαθησιακές στρατηγικές, μέσω της εις βάθος ανάλυσης ερωτημάτων και της αντιμετώπισης προβλημάτων που κεντρίζουν την προσοχή τους. Οι μαθητές συλλέγουν στοιχεία και τα αξιοποιούν για να εκλογικεύσουν προβλήματα και επιστημονικά φαινόμενα που έχουν σχέση με την καθημερινή τους ζωή, αναζητώντας πιθανές απαντήσεις στο αρχικό ερώτημα. Μέσω των παραπάνω οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες όπως: κριτική σκέψη, επικοινωνία, συνεργατικότητα, μεταγνωστικές στρατηγικές.

Οι ποικίλες προσεγγίσεις διερευνητική διδασκαλία και μάθηση θα μπορούσαν να παραλληλιστούν με τις ποικίλες επιστημονικές πρακτικές στα διάφορα επιστημονικά πεδία. Παρόλο που δεν υπάρχει μία επιστημονική μέθοδος και οι ερευνητικές πρακτικές ποικίλουν, εν τούτοις υπάρχουν κάποιες κοινές που στη διδακτική ΦΕ ονομάζονται επιστημονικές διαδικασίες (Χαλκιά, 2012). Έτσι κάθε είδος διερεύνησης δίνει περισσότερη έμφαση σε κάποιες επιστημονικές διαδικασίες-δεξιότητες, συγκριτικά με κάποιες άλλες. Παρόλα αυτά, υπάρχουν τέσσερις βασικές ομάδες δεξιοτήτων που πρέπει να περιλαμβάνονται σε κάθε δραστηριότητα που θέλει να αυτοαποκαλείται «διερευνητική».

- Διατύπωση ερωτήσεων, υποθέσεων, πρόβλεψη και σχεδιασμός έρευνας (αφορά τη δημιουργία/στήσιμο της έρευνας)
- Συλλογή δεδομένων με παρατήρηση και αξιοποίηση πληροφοριακών πηγών (αφορά τη συλλογή δεδομένων)
- Ανάλυση, ερμηνεία, εξήγηση (αφορά την εξαγωγή συμπερασμάτων)
- Επικοινωνία, επιχειρηματολογία, αναστοχασμός, αξιολόγηση (αφορά την μετάδοση, έκφραση-σκέψη, εφαρμογή) (Harlen, 2012)

Η υποβολή ερωτήσεων ως επιστημονική διαδικασία αφορά στις ερωτήσεις που μπορούν να απαντηθούν μέσω έρευνας. Αν και σκοπός της ανάπτυξης της δεξιότητας υποβολής ερωτήσεων είναι να βοηθήσει τα παιδιά να εγείρουν ερωτήσεις, οι οποίες να μπορούν να ερευνηθούν, εντούτοις σημείο εκκίνησης για την εξέλιξη αυτής της δεξιότητας είναι η δημιουργία ερωτήσεων κάθε τύπου. Το να υποδείξει ο εκπαιδευτικός στους μαθητές ότι πρέπει να υποβάλουν ερωτήσεις συγκεκριμένου τύπου, μπορεί να τα αποθαρρύνει από το να ρωτούν. Τις περισσότερες φορές τα παιδιά κάνουν ερωτήσεις που μπορεί να ερευνηθούν, επειδή τις βρίσκουν πιο αποτελεσματικές, χωρίς συνειδητά να γνωρίζουν πως αυτές διαφέρουν από ερωτήσεις άλλου τύπου. Μια ένδειξη προόδου είναι η συνειδητοποίηση ότι κάποια είδη ερωτήσεων μπορούν να απαντηθούν μέσω έρευνας ενώ κάποια άλλα όχι. Όταν αναγνωριστεί αυτή η διαφορά μπορεί να προχωρήσουν παραπέρα –και με την παρότρυνση του δασκάλου- να επαναδιατυπώσουν ασαφείς ερωτήσεις σε μια μορφή που να μπορεί να απαντηθεί μέσω έρευνας (Harlen, 2005).

Η υπόθεση αναφέρεται στην προσπάθεια να ερμηνεύσει κανείς δεδομένα ή παρατηρήσεις και προϋποθέτει τη χρήση εννοιών ή γνώσεων από παλιότερες εμπειρίες. Το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη αυτής της δεξιότητας είναι η αναγνώριση από τα παιδιά ενός χαρακτηριστικού, ενός γεγονότος ή ενός φαινομένου που είναι σχετικό με τη στήριξη μιας εξήγησης. Επόμενο στάδιο είναι η σύνδεση του φαινομένου με μια ιδέα που έχει σχηματιστεί από προηγούμενη εμπειρία. Τα παιδιά μερικές φορές ξεκινούν τη διατύπωση μιας υπόθεσης αν και γνωρίζουν ότι αυτή δεν είναι πιθανή. Επίσης, μπορεί να παραβλέψουν αυτό που για

έναν ενήλικο είναι η προφανής εξήγηση. Ωστόσο αν η εξήγηση μπορεί να δοκιμαστεί, μπορούμε να τη δούμε ως μέρος της ανάπτυξης της δεξιότητας διατύπωσης υποθέσεων. Όσο η εμπειρία αυξάνεται, τα παιδιά θα βελτιωθούν στη διατύπωση υποθέσεων που ικανοποιούν τα αποδεικτικά στοιχεία και που βασίζονται στις έννοιες των ΦΕ. Καθώς αναπτύσσεται η συγκεκριμένη δεξιότητα θα γίνεται εμφανές ότι η υπόθεση βρίσκεται υπό δοκιμή, αφού τα παιδιά μπορούν να προτείνουν περισσότερες από μια πιθανές εξηγήσεις που βασίζονται σε αποδεικτικά στοιχεία και έννοιες των ΦΕ (Harlen, 2005).

Μία πρόβλεψη χρησιμοποιεί τα διαθέσιμα δεδομένα ή την προηγούμενη εμπειρία και συσχετίζεται με αυτά με κάποιο τρόπο. Τα παιδιά, όταν έχουν την ευκαιρία να σκεφτούν, θα κάνουν προβλέψεις, που στο μυαλό τους, δικαιολογούνται από την εμπειρία τους, ακόμα κι όταν δεν μπορούν να εκφράσουν ξεκάθαρα τη σκέψη τους. Ο βαθμός στον οποίο μπορεί να δικαιολογήσει το παιδί τη βάση της πρόβλεψής του είναι ενδεικτικός της προόδου σε αυτή τη δεξιότητα. Σε αρχικό στάδιο η πρόβλεψη μπορεί να φαίνεται ότι δε συνδέεται με τα διαθέσιμα δεδομένα ακόμη κι αν το παιδί πραγματικά τα έλαβε υπόψη του με κάποιο ακαθόριστο τρόπο. Αργότερα, μπορεί να γίνει ξεκάθαρη η δικαιολόγηση της πρόβλεψης (Harlen, 2005).

Η δεύτερη ομάδα επιστημονικών δεξιοτήτων είναι η συλλογή και καταγραφή δεδομένων με ενεργητική παρατήρηση. Όταν μια μεταβλητή παίρνει διάφορες τιμές (π.χ. ποσότητα νερού με την οποία ποτίζεται καθημερινά ένα φυτό), επηρεάζει άμεσα την εξαρτημένη μεταβλητή (π.χ. το ύψος του φυτού, το χρώμα των φύλλων). Τα αποτελέσματα των επιδράσεων αυτών στην εξαρτημένη μεταβλητή πρέπει να συλλεχθούν και να καταγραφούν με κωδικοποιημένη μορφή, διότι μόνο έτσι είναι δυνατό να μελετηθούν και να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Η διαδικασία συλλογής των μεταβολών της εξαρτημένης μεταβλητής ονομάζεται συλλογή δεδομένων. Για να είναι η συλλογή δεδομένων αξιόπιστη, η καταγραφή πρέπει να γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ανάλογα με την ταχύτητα εξέλιξης του φαινομένου και να διαρκεί όσο χρειαστεί για να συλλεχθούν αρκετά δεδομένα ώστε να υπάρχει ασφαλής εξαγωγή συμπερασμάτων (Χαλκιά, 2012).

Η ποσοτική καταγραφή της μεταβολής της εξαρτημένης μεταβλητής ονομάζεται μέτρηση. Η μέτρηση προϋποθέτει μαθητές με δεξιότητες στην συστηματική

παρατήρηση, στην ανάγνωση οργάνων και στα μαθηματικά. Απαιτείται εξάσκηση από μικρή ηλικία στην προσεκτική παρατήρηση και στην λεπτομερή περιγραφή των φυσικών φαινομένων, στη χρήση οργάνων όπως χάρακες, ζυγαριές, θερμομέτρα ενώ πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε κάθε μέτρηση να συνοδεύεται από την αντίστοιχη μονάδα μέτρησης. Μέσω της καταγραφής των μετρήσεων, οι μαθητές διαπιστώνουν την αναγκαιότητα των μαθηματικών στις ΦΕ. Επίσης κατά την συλλογή δεδομένων, καλό είναι οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν την αναγκαιότητα των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων, ώστε τα δεδομένα τους να διασταυρώνονται τουλάχιστον δύο φορές και έτσι τα προσδίδεται αξιοπιστία στα συμπεράσματα που θα εξαχθούν. Επίσης, κατά αυτό τον τρόπο συνειδητοποιούν ότι κάποια «περίεργα αποτελέσματα» μπορεί να οφείλονται σε μη σωστές μετρήσεις (Χαλκιά, 2012).

Για την καταγραφή των δεδομένων από μετρήσεις και παρατηρήσεις απαιτούνται μαθηματικές δεξιότητες όπως ο σχεδιασμός και η συμπλήρωση ενός πίνακα, ή η σχεδίαση γραφημάτων. Καθώς οι μικροί μαθητές δεν γνωρίζουν πώς να σχεδιάζουν πίνακες, σε αρχικό στάδιο είναι προτιμότερο να εξασκηθούν στη συμπλήρωση ενός πίνακα που έχει προετοιμάσει ο εκπαιδευτικός. Καλό είναι ο πίνακας να περιλαμβάνει στην αριστερή στήλη μόνο πραγματικά αντικείμενα, ενώ στη δεξιά του οι μαθητές να πρέπει απλώς να τσεκάρουν ένα από αυτά (Χαλκιά, 2012). Η Tunnicliffe (2015) δίνει κατευθύνσεις προς τους εκπαιδευτικούς, στις οποίες η γραπτή καταγραφή δεδομένων από τους ερευνητές, μπορεί να πραγματοποιηθεί με τρόπους πιο οικείους στα μικρά παιδιά. Οι μικροί μπορούν να κάνουν φωτογραφικές λήψεις, να ζωγραφίσουν, να μοντελοποιήσουν με εύπλαστα υλικά ή να δραματοποιήσουν τις παρατηρήσεις τους.

Η τρίτη ομάδα επιστημονικών δεξιοτήτων περιλαμβάνει ανάλυση, ερμηνεία, εξήγηση των δεδομένων με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων. Οι μαθητές καλούνται να προβούν σε ανάγνωση των δεδομένων, δηλαδή να τα παρατηρήσουν προσεκτικά για να αναγνωρίσουν κανονικότητες ή να κάνουν συγκρίσεις ώστε να αναγνωρίσουν τις μεταξύ τους σχέσεις. Ο εντοπισμός των κανονικοτήτων και συσχετίσεων στα δεδομένα είναι προϋπόθεση για να μπορέσουν να προχωρήσουν στην ερμηνεία και την εξαγωγή συμπερασμάτων (Χαλκιά, 2012).

Η ερμηνεία των δεδομένων θεωρείται υψηλή επιστημονική δεξιότητα για την οποία απαιτείται συστηματική προσπάθεια και υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό για να μπορέσουν οι μαθητές να την αναπτύξουν. Συστατικό κομμάτι της εξήγησης είναι η ικανότητα αξιολόγησης των στοιχείων που έχουν παραχθεί κατά την πειραματική διαδικασία και η ερμηνεία του πώς αυτά τα στοιχεία σχετίζονται με την υπόθεση. Μια μέθοδος για να εξεταστεί αυτή η ικανότητα είναι η παρουσίαση στα παιδιά μέσω εικόνων αιτιών και αποτελεσμάτων. Πρόκειται για απλά παραδείγματα όπως εικόνες ανάπτυξης φυτού και των αναγκαιών (φως, νερό). Οι εικόνες μπορούν να αναπαριστούν τέλεια, μερική, καμία συσχέτιση. Η ικανότητα του παιδιού να διακρίνει την υπόθεση από τα στοιχεία που τη στηρίζουν είναι καίρια οι έρευνες δείχνουν ότι στην ηλικία των πέντε τα παιδιά αρχίζουν αν είναι ικανά να διακρίνουν πώς τα στοιχεία συνδέονται με την υπόθεση. Ακόμα όμως η δεξιότητα αυτή δεν έχει πλήρως αναπτυχθεί (Jirout & Zimmerman, 2015). Επίσης μελέτες έδειξαν ότι στα έξι χρόνια, πολλά παιδιά είναι ικανά να διακρίνουν ότι διαφορετικά στοιχεία οδηγούν σε διαφορετικές προβλέψεις (Ruffman et al, 1993, στο Jirout & Zimmerman).

Η εξαγωγή συμπερασμάτων επίσης ουσιαστική διαδικασία, βοηθά τους μαθητές να εμβαθύνουν στο τελικό αποτέλεσμα της διερεύνησής τους και να αντιληφθούν πώς επηρεάζουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές την εξαρτημένη μεταβλητή. Ανάλογη με την ανάπτυξη του επιστημονικού λεξιλογίου των μαθητών είναι και η ικανότητά τους να διατυπώσουν ένα συμπέρασμα με ευκολία. Η εξαγωγή συμπερασμάτων συμβάλλει στην κατανόηση του φαινομένου και είναι το τελικό στάδιο στο οποίο ο μαθητής παράγει γνώση. Σε αυτό το στάδιο ο μαθητής διαπιστώνει κατά πόσο τα δεδομένα του υποστηρίζουν τις προβλέψεις που έκανε και προχωρούν στην αναδόμηση ή στον εμπλουτισμό των ιδεών του (Χαλκιά, 2012).

Η τέταρτη ομάδα επιστημονικών δεξιοτήτων περιλαμβάνει την επικοινωνία, την επιχειρηματολογία, τον αναστοχασμό. Είναι η τελική φάση που βοηθά τους μαθητές να αναστοχαστούν πάνω στην όλη πορεία της δουλειάς τους και να συζητήσουν για την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των δεδομένων που συνέλεξαν. Κατά την αξιολόγηση, οι μαθητές επανεξετάζουν κριτικά τις μεθόδους που χρησιμοποίησαν και κάνουν προτάσεις για βέλτιστη χρήση τους στο μέλλον. Συγκεκριμένα συζητούν σε σχέση με το αρχικό ερώτημα, τι διαφορετικό θα

μπορούσαν να κάνουν ώστε να είναι πιο πλήρη και αξιόπιστα τα συμπεράσματα, εναλλακτικούς τρόπους προσέγγισης του αρχικού ερωτήματος, παρουσίασης του των δεδομένων. Αυτός ο αναστοχασμός των μαθητικών ομάδων θα μπορούσε να αποτελέσει αφετηρία για μία νέα διερεύνηση (Χαλκιά, 2012).

Ως προς τη διδασκαλία της φύσης της επιστήμης στις μικρές ηλικίες, η απάντηση αναφορικά με το τι ακριβώς είναι κατάλληλο να διδαχτεί, δεν είναι απόλυτα σαφής. Τρέχουσες έρευνες καταδεικνύουν ότι για τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας είναι εφικτή η ανάπτυξη βασικής κατανόησης αναφορικά με τον εμπειρικό και αβέβαιο χαρακτήρα της επιστήμης. Επίσης, για το αναπτυξιακό στάδιο των μικρών παιδιών δεξιότητες που είναι εφικτό να αναπτυχθούν είναι η παρατήρηση και η εξαγωγή συμπεράσματος, ενώ η κατανόηση των κοινωνικών και πολιτισμικών πτυχών της επιστήμης, η κατανόησή της ως ιστορικό κοινωνικό και πολιτισμικό φαινόμενο, ενδείκνυται για μεγαλύτερες ηλικίες (Randy et al, 2005). Καταληκτικά, το βέβαιο είναι ότι τα μικρά παιδιά είναι ικανά να μάθουν πολλά, αν όχι όλες τις πτυχές της φύσης της επιστήμης και η παρούσα εργασία συμβάλει στη συζήτηση στο πού ακριβώς πρέπει να δοθεί έμφαση στη μαθησιακή διαδικασία.

1.2.5 Προκλήσεις για τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση

Εντός του προγράμματος Pri-Sci-Net πραγματοποιήθηκαν πιλοτικές εφαρμογές των δραστηριοτήτων που παράχθηκαν, με συγκεκριμένο ερευνητικό πρωτόκολλο: κλείδα παρατήρησης, ερωτήσεις για τον/την εκπαιδευτικό και 5 ερωτήσεις για τη συνέντευξη με τους μαθητές μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής (Καλαϊτζιδάκη, 2016).

Στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκαν δοκιμαστικές εφαρμογές με μαθητές Β' και Γ' τάξης για τρεις δραστηριότητες που απευθύνονται στην ηλικιακή ομάδα 6-8 ετών. Κατά την πραγματοποίηση των διερευνητικών διδασκαλιών εντοπίστηκαν οι παρακάτω δυσκολίες: α) έμφαση στην εύρεση «σωστής απάντησης» και λιγότερο στη διαδικασία που οδηγεί σε αυτή, καθώς υπήρξαν μαθητές που διόρθωναν τις προβλέψεις τους όταν αυτές δεν επιβεβαιώνονταν εμπειρικά, β) παρατηρήθηκε απροθυμία στη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας, γ) ο προβλεπόμενος χρόνος

δεν ήταν αρκετός, λόγω της απειρίας των μαθητών στη διερεύνηση, ειδικότερα σε συγκεκριμένες επιστημονικές δεξιότητες όπως μέτρηση με εκατοστά και δ) στο πολυπληθές τμήμα ήταν αναγκαία η βοήθεια των ερευνητών για το συντονισμό των ομάδων. Συγκεντρωτικά, η πιλοτική εφαρμογή κατέδειξε ότι κάποιες από τις δυσκολίες των μαθητών και των εκπαιδευτικών οφείλονταν στη λειτουργία του σχολικού πλαισίου αλλά και συνολικά του εκπαιδευτικού συστήματος. Υπήρξαν όμως και θετικά σημεία: α) ζωνηρό ενδιαφέρον από μέρος των μαθητών και των μαθητριών για το πρακτικό μέρος κάθε δραστηριότητας, β) ενεργή συμμετοχή παιδιών οικονομικών μεταναστών που κατά δήλωση των δασκάλων τους δε συμμετείχαν συνήθως στην παραδοσιακή διδασκαλία γ) εκδήλωση από μέρους των εκπαιδευτικών της άποψης ότι ταιριάζουν στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα και προτάσεις των εκπαιδευτικών για βελτίωση συγκεκριμένου σταδίου της δραστηριότητας (Καλαϊτζιδάκη, 2016).

Εντός του προγράμματος Pri-Sci-Net πραγματοποιήθηκε πιλοτική εφαρμογή συνολικά ακόμα 9 δραστηριοτήτων σε κάθε μία χώρα από τις παρακάτω χώρες: Αγγλία, Γαλλία, Γερμανία. Στις εφαρμογές φάνηκε ότι τα παιδιά ήταν πολύ ενθουσιασμένα μετά την επαφή τους με τις ΦΕ μέσω διερευνητικής μάθησης. Για κάποιους μαθητές δυσκολίες εντοπίστηκαν στη συνεργασία τους με τα άλλα μέλη της ομάδας, καθώς κάποιοι μονοπωλούσαν τη συζήτηση μην επιτρέποντας στα άλλα μέλη να συνεισφέρουν ισότιμα, ενώ κάποιοι δεν άκουγαν ενεργητικά και δεν απαντούσαν σε ερωτήσεις των συμμαθητών-συνεργατών τους. Ακόμα, πρόκληση αποτέλεσε και η παρουσίαση μιας ομάδας στην τάξη, η άρθρωση με λέξεις των όσων ήθελαν να κοινωνήσουν στους συμμαθητές. Παρατηρήθηκε ότι οι υπόλοιποι μαθητές δεν άκουγαν προσεκτικά, κάτι που ενοχλούσε την ομάδα που παρουσίαζε (Αγγλία). Επίσης στην Αγγλία, οι δάσκαλοι των τάξεων ανέφεραν ότι η πρόβλεψη και η καταγραφή συμπεράσματος ήταν δεξιότητες που δυσκόλεψαν τους μαθητές τους. Στη Γερμανία ενώ οι μαθητές διεξήγαν το διερευνητικό μέρος και έκαναν παρατηρήσεις σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό, δυσκολεύτηκαν στο σχεδιασμό της έρευνας και στο στάδιο της καταγραφής. Επίσης, επεσήμαναν ότι ανάμεσα σε μαθητές ίδιας ηλικίας, υπήρχαν διαφορετικά επίπεδα κατάκτησης μίας δεξιότητας. Στη Γαλλία τα παιδιά δυσκολεύτηκαν στο να εκφράσουν τις αντιλήψεις τους, να διατυπώσουν και να θυμούνται τις υποθέσεις τους, ενώ αντιλαμβάνονταν την

απόρριψη μιας υπόθεσης ως αποτυχία και όχι ως μέρος την διερευνητικής διαδικασίας (Gatt et al, 2013).

Από τις πιλοτικές εφαρμογές στις παραπάνω χώρες εντοπίστηκαν προκλήσεις στη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση και ως προς τους εκπαιδευτικούς. Αυτοί αναγνώριζαν την αξία της διερεύνησης, όμως η ανασφάλεια τους ως προς τις ΦΕ και η απουσία γνώσεων σε συγκεκριμένα πεδία ΦΕ είχε σαν αποτέλεσμα να φοβούνται να εμπλακούν με συγκεκριμένες έννοιες και με το πειραματικό κομμάτι της διερεύνησης. Η μετατόπιση από το δασκαλοκεντρικό προς το μαθητοκεντρικό μοντέλο αποτελεί πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι δίσταζαν να δώσουν τον έλεγχο στα παιδιά κατά τη διάρκεια της διερεύνησης.

Οι προκλήσεις στη διδασκαλία με διερεύνηση που αναφέρονται από τους Gatt et al αφορούσαν γενικότερα εκπαιδευτικά ζητήματα όπως, τα ανελαστικά αναλυτικά προγράμματα σπουδών που δεν παρέχουν τον απαιτούμενο χώρο και χρόνο. Επίσης, οι τελικές εξετάσεις σε εθνικό επίπεδο, αξιολογώντας κυρίως τις γνώσεις που έχουν κατακτηθεί και όχι στις επιστημονικές διαδικασίες, αποτελούν εμπόδιο για τη μάθηση και διδασκαλία με διερεύνηση. Με τα υπάρχοντα συστήματα αξιολόγησης, όπου μαθητές και εκπαιδευτικοί δίνουν έμφαση στην κατάκτηση γνωστικών στόχων μέσω της παραδοσιακής διδασκαλίας που απαιτεί και λιγότερο χρόνο. (Καλαϊτζιδάκη, 2016).

Σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά σε έρευνες που έχουν επισημάνει προκλήσεις κατά την εφαρμογή της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης. Οι Cronin & Jones (1991, στο Trautmann et al, 2004) αναφέρουν ότι οι εκπαιδευτικοί, συχνά θεωρούνται η βασική πηγή γνώσεων που πρέπει να μεταδοθούν στους μαθητές. Οι ίδιοι αντιλαμβάνονται την κατάκτηση προκαθορισμένης και βέβαιης γνώσης για τις ΦΕ σαν το πιο σημαντικό αποτέλεσμα της μαθησιακής διαδικασίας. Κατά τους Tobin & MacRobbie (1997 στο Trautmann et al, 2004), ακόμα και εκπαιδευτικοί που εκδηλώνουν ενδιαφέρον για τη διερευνητική διδασκαλία και μάθηση και βλέπουν τις ΦΕ ως μία συνεχή διαδικασία ανακάλυψης, δίνουν προτεραιότητα στο να μεταδοθούν αξιώματα στους μαθητές και αποδεδειγμένες αλήθειες, παρά στο να τους βοηθήσουν να στοιχειοθετήσουν τις δικές τους διερευνήσεις. Επίσης, σύμφωνα με τον Davis (2003, στο Trautmann et al, 2004) η δυσκολία στην εφαρμογή της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης στις σχολικές

αίθουσες, οφείλεται και στο ότι οι εκπαιδευτικοί τείνουν να διδάσκουν με τρόπους που οι ίδιοι διδάχτηκαν ως μαθητές, τρόποι οι οποίοι προσομοιάζουν στην παραδοσιακή διδασκαλία και όχι στην διερευνητική προσέγγιση. Ο φόβος μπροστά στο άγνωστο αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα και για τους εκπαιδευτικούς, ιδίως εκείνους που δεν έχουν προηγούμενη εργαστηριακή εμπειρία. Τα αποτελέσματα μίας ανοιχτού τύπου διερεύνησης, σε αντίθεση με τα πειράματα επίδειξης που είναι εκ των προτέρων γνωστά, τους δημιουργούν άγχος ανασφάλεια διότι νιώθουν ότι δεν έχουν τον έλεγχο της διαδικασίας (Trautmann et al, 2004).

Ο φόβος μπροστά στο άγνωστο, η απουσία της «σωστής απάντηση» και συγκεκριμένης αδιαμφισβήτητης θεωρίας για διδασκαλία, αποτελούν εμπόδιο για τη εφαρμογή της διερευνητικής προσέγγισης τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές. Πρόκληση αποτελεί και η στάση κάποιων μαθητών που λόγω της εργασίας με τον παραδοσιακό τρόπο, «νιώθουν χαμένοι», όταν πρέπει να οργανώσουν και να διεξάγουν τη δική του διερεύνηση. Συχνά οι μαθητές χρειάζονται κάποιον να τους κατευθύνει στα στάδια της διερεύνησης, αλλά η καθοδήγηση αυτή πρέπει να μειώνεται σταδιακά, από διδασκαλία σε διδασκαλία, ώστε να μην επικρατεί το αίσθημα άγχους και φόβου λόγω της διαφορετικής φύσης της διερεύνησης. Ακόμα μαθητές οι οποίοι έχουν καλές επιδόσεις στο σχολείο, όταν καλούνται να κάνουν τις δικές τους δοκιμές, δυσανασχετούν εάν αποτύχουν και χρειαστούν περισσότερες προσπάθειες για να βγουν «σωστή απάντηση». (Trautmann et al, 2004).

Τα εκπαιδευτικά συστήματα που έχουν ως ακρογωνιαίο λίθο την επιτυχία των μαθητών στις τελικές εξετάσεις, αναγκάζουν τους εκπαιδευτικούς- ακόμα και αυτούς που δείχνουν ενδιαφέρον για σύγχρονες διδακτικές πρακτικές - να θέτουν ως προτεραιότητα την κάλυψη συγκεκριμένης ύλης, ώστε να αυξήσουν τις πιθανότητες επιτυχίας στις εξετάσεις. Ακόμα, εμπόδιο αποτελεί ο χρόνος. Τόσο μέσα στη σχολική αίθουσα όπου ο αναγκαίος χρόνος για μια διερευνητική διδασκαλία είναι περισσότερος σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία ΦΕ, όσο και εξωδιδασκτικά καθώς ο χρόνος που τους δίνεται για προετοιμασία της διδασκαλίας, σύμφωνα με πολλούς εκπαιδευτικούς, δεν επαρκεί (Trautmann et al, 2004).

1.2.6 Η διδασκαλία ζωντανών οργανισμών σε παιδιά μικρής ηλικίας

Ιδίως στη σημερινή εποχή, πολλά παιδιά δεν έχουν τις ευκαιρίες για εμπειρίες και συναισθηματική σύνδεση με το φυσικό κόσμο, ως συνέπεια της αστικοποίησης και της γενικότερης απομάκρυνσης του ανθρώπου από τη φύση (Davis 2005, στο Laird, McFarland-Piazza, Allen, 2014). Αυτό τους στερεί την δυνατότητα ανακάλυψης και ανάπτυξης ισχυρής κατανόησης του φυσικού περιβάλλοντος (Lekies & Beery, 2013, στο Laird, McFarland-Piazza, Allen, 2014).

Το περιεχόμενο της επιστήμης για μικρά παιδιά, πρέπει να βασίζεται σε παρατηρήσιμα φαινόμενα τα οποία μπορούν να βιώσουν τα παιδιά στην καθημερινότητά τους (French, 2004, στο Καλογιαννάκης, 2018). Σύμφωνα με τους Wight et al (2015,) ένα πρόγραμμα ΠΕ οφείλει να παρέχει αυθεντικές εμπειρίες και να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παιδιού για εξερεύνηση, ανακάλυψη και συζήτηση των όσων βίωσε μέσα στο περιβάλλον. Καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, ο ενήλικας πρέπει να δημιουργήσει ευκαιρίες για να διαπιστώσει το παιδί τις αλλαγές που συμβαίνουν στη φύση, αλλά και να νιώσει τα διαφορετικά στοιχεία του εξωτερικού περιβάλλοντος όπως υφές, ήχοι, γεύσεις, μυρωδιές, θεάματα. Για να εξερευνήσει και να νιώσει αυτά τα στοιχεία θα αναρριχηθεί, θα συρθεί στο έδαφος, θα σηκώσει τα φυσικά υλικά που θα του κεντρίσουν το ενδιαφέρον κ.α.. Κατά την εξερεύνησή του το παιδί μπορεί να αξιοποιήσει διάφορα εργαλεία όπως τριβλία για να παρατηρήσει έντομα από κοντά, μεγεθυντικούς φακούς κ.α., ώστε να γνωρίσει το περιβάλλον με διαφορετικούς τρόπους. Μπορεί επίσης να φυτέψει και να αναλάβει τη φροντίδα φυτών και να παρατηρεί την ανάπτυξή τους. Οι Wight et al (2015) καταλήγουν ότι οι διερευνητικές δραστηριότητες με ζωντανούς οργανισμούς (μυρμήγκια, γυμνοσάλιαγκες, έντομα κ.α.), για τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολική ηλικίας μέσα στη φύση, αποτελούν βάση για μια περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά στο μέλλον. Χαρακτηριστικά αναφέρουν παραδείγματα νηπίων που αλληλεπιδρούν σε ειδικά διαμορφωμένο φυσικό περιβάλλον: ένα παιδί ήταν πολύ προσεκτικό για να μην τραυματίσει το γυμνοσάλιαγκα τη στιγμή που τον μετέφερε με ένα ξυλαράκι στις πέτρες και μαζί με τα άλλα παιδιά μάζεψαν φύλλα και άναψαν μια μικρή φωτιά για να τον κρατήσουν ζεστό. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι πρόκειται για παράδειγμα σεβασμού στη φύση και θεωρούν αναγκαία την παροχή ευκαιριών για διερώτηση, ανακάλυψη,

κατανόηση και συμμετοχή μέσω διερευνητικών δραστηριοτήτων στη φύση, διότι έτσι αναπτύσσεται θετική προδιάθεση για αυτή.

1.2. 7 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού

Σύμφωνα με τον κονστрукτιβισμό, η γνώση της κοινωνικής πραγματικότητας δεν θεωρείται αντικειμενική, άρα κατά τη μαθησιακή διαδικασία το βάρος μετατοπίζεται από το αντικείμενο διδασκαλίας και τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν, στο εμπλεκόμενο υποκείμενο και στις διαδικασίες που θα το ενεργοποιήσουν. Ο εκπαιδευτικός ως υπεύθυνος επαγγελματίας, θα κάνει τις κατάλληλες επιλογές και τροποποιήσεις και ως καθοδηγητής θα βοηθήσει τα παιδιά στη διαδικασία μάθησης. Συμφωνώντας με την άποψη ότι κάθε μαθητής είναι ένα ξεχωριστό υποκείμενο, ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή, την κοινωνική τάξη, κ.ά., ο εκπαιδευτικός είναι εκείνος που πρέπει να οργανώσει τη διδασκαλία του με τέτοιο τρόπο που να δημιουργεί μαθησιακό περιβάλλον κατάλληλο για τα παιδιά της συγκεκριμένης σχολικής τάξης, στηριζόμενος στις πρότερες εμπειρίες και ενδιαφέροντα τους (Schunk, 2009).

Ειδικότερα, στην προσπάθεια παροχής επιτυχημένης ΠΕ προς τους μαθητές πρώτης παιδικής ηλικίας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιλέξουν μέσα από μία μεγάλη ποικιλία πολυαισθητηριακών εμπειριών που προσφέρει το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον του παιδιού. Οι εμπειρίες αυτές μπορεί να είναι δομημένες, δηλαδή εκ των προτέρων οργανωμένες από τον ενήλικα ή μη δομημένες, δηλαδή να προκύψουν τυχαία. Στην πρώτη περίπτωση, ο εκπαιδευτικός πρέπει να λάβει υπ' όψιν τον διαφορετικό τρόπο μάθησης και τις ατομικές ικανότητες κάθε μαθητή. Όταν τα παιδιά είναι σε θέση να ανακαλύψουν το περιβάλλον τους, να αλληλεπιδράσουν με αυτό και να συζητήσουν για αυτό με κάποιον άλλον στο δικό τους επίπεδο ανάπτυξης, ο ενήλικας μπορεί να υποστηρίξει και να προεκτείνει τη μάθηση με το να εμπλακεί σε διερεύνηση με το παιδί: κάνοντας συνδέσεις με προηγούμενες εμπειρίες του παιδιού. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να ενθαρρύνει τη διατύπωση ερωτήσεων από το μικρό παιδί σχετικά με τα φυσικά φαινόμενα, τα υλικά του περιβάλλοντος αλλά και να θέτει ερωτήσεις που το βοηθούν να σκεφτεί και αναστοχαστεί, δίνοντας του τον απαραίτητο χρόνο να

αναρωτηθεί, να εκπλαγεί, να θαυμάσει: «Τι πιστεύεις θα συμβεί αν..» «Που νομίζει ότι..». Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την αναζήτηση όχι μόνο μίας λύσης σε ένα ζήτημα, δημιουργεί στο μαθητή ευκαιρίες να δοκιμάσει εναλλακτικές μεθόδους, να κάνει παρατηρήσεις και προβλέψεις για το άμεσο περιβάλλον του. Επιπρόσθετα, ο εκπαιδευτικός οφείλει να δημιουργήσει ένα ευχάριστο κλίμα για τους μαθητές ώστε να εκφράζουν τις σκέψεις τους με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, να ακούν ενεργητικά νέες ιδέες, να δέχονται ανατροφοδότηση από συμμαθητές και ενήλικες και τέλος να σέβονται τη διαφορετική άποψη. Ο σκοπός των εμπειριών και της διευκολυντικής στάσης του ενήλικα είναι διμερής. Αφενός μέσω των εμπειριών που θα δημιουργηθούν, ο ενήλικας υποστηρίζει το συγκεκριμένο μαθησιακό στυλ του παιδιού ώστε μέσω των αισθήσεων, να εξυπηρετείται η κοινωνική, συναισθηματική, γνωστική και σωματική ανάπτυξή του. Αφετέρου τα θετικά βιώματα μέσα και με τη φύση αποτελούν το θεμέλιο για την ανάπτυξη μιας στάσης ενδιαφέροντος και έγνοιας για το περιβάλλον, το ζητούμενο δηλαδή για την ΠΕ (NAAEE, 2016).

Ο ρόλος του ενήλικα είναι καθοριστικός, διότι έρευνες έχουν δείξει ότι οι εμπειρίες του μικρού παιδιού στη φύση από μόνες τους δεν οδηγούν απαραίτητα σε θετική περιβαλλοντική στάση και δράση στη μετέπειτα ζωή. Η εμπειρία από μόνη της είναι ανεπαρκής για την κατασκευή πραγματικής γνώσης και κατανόησης του περιβάλλοντος, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη διαμόρφωση θετικής στάσης και δράσης για το περιβάλλον μελλοντικά (Kollmuss & Agyeman, 2002 στο Cutter-Mackenzie & Edwards: 2013). Οι Cutter-Mackenzie & Edwards (2013) υποστηρίζουν ότι η αλληλεπίδραση του ενήλικα με το παιδί γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ εμπειρίας και της απαραίτητης γνώσης και κατανόησης. Ο ενήλικας είναι εκεί για να οργανώσει «σπόπια δομημένο/πλαισιωμένο παιχνίδι» (purposefully framed play): επαναληπτικός συνδυασμός ανοιχτού τύπου παιχνιδιού, μοντελοποιημένου παιχνιδιού (παράδειγμα, εξερεύνηση, παρουσίαση), αλληλεπίδρασης με το δάσκαλο μέσω συζήτησης, ανοιχτών ερωτήσεων, παρατήρησης και σύνδεσης με την υπάρχουσα γνώση. Όταν ο μαθητής εκδηλώσει περιέργεια για κάτι το οποίο ο εκπαιδευτικός δεν είχε προβλέψει, τότε ο δεύτερος πρέπει να δείξει ευελιξία και να αξιοποιήσει διδακτικά την περιέργεια του παιδιού (NAAEE, 2016) Ιδίως στην αλληλεπίδραση του ενήλικα με τα μικρότερα παιδιά, ο ρόλος του πρώτου είναι να

θέσει μία πρόκληση να ωθήσει στο σχεδιασμό στρατηγικής για την απάντηση μια ερώτηση του παιδιού κατά την ενασχόληση του παιδιού με τη φύση. Ο ενήλικας πρέπει και να του απευθύνει ερωτήσεις που θα ενισχύουν τη σκέψη του παιδιού πάνω σε αυτό που πράττει και να το ενθαρρύνει να εκφράσει προφορικά αυτά που σκέφτεται. Η παρουσία του ενήλικα είναι καθοριστική, διότι το έργο που ένα παιδί διεκπεραιώνει σήμερα με βοήθεια, μελλοντικά θα μπορεί να το διεκπεραιώσει μόνο του (Tunnincliffe, 2016)

Για να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να ανταποκριθούν, είναι απαραίτητη η κατανόηση των αναπτυξιακών σταδίων του παιδιού και των στόχων της θεωρίας, της πράξης και της ιστορία της ΠΕ. Είναι γεγονός ότι η εκπαίδευση στις μικρές ηλικίες και η ΠΕ έχουν κοινούς στόχους, επομένως ο συνδυασμός των δύο παραπάνω μπορεί να αποτελέσει στερεή βάση για την πρακτική του εκπαιδευτικού της ΠΕ. Αναλυτικά, ο εκπαιδευτικός οφείλει να αναγνωρίζει το εύρος της ΠΕ, τη συστημικότητα, την αλληλεξάρτηση την αλληλεπίδραση ανάμεσα στους ανθρώπους και τους άλλους ζωντανούς οργανισμούς, το φυσικό και το τεχνητό περιβάλλον καθώς επίσης και να κατανοεί ότι η εκπαίδευση στην πρώτη σχολική ηλικία είναι διαθεματική και συγκλίνει με την εκπαίδευση για την Ειρήνη που επίσης αποσκοπεί στην ενσυναίσθηση, στο αίσθημα του ανήκειν κα. Ο επαγγελματίας εκπαιδευτικός της ΠΕ συμπεριφέρεται υπεύθυνα, με σεβασμό στο μαθητευόμενο και τη διαδικασία της διερεύνησης, ενώ δίνει πάντα αιτιολογημένες κατευθύνσεις. Ενημερώνεται ως προς τις σύγχρονες παιδαγωγικές πρακτικές, συμμετέχει σε επιμορφώσεις ιδίως μέσα στο φυσικό περιβάλλον, παρακολουθεί την έρευνα και τέλος αναστοχάζεται πάνω στην δική του πρακτική τόσο ατομικά όσο και σε συνεργασία με συναδέλφους του και άλλους επαγγελματίες (NAAEE, 2016).

Κεφάλαιο 2. Μεθοδολογία

2.1 Μελέτη περίπτωσης

Για κάποιους συγγραφείς, η μελέτη περίπτωσης περιγράφεται ως μια εντατική και λεπτομερής μελέτη μιας ομάδας της οποίας τα μέλη αποτελούν μια λειτουργική ενότητα, ως οντότητα, μέσω παρατήρησης, προσωπικών εκθέσεων και κάθε άλλου μέσου. Ο Stake (1995, στο Mertens, 2009) επιχειρώντας να ορίσει τη μελέτη περίπτωσης υπογραμμίζει ότι δεν ορίζεται από συγκεκριμένη μεθοδολογία, αλλά από το αντικείμενο μελέτης. Και οι Lincoln και Guba (1985) μέσω της εξέτασης διαφόρων περιπτώσεων μελέτης αποδεικνύουν και τη διαφορετική μεθοδολογία. Το κοινό σημείο μεταξύ των διάφορων ορισμών που έχουν προταθεί για τη μελέτη περίπτωσης είναι ότι πρόκειται για μια περιγραφική έρευνα που εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο παράδειγμα και στην επίτευξη βαθιάς μελέτης και κατανόησης μέσα σε ένα πολυσύνθετο πλαίσιο.

Η παρούσα ερευνητική εργασία εντάσσεται στο πεδίο της ΠΕ, αποτελεί μελέτη περίπτωσης εντός του ερμηνευτικού επιστημολογικού παραδείγματος. Πρόκειται για την καταγραφή της εφαρμογής της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση με την αξιοποίηση εκπαιδευτικού υλικού Pri-Sci-Net, στην Α΄ τάξη ορεινού δημοτικού σχολείου από τη γράφουσα, η οποία είχε αναλάβει το διπλό ρόλο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας. Επιδιώκεται η κατανόηση των νοημάτων που δίνουν οι μαθητές της Α΄ τάξης και η εκπαιδευτικός- ερευνήτρια στη διάρκεια των εφαρμογών του εκπαιδευτικού υλικού Pri-Sci-Net και της διερευνητικής προσέγγισης. Με εκκίνηση την επιθυμία παροχής επιτυχημένης ΠΕ μέσω διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης, αποφασίστηκε να ερευνηθούν οι νοηματοδοτήσεις των μαθητών και της εκπαιδευτικού ερευνήτριας.

Για την επίτευξη των παραπάνω γίνεται συνδυασμός ποιοτικών και ποσοτικών ερευνητικών εργαλείων. Τα ποιοτικά είναι οι συνεντεύξεις και το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας ενώ τα ποιοτικά είναι η κλείδα παρατήρησης και τα φύλλα εργασίας και αξιολόγησης των μαθητών. Η χρησιμοποίηση «μεικτών» ή συνδυαστικών μεθόδων έρευνας αναδύθηκε προς το τέλος του 1990. Οι ποιοτικές και ποσοτικές μέθοδοι έρευνας λειτουργούν συμπληρωματικά, προσφέροντας στους ερευνητές μια πληρέστερη ερευνητική

προσέγγιση κατά τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων (Ισαρη & Πουρκός, 2015)

Η γνώση που παράγεται δεν θεωρείται «προϊόν» και δεν μπορεί να γενικευτεί, αφού προήλθε από τις νοηματοδοτήσεις των εμπλεκόμενων στο πλαίσιο του συγκεκριμένου δημοτικού σχολείου. Η θεωρία που παράγεται δεν είναι προϊόν μετρήσεων, ούτε είναι εξωγενής ως προς τα υποκείμενα. Πρόκειται για μια θεωρία που δεν μπορεί να εξηγήσει, να προβλέψει και να ρυθμίσει τις δράσεις των υποκειμένων μελλοντικά. Θεμελιώνεται σε δεδομένα που παράγονται από μια διαφορετικά προσανατολισμένη εκπαιδευτική πράξη. Αυτή η εκδοχή για τη φύση της γνώσης και τη θεωρία που παράγεται, είναι απόλυτα σύμφωνη με το ερμηνευτικό παράδειγμα.

2.2 Δείγμα

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης πραγματοποιήθηκε στο ιδιαίτερο σχολικό πλαίσιο ορεινού χωριού 1500 κατοίκων, 52 χιλιόμετρα από το Ρέθυμνο., στο οποίο υπηρετούσε η γράφουσα. Τη σχολική χρονιά 2016-17 το δημοτικό σχολείο λειτουργούσε ως 7/Θ και φοιτούσαν περίπου 95 μαθητές. Στο σχολείο υπηρετούσαν 16 εκπαιδευτικοί, οι οποίοι στην πλειοψηφία τους ήταν αναπληρωτές, με εξαίρεση τη διευθύντρια που ήταν μόνιμη εκπαιδευτικός και βρισκόταν σε αυτή τη θέση για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά. Αναλυτικά, υπηρετούσαν 10 δάσκαλοι και 5 ειδικότητες: μουσικής, αγγλικών, πληροφορικής, γερμανικών, γυμναστικής. Οι 5 εκπαιδευτικοί ειδικοτήτων υπηρετούν στο σχολείο 2-3 ημέρες την εβδομάδα καθώς δίδασκαν και σε άλλα σχολεία. Επίσης και η διευθύντρια, όντας γυμνάστρια, δίδασκε 12 ώρες την εβδομάδα. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί του σχολείου εργάζονταν για πρώτη φορά σε αυτό σχολείο εκτός από μια δασκάλα και τη διευθύντρια, οι οποίες είχαν τοποθετηθεί εκεί για δεύτερη συνεχόμενη σχολική χρονιά.

Η έρευνα υλοποιήθηκε στη Α' τάξη, η οποία μέχρι την έναρξη των διακοπών του Πάσχα όπου πραγματοποιήθηκε η προέρευνα, αποτελούνταν από 17 μαθητές: 9 κορίτσια και 8 αγόρια. Όλοι οι μαθητές της Α' γεννήθηκαν και την περίοδο φοίτησής τους στο σχολείο κατοικούσαν στο συγκεκριμένο χωριό. Υπήρχε

ομοιογένεια ως προς την εθνικότητα και την καταγωγή. Εκτός από τον εκπαιδευτικό της τάξης, οι μαθητές της Α΄ διδάσκονται και από τον εκπαιδευτικό μουσικής, αγγλικών, πληροφορικής και τους δύο γυμναστές.

2.3 Σκοπός ερευνητικά ερωτήματα

Στην πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας συνέβαλαν τρεις παράγοντες α)η εναρμόνιση με τις οδηγίες του NAAEE για ενασχόληση με τους ζωντανούς οργανισμούς μέσω διερευνητικής προσέγγισης β)η συμμετοχή του ΠΤΔΕ Κρήτης στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα Pri-Sci-Net και γ)η δυνατότητα διεξαγωγής εμπειρικής έρευνας σε τάξη, εφόσον η γράφουσα υπηρετούσε σε δημοτικό σχολείο.

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της εφαρμογής της διδασκαλίας με διερεύνηση στους μαθητές της Α΄ τάξης του συγκεκριμένου δημοτικού σχολείου, με εκπαιδευτικό τη γράφουσα, όπως και η καταγραφή των ευκαιριών αλλά και των δυσκολιών της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση. Για το σκοπό αυτό θα εφαρμοστούν διερευνητικές δραστηριότητες που παράχθηκαν εντός του προγράμματος Pri-Sci-Net, οι οποίες απευθύνονται σε μαθητές 6-8 ετών και σχετίζονται με ζωντανούς οργανισμούς. Εφόσον οι μαθητές που έλαβαν μέρος στην παρούσα εκπαιδευτική έρευνα φοιτούσαν στην Α΄ δημοτικού (7 ετών) οι δραστηριότητες που επιλέχθηκαν και εφαρμόστηκαν ήταν οι παρακάτω: «Οι σπόροι απορροφούν νερό», «Από το σπόρο στο νεαρό φυτό», «Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία». Παράλληλα επιδιώκεται η δημιουργία θετικών εμπειριών με τα φυσικά υλικά και τους ζωντανούς οργανισμούς του άμεσου φυσικού περιβάλλοντός, για να αναπτυχθούν θετικές αντιλήψεις και συνδέσεις με αυτό, ώστε οι μικροί μαθητές να κατανοήσουν την επίδραση των πράξεων τους, ώστε να αναπτυχθεί σεβασμός και στάση φροντίδας και μακροπρόθεσμα να δράσουν στην κατεύθυνση της προστασίας και της βελτίωσής του.

Ειδικότερα, η παρούσα μελέτη επιχειρεί να απαντήσει στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα

- 1) Ποια ήταν ανταπόκριση μαθητών Α΄ Δημοτικού της συγκεκριμένης αγροτικής περιοχής στην διερευνητική διδασκαλία και μάθηση. Πώς

αντέδρασαν οι μαθητές, εξοικειώθηκαν ή όχι με την επιστημονική εργασία;
 Επετεύχθη σαν ή όχι συγκεκριμένοι γνωστικοί στόχοι;
 2) Πώς βίωσε η εκπαιδευτικός την εμπειρία της στη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγισή και ποιες ήταν οι αντιλήψεις της πριν και μετά το πέρας της έρευνας;

2.4 Ο εκπαιδευτικός ερευνητής

Η αντίληψη της εκπαιδευτικής πραγματικότητας ως μη αντικειμενικής, που δεν αποτελείται από ένα σύνολο συμπεριφορών και αποτελεσμάτων που εκδηλώνονται με την παροχή κάποιων ερεθισμάτων, ορίζει τη διδασκαλία ως αποτέλεσμα σύνθεσης των υποκειμενικοτήτων των μαθητών, του εκπαιδευτικού και άλλων παραγόντων (Δακοπούλου, 2002). Η παρούσα μελέτη περίπτωσης, υπερβαίνοντας μια τεχνοκρατικού τύπου θεώρηση της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών με την παροχή έτοιμων πακέτων γνώσεων ή δεξιοτήτων, συμφωνεί με την πρόταση της Αυγητίδου αναφορικά με το μοντέλο του στοχαζόμενου εν ενεργεία εκπαιδευτικού και την υποστήριξή του μέσα από τη συσχέτιση θεωρίας, έρευνας, πράξης και στοχασμού. Με στόχο την επίτευξη μιας συμμετοχικής εκπαίδευσης οι εκπαιδευτικοί νομιμοποιούνται και καλούνται να ερευνήσουν συστηματικά το έργο τους και να πειραματιστούν με νέες στρατηγικές και δράσεις (Αυγητίδου, 2014).

Σύμφωνα με την αναστοχαστική λογική του επαγγελματισμού, οι εκπαιδευτικοί δεν εφαρμόζουν μηχανικά όσα έχουν μάθει, αλλά «στοχαζονται κατά τη δράση τους» (in action) και αργότερα «αναστοχάζονται πάνω στη δράση τους» (on action) κάθε φορά που σκέφτονται πώς, με ποιες αντιλήψεις τους οδηγήθηκαν στο αποτέλεσμα που έχουν απέναντί τους. Ο «αναστοχασμός πάνω στη δράση» αποτελεί για τον εκπαιδευτικό μια αναδρομή σε μια παρελθούσα διδακτική εμπειρία, μια εξέταση, μετά από τη διέλευση μικρού ή μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος. Ένας τέτοιος αναστοχασμός μπορεί να φέρει στην επιφάνεια άρρητες κατανοήσεις που προκλήθηκαν από εμπειρίες μιας συγκεκριμένης πρακτικής, να ασκήσει κριτική σε αυτές και να οδηγήσει τον εκπαιδευτικό σε νέες κατανοήσεις και σε αλλαγή της κατάστασης. Έτσι ο αναστοχασμός καθιστά τον εκπαιδευτικό ερευνητή στο πλαίσιο όπου ασκείται η πρακτική του. Δεν εξαρτάται πια από την

επίσημη θεωρία και τις υπαγορεύσεις της, αλλά διαμορφώνει νέα θεωρία, και μάλιστα για τη μοναδική περίπτωση (Schoen 1983,1987, στο Κατσαρού, 2016). Οι εκπαιδευτικοί που αναλαμβάνουν και ρόλο ερευνητή γίνονται πιο υπεύθυνοι μέσα από τον έλεγχο των ιδεών και των πρακτικών τους, βελτιώνοντας το συνολικό έργο τους (Altrichter, Posch, Somekh, 2001).

Σύμφωνα με τον Elliot (2002, στο Μπαγάκης 2002) για την εφαρμοσμένη εκπαιδευτική έρευνα η συμμετοχή των εκπαιδευτικών ακόμα και η ανάληψη της κύριας ευθύνης της έρευνας σε όλα τα στάδια και στις διαδικασίες σχεδιασμού και υλοποίησης συνδέεται με την πρόθεση να παράγεται γνώση χρήσιμη για τη δράση. Προϋπόθεση για την επιτυχημένη ανάληψη ρόλου εκπαιδευτικού ερευνητή είναι η συνεργασία με επαγγελματίες ερευνητές, φορείς της ακαδημαϊκής γνώσης. Σύμφωνα με την εποικοδομητική ανάπτυξη οι επαγγελματίες εκπαιδευτικοί πρέπει να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη διαδικασία, πρέπει να ερευνήσουν και να αναπτύξουν τις τάξεις τους για να παραγάγουν ποιότητα σε «τοπικό επίπεδο» (Altrichter, 2002 στο Μπαγάκης 2002)

Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης για την προσέγγιση της απάντησης στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, για την ανταπόκριση και το μετασχηματισμό ή όχι των αντιλήψεων της εκπαιδευτικού, ήταν απαραίτητη η ανάληψη ρόλου εκπαιδευτικού ερευνητή. Σύμφωνα με τον Γεωργόπουλο (2014) η εκπαιδευτικός μέσω της αυτοδιερεύνησης και του αναστοχασμού πάνω στις διδακτικές πρακτικές, θα βοηθήσει στην ανάδειξη και συνειδητοποίηση της «προσωπικής εκπαιδευτικής θεωρίας», την οποία ορίζει ως «το σύνολο ιδεών εν μέρει ασυστηματοποίητο, λανθάνον αρκετές φορές, ίσως και αντιφατικό, το οποίο όμως αν τύχει επεξεργασίας, μπορεί να αποτελέσει γέφυρα επικοινωνίας της εκπαιδευτικού με την επιστημονική κοινότητα, στην προοπτική της αυτοβελτίωσής για την αντιμετώπιση καταστάσεων για τις οποίες δεν υπάρχουν προδιαγεγραμμένες συνταγές». Όταν η άρρητη θεωρία αποκαλυφθεί, μπορεί να ερμηνευτεί, να συγκριθεί με την ρητή (εκπεφρασμένη) εκπαιδευτική θεωρία και τις αντιλήψεις της εκπαιδευτικού για την μάθηση και διδασκαλία με διερεύνηση. Με αυτόν τον τρόπο έχει την ευκαιρία αναθεώρησης των πεποιθήσεων και συγκρότηση συνειδητοποιημένης προσωπικής θεωρίας. Τα αποτελέσματα της

συνειδητοποίησης και του μετασχηματισμού, θα εκφραστούν άμεσα, κυρίως μέσα στην μελλοντική καθημερινή διδακτική πρακτική.

2.5 Ερευνητικός σχεδιασμός

Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων στον αρχικό ερευνητικό σχεδιασμό προβλεπόταν η βιντεοσκόπηση των εφαρμογών με σταθερή κάμερα, οι οποίες στη συνέχεια θα αναλύονταν από την ερευνήτρια. Η βιντεοσκόπηση ενδείκνυται για τη συγκεκριμένη έρευνα, διότι παρέχουν στην εκπαιδευτικό-ερευνήτρια τη δυνατότητα αναπαραγωγής της εικόνας και του ήχου, όσες φορές είναι επιθυμητό, και η λεπτομερής ανάλυση του περιεχομένου τους. Επίσης, προβλεπόταν η παρακολούθηση των βιντεοσκοπήσεων από τη βασική επόπτρια της εργασίας, ώστε να συμπληρώσει την κλείδα παρατήρησης. Εφόσον όταν το ΙΕΠ δεν ενέκρινε τη βιντεοσκόπηση αξιοποιήθηκαν τα παρακάτω ερευνητικά εργαλεία: κλείδα παρατήρησης, συνέντευξη μαθητών φύλλα εργασίας PriSciNet, φύλλα αξιολόγησης μαθητών κατασκευασμένα από την εκπαιδευτικό, ημερολόγιο εκπαιδευτικού.

Σύμφωνα με τον Πανταζή (2004), κατά το σχεδιασμό της μελέτης περίπτωσης ο ερευνητής χρησιμοποιεί τις μεθόδους που του δίνουν τη δυνατότητα συλλογής στοιχείων τα οποία απεικονίζουν σε βάθος την πραγματικότητα. Η επιλογή της μεθοδολογίας μιας μελέτης περίπτωσης διακρίνεται από μια ποσοτική και μια ποιοτική κατεύθυνση, έτσι ώστε η μία να υποστηρίζει την άλλη. Η ποσοτική κατεύθυνση προσφέρει με τρόπο αντικειμενικό και ουδέτερο μια σαφή εικόνα της κατάστασης. Είναι όμως περιοριστική, διότι δεν διερευνά τις αιτίες και στην περίπτωση της εκπαιδευτικής έρευνας δεν μπορεί να διαφωτίσει τη σχολική πραγματικότητα ως μια ολότητα. Στην παρούσα μελέτη ποσοτικά στοιχεία παρατίθενται, συχνά συμβάλλοντας σε μια σαφή απεικόνιση για παράδειγμα της ανταπόκρισης των μαθητών σε ειδικότερα ζητήματα της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης, όπως είναι η συνεργασία.

Σύμφωνα και με τον Greenfield (2015), για μια συνολική και περιεκτική αξιολόγηση της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση απαιτείται μια πολυμεθοδολογική προσέγγιση η οποία παρέχει πληροφορίες με διαφορετικούς

τρόπους. Ιδανικά, μια τέτοια προσέγγιση μπορεί να περιλαμβάνει δεδομένα από δασκάλους, από παρατήρηση και από άμεση αξιολόγηση των μαθητών με πολλαπλές μεθόδους. Για μια περιεκτική αξιολόγηση στις μικρές ηλικίες, αναγκαία είναι η αποφυγή κάθε είδους μεροληψίας που τυχόν υπάρχει σε ένα εργαλείο συλλογής δεδομένων. Η αξιοποίηση διαφορετικών ειδών εργαλείων συλλογής δεδομένων επιτρέπει να αναδειχθούν πληροφορίες καθώς η χρήση ενός φέρνει στο φως πληροφορίες που για παράδειγμα η προκατάληψη του ερευνητή στο ημερολόγιο εκπαιδευτικού δεν επιτρέπει να αναδειχθούν. Επίσης, η συμπλήρωση φύλλων εργασίας μπορεί να δώσει πληροφορίες για της γνώσεις ενός μαθητή, ο οποίος σε μία συνέντευξη με έναν ενήλικα να μην μπορεί λόγω άγχους να αρθρώσει.

2.6 Ερευνητικά εργαλεία

2.6.1 Κλείδα παρατήρησης

Στην παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκε μία απλοποιημένη κλείδα παρατήρησης, η οποία στηρίχτηκε στην κλείδα που αναπτύχθηκε εντός του προγράμματος Pri-Sci-Net (Παράρτημα 6). Την μετάφραση από τα αγγλικά και την τροποποίηση της κλείδας του Pri-Sci-Net πραγματοποίησε η εκπαιδευτικός ερευνήτρια. Σκοπός του συγκεκριμένου ερευνητικού εργαλείου είναι η καταγραφή της ανταπόκρισης σε συγκεκριμένες επιστημονικές δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τη διερευνητική μάθηση και διδασκαλία των ΦΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (PriSciNet, 2014).

Η τροποποιημένη κλείδα παρατήρησης αποτελείται από τρία μέρη. Το πρώτο μέρος εξετάζει την εμπλοκή των μαθητών στην επιστημονική σκέψη και συζήτηση και υποδιαιρείται σε δύο. Ειδικότερα α)την ανταπόκριση στην υποβολή επιστημονικών ερωτημάτων και β)αν υπήρξε ενεργή εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία με έμφαση στις παρατηρήσεις: παρατηρούν από κοντά, ώστε να συλλέξουν τα αποδεικτικά στοιχεία. Ως προς την εμπλοκή σε επιστημονικά ερωτήματα α) εάν τα παιδιά χρησιμοποιούν τις ερωτήσεις που έδωσε ο δάσκαλος ή άλλη πηγή αποδίδεται 1. Αν τα παιδιά αποσαφηνίζουν, εξηγούν και επιλέγουν κάποιες από τις ερωτήσεις που προτάθηκαν από το δάσκαλο αποδίδεται τα 3, ενώ

αν υποβάλλουν επιστημονικά ερωτήματα από μόνα τους αποδίδεται το μέγιστο δηλαδή 5. Στο β) όταν τα παιδιά παρατηρούν την παρουσίαση, επίδειξη (demo) που έφερε ο δάσκαλος αποδίδεται το 1. Όταν τα παιδιά κάνουν παρατηρήσεις αφού πρώτα τους έχει δοθεί η οδηγία να παρατηρήσουν κάτι από κοντά αποδίδεται το 3. Όταν τα παιδιά παρατηρούν από κοντά αφού έχουν από μόνα τους αποφασίσει τι είναι σημαντικό να παρατηρήσουν ώστε να συλλέξουν τα αποδεικτικά στοιχεία αποδίδεται το 5. (Παράρτημα 7).

Στο δεύτερο μέρος εξετάζει σε τι βαθμό τα παιδιά εργάζονται με στοιχεία και διατυπώνουν εξηγήσεις. Καταγράφεται ο βαθμός που α) Τα παιδιά αναπτύσσουν περιγραφές, εξηγήσεις και προβλέψεις χρησιμοποιώντας στοιχεία. Στο ένα άκρο, όταν τα παιδιά κατανοούν και εργάζονται πάνω στις περιγραφές, εξηγήσεις και προβλέψεις που παρουσιάζονται από το δάσκαλο, αποδίδεται το 1. Όταν τα παιδιά καθοδηγούνται από το δάσκαλο στη διατύπωση κατάλληλων περιγραφών εξηγήσεων και προβλέψεων αποδίδεται το 3. Όταν οι μαθητές διατυπώνουν περιγραφές, εξηγήσεις και προβλέψεις από τη δική τους εμπειρία ή από τα στοιχεία που έχουν συλλέξει αποδίδεται το 5.

Επίσης, στο δεύτερο μέρος της κλείδας παρατήρησης ενδιαφέρει εάν β) Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στα στοιχεία καθώς σχεδιάζουν και διενεργούν τις έρευνες τους. Όταν τα παιδιά παρουσιάζουν έρευνες και πηγές έρευνας ακολουθώντας τις οδηγίες που τους παρέχονται αποδίδεται το 1. Όταν Τα παιδιά καθοδηγούνται από τους δασκάλους για τη διεξαγωγή ερευνών αποδίδεται το 3. Όταν διεξάγουν έρευνες και αναζητούν πληροφορίες από μόνα τους αποδίδεται το 5.

Τέλος, στο δεύτερο μέρος της κλείδας παρατήρησης ενδιαφέρει εάν γ) τα παιδιά συνδέουν στοιχεία και εξηγήσεις για να αναπτύξουν επιστημονικές γνώσεις. Στο ένα άκρο του συνεχούς στα παιδιά παρουσιάζεται ο τρόπος, πώς τα στοιχεία και οι εξηγήσεις συνδέονται και καταλήγουν σε επιστημονική γνώση. Στην περίπτωση που υπάρχει μέγιστη ανταπόκριση της δεξιότητας, τα παιδιά συνδέουν από μόνα τους στοιχεία και εξηγήσεις για την ανάπτυξη της δική τους γνώσης (Παράρτημα 7).

Στο τρίτο μέρος της τροποποιημένης κλείδας παρατήρησης, τα παιδιά επιστρέφουν στη διαδικασία της διερεύνησής τους, αξιολογούν τι έχει κατακτηθεί και σχεδιάζουν το επόμενο βήμα. Υποδιαιρείται σε δύο μέρη. Στο πρώτο α)

εξετάζεται το κατά πόσο τα παιδιά αλληλεπιδρούν κατά τη διάρκεια της διερευνητικής δραστηριότητας. Εάν δεν υπάρχει αρκετή επιχειρηματολογία ή επικοινωνία με τους συμμαθητές αποδίδεται το 1. Όταν τα παιδιά καθοδηγούνται από το δάσκαλο κατά τη διάρκεια της επιχειρηματολογίας ή της επικοινωνίας με τους συμμαθητές αποδίδεται το 3. Στην περίπτωση που τα παιδιά δουλεύουν σε ομάδες εργασίας και παίρνουν πρωτοβουλία στην επιχειρηματολογία και επικοινωνία αποδίδεται το 5. Επίσης, στο δεύτερο μέρος ενδιαφέρει εάν και κατά πόσο τα παιδιά εμπλέκονται σε κριτική συζήτηση με τους άλλους σχετικά με τη διαδικασία, τα στοιχεία και τις εξηγήσεις. Όταν τα παιδιά ακολουθούν τις διαδικασίες για επικοινωνία που τους είναι δοσμένες από το δάσκαλο, αποδίδεται το 1. Όταν τα παιδιά καθοδηγούνται σε να επικοινωνήσουν ώστε να συνδέσουν στοιχεία και εξηγήσεις αποδίδεται το 3. Όταν τα παιδιά παίρνουν πρωτοβουλία στην παρουσίαση, στη συζήτηση στη πρόκληση ερωτημάτων, στοιχείων και εξηγήσεων αποδίδεται το 5 (Παράρτημα 7).

Όπως αναφέρθηκε, η κλίμακα ήταν πεντάβαθμη. Ως τώρα, για τα τρία μέρη της κλείδας εξηγήθηκε σε ποιες περιπτώσεις αποδίδεται το 1,3,5. Το 2 και το 4 αποδίδονται όταν οι μισοί περίπου μαθητές της ομάδας ανταποκρίνονται στο επίπεδο 3 και στο επίπεδο 4.

Όπως αναφέρθηκε, κατά τη διεξαγωγή της έρευνας δεν πραγματοποιήθηκε βιντεοσκόπηση και έτσι το συγκεκριμένο ερευνητικό εργαλείο συμπληρωνόταν από την εκπαιδευτικό. Με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, συμπληρωνόταν μία κλείδα για κάθε μαθητική ομάδα.

2.6.2 Συνεντεύξεις μαθητών με τη λήξη κάθε δραστηριότητας

Οι Moser και Kalton (1971, στο Bell, 2005), ορίζουν τη συνέντευξη στο πλαίσιο μιας κοινωνικής μελέτης ως *«μια συζήτηση ανάμεσα στο συνεντευξιαστή και στο συνεντευξιαζόμενο που σκοπεύει να εκμαιεύσει κάποιες πληροφορίες από το συνεντευξιαζόμενο»*. Η συνέντευξη στην κοινωνική έρευνα, είναι σημαντικό εργαλείο στα χέρια του ερευνητή ή της ερευνήτριας προκειμένου να επιτευχθούν οι ερευνητικοί στόχοι. Αποτελεί έναν τρόπο να ανιχνεύσουμε και να αποκαλύψουμε

τις ερμηνείες που έχουν τα υποκείμενα για τον κόσμο (Kvale, 1996, στο Cohen, Manion & Morison, 2007).

Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης πραγματοποιήθηκε ημιδομημένη συνέντευξη η οποία στηριζόταν σε πέντε βασικές ερωτήσεις του προγράμματος Pri-Sci-Net.

1. Σου άρεσε η δραστηριότητα; Γιατί;
2. Έχεις συνηθίσει να κάνουμε μάθημα χωρίς βιβλίο, μ' αυτό το νέο τρόπο;
3. Ήταν κάτι δύσκολο;
4. Υπήρχαν λέξεις και εκφράσεις που δεν τις κατάλαβες;
5. Σου άρεσε να συνεργάζεσαι; (βλ. Παράρτημα 5)

2.6.3 Φύλλα εργασίας PriSciNet και φύλλα αξιολόγησης σχεδιασμένα από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια

Τέλος, πηγή δεδομένων για την προσέγγιση του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος αποτελούν τα ατομικά φύλλα εργασίας PriSciNet που συμπλήρωσαν οι μαθητές κατά τη διεξαγωγή της δραστηριότητας. Αξιοποιήθηκαν για την καταγραφή των παρατηρήσεων των μαθητών, ως συστηματική καταγραφή δεδομένων. Αυτά τα φύλλα εργασίας ήταν αυτούσια, όπως ακριβώς σχεδιάστηκαν εντός του προγράμματος. Επίσης, αμέσως μετά την ολοκλήρωση κάθε διερευνητικής δραστηριότητας συμπληρώθηκαν φύλλα αξιολόγησης που ήταν εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένα από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια. Λειτουργήσαν ως αξιολόγηση ανάλογα με τους στόχους που έθετα οι συγγραφείς της δραστηριότητας.

Τα φύλλα αξιολόγησης σχεδιάστηκαν σύμφωνα με τη βιβλιογραφία. Η αξιοποίηση των εννοιολογικών χαρτών στη διδασκαλία μπορεί να αξιοποιηθεί με πολλούς τρόπους. Πέρα από τη διαγνωστική λειτουργία του, όταν τα παιδιά καλούνται να σχεδιάσουν μία από τις έννοιες που πρόκειται να συζητηθούν, ο χάρτης εννοιών μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο αξιολόγησης των γνωστικών στόχων. Η ικανότητα κάθε μαθητή ατομικά ή της ομάδας των μαθητών να συμπληρώνουν ικανοποιητικά το χάρτη εννοιών της ενότητας δείχνει την επίτευξη, ή όχι, των γνωστικών στόχων και μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο ανατροφοδότησης για το δάσκαλο και επαναπροσδιορισμού των στρατηγικών διδασκαλίας που εφαρμόζει (Πλακίτση, 2008). Εδώ, για τη συλλογή δεδομένων ως

προς την επίτευξη γνωστικών στόχων διαμορφώθηκε εννοιολογικός χάρτης για την αξιολόγηση των γνωστικών στόχων της δραστηριότητας «Οι σπόροι απορροφούν νερό! (Scheersoi, RheinischeFriedrich-Wilhelms-UniversitätBonn, Germany)», ο οποίος συμπληρώθηκε ξεχωριστά από κάθε μαθητή, μετά το πέρας της δραστηριότητας.

2.6.4 Ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας

Το ημερολόγιο αποτελεί μια μέθοδο έρευνας που συμβάλλει στον αναστοχασμό. Σε αυτό καταγράφονται σημειώσεις που είναι χρήσιμες για τον εκπαιδευτικό-ερευνητή, η οποία μέσα από αυτές εξελίσσεται και βελτιώνεται καθώς εντοπίζει τις πετυχημένες και αποτυχημένες πρακτικές. Μέσω της τήρησης ημερολογίου και καταγραφής των εκπαιδευτικών πρακτικών προωθείται προβληματισμός και ερμηνεία σχετικά με αυτές. Έτσι, ο εκπαιδευτικός οδηγείται στην αυτογνωσία, στον έλεγχο της εκπαιδευτικής δράσης και στον αναστοχασμό. Το ημερολόγιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κύρια μέθοδος συλλογής δεδομένων ώστε να μελετηθούν διάφορες πτυχές της εκπαιδευτικής πραγματικότητας ή συμπληρωματικά με άλλες μεθόδους (Αυγητίδου, 2011).

Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης αξιοποιήθηκε συμπληρωματικά με τα εργαλεία συλλογής δεδομένων που παρουσιάστηκαν παραπάνω. Η εκπαιδευτικός τηρούσε ημερολόγιο ήδη από το στάδιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης (25 Ιανουαρίου) μέχρι και τις 30 Μαΐου. Μέσω της συστηματική τήρησης και της ταυτόχρονης μελέτης των εκπαιδευτικών θεωριών, των βασικών αρχών της διερευνητικής μάθησης (π.χ. ομαδοσυνεργασική διδασκαλία) κ.α., η εκπαιδευτικός αναστοχαζόταν πάνω στην καθημερινή διδακτική πρακτική της σε όλα τα μαθήματα. Επιπρόσθετα, στο ημερολόγιο καταγράφονταν οι αυθόρμητες αντιδράσεις κατά διάρκεια υλοποίησης των διερευνητικών δραστηριοτήτων κάθε παιδιού που είτε μόνο του, είτε στην ομάδα είχε αλληλεπιδράσει με ζωντανούς οργανισμούς ή άβια στοιχεία του περιβάλλοντός του, ανάλογα με την εκάστοτε δραστηριότητα. Σκοπός αυτών των καταγραφών ήταν η συλλογή στοιχείων για την ανταπόκριση των μαθητών στη συγκεκριμένη διδακτική πρόταση.

2.7 Ιδιαιτερότητες συνέντευξης με μικρά παιδιά σύμφωνα με τη βιβλιογραφία-Κατευθύνσεις

Για κάποιους ερευνητές η συνέντευξη από μόνη της δεν θεωρείται η καλύτερη προσέγγιση για να αποκτήσει ο ερευνητής γνώση της προοπτικής του παιδιού για ένα ζήτημα ή μια εμπειρία. Ιδίως τα μικρά παιδιά έχουν δυσκολία στο να αρθρώσουν τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους, με αποτέλεσμα να δίνουν μονολεκτικές απαντήσεις. Σε πολλές περιπτώσεις ο ερευνητής αναγκάζεται να παροτρύνει το παιδί να εκφραστεί προφορικά, διατυπώνοντας το ίδιο ερώτημα με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, ώστε να αποσπάσει απαντήσεις σχετικά με το υπό έρευνα ζήτημα. Στην προσπάθεια παρακίνησης, ο ερευνητής εισάγει ζητήματα μέσω των ερωτήσεων, δυστυχώς προκαταβάλλοντας το μαθητή:

«Στις περισσότερες περιπτώσεις κατάφερα να αποσπάσω μονολεκτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις μου. Αναγκάστηκα να διατυπώσω και ερωτήσεις που προκαταβάλουν την απάντηση, επομένως ήταν αδύνατο να αποσπάσω αμερόληπτες απαντήσεις» (Thomson, 2007: 491 στο Green 2015: 221).

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν το αν νιώθει ή όχι άνετα κατά τη διάρκεια μιας συνέντευξης: η ώρα της ημέρας, η οικειότητα (αίσθημα ασφάλειας, εμπιστοσύνης) με το χώρο η τον ερευνητή, το αίσθημα ότι το παιδί είναι κατώτερο στον κόσμο των ενηλίκων και όχι ισότιμος συνομιλητής, η τάση να ωραιοποίησης των απαντήσεων, ώστε να ειπωθεί αυτό που ο συνεντευξιαζόμενος θεωρεί ότι ικανοποιεί τον ερευνητή κ.α. (Green, 2015).

2.7.1 Το είδος και οι συνθήκες της συνέντευξης

Για την παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκαν ημιδομημένες ατομικές συνεντεύξεις. Δεδομένου ότι η ποιοτική έρευνα κατά κύριο λόγο δε στοχεύει στο να ελέγξει μια υπάρχουσα θεωρία, αλλά στο να αναδείξει τη θεωρία από τα δεδομένα της, το συγκεκριμένο είδος συνέντευξης λόγω της ευελιξίας του είναι πιο κατάλληλο για τη συλλογή των πληροφοριών. Η ευελιξία έγκειται στο ότι οι απαντήσεις των συνεντευξιαζόμενων συνεπικουρούν στη διαμόρφωση των ερωτήσεων, καθώς εξελίσσεται η συνέντευξη (Κυριαζή, 2005).

Η συνέντευξη προς τους μαθητές είχε πέντε βασικές προκαθορισμένες ερωτήσεις που είχαν παραχθεί εντός του προγράμματος Pri-Sci-Net (Παράρτημα 5). Εφόσον κρίθηκε κατάλληλη η ημιδομημένη συνέντευξη, η διάταξη των ερωτήσεων κάποιες φορές τροποποιήθηκε. Επίσης, η διατύπωση της ερώτησης μπορούσε να αλλάξει και να δοθούν εξηγήσεις, αλλά και να προστεθούν ερωτήσεις με αφορμή την απάντηση του μαθητή ή σχετικά με ζητήματα που απασχόλησαν την εκπαιδευτικό πάντα αναφορικά με την ανταπόκριση του συγκεκριμένου μαθητή στη διδασκαλία. Αυτές οι ατομικές συνεντεύξεις, πραγματοποιήθηκαν με την ολοκλήρωση κάθε διερευνητικής δραστηριότητας με 4 μαθητές: 2 αγόρια και 2 κορίτσια, τα οποία επιλέχθηκαν τυχαία. Πρόκειται για 12 συνεντεύξεις με διάρκεια 5-8 λεπτά.

Επίσης, με τη λήξη του σχολικού έτους, στο διάστημα 20-22 Ιουλίου η εκπαιδευτικός πραγματοποίησε τελικές συνεντεύξεις στο χώρο κάθε μαθητή. Είχε μεσολαβήσει διάστημα ενός περίπου μήνα –περισσότερο ή λιγότερο από την ολοκλήρωση καθεμίας από τις 3 δραστηριότητες-. Συνολικά δόθηκαν 16 15-20λεπτες ημιδομημένες συνεντεύξεις, διότι 1 μαθητής είχε ήδη αναχωρήσει με την οικογένειά του για τον τόπο θερινής διαμονής. Στις τελικές συνεντεύξεις τέθηκαν προς όλους τους μαθητές δύο βασικές ερωτήσεις που είχαν τεθεί και στις συνεντεύξεις του Μάιου. Σκοπός ήταν να αναδειχθεί το αν παγιώθηκαν, αν είχαν μόνιμο χαρακτήρα- η εξοικείωση με την επιστημονική διαδικασία και η απόκτηση γνώσεων για τους ζωντανούς οργανισμούς.

Ειδικότερα, στις ερωτήσεις που τέθηκαν τόσο το Μάιο όσο και στις τελικές συνεντεύξεις, ακολουθήθηκαν οδηγίες σύμφωνα με τον Littledyke (2002). Δε χρησιμοποιήθηκαν τεχνικοί όροι, παρά μόνο στις περιπτώσεις που τους έχει εισάγει στη συζήτηση ο μαθητής, ώστε κάθε ερώτηση να είναι κατανοητή. Για να γίνει απόλυτα σαφής μια πρόταση του μαθητή τέθηκαν ερωτήσεις επιβεβαίωσης «Δηλαδή εννοείς...;» «Επομένως από πού λες είναι ...;», ώστε να μπορεί το παιδί να επιβεβαιώσει αρνηθεί ή να προεκτείνει τη σκέψη του. Χρησιμοποιήθηκαν εκφράσεις «Θα μπορούσες να μου πεις περισσότερα για αυτό;» «Θα μπορούσες να μου δώσεις παράδειγμα;», ώστε να διευκολύνει το παιδί να δώσει λεπτομέρειες. Επίσης από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια λήφθηκε πρωτοβουλία για να εισαχθεί στη συζήτηση ένα νέο ερώτημα που είναι απαραίτητο να καλυφτεί. Όταν ήταν

αναγκαίο, επεξηγήθηκαν και δόθηκαν περισσότερες πληροφορίες για σημεία που το παιδί δεν κατανόησε απόλυτα. Ένας ακόμα ρόλος του συνεντευξιαστή είναι να παροτρύνει το παιδί να πάρει θέση και να πει τη δική του άποψη «Ποια είναι η γνώμη σου σχετικά..;» ή «Τι αισθάνθηκες όταν..;». Από την άλλη είναι σημαντικό να παρουσιάσει και την αντίθετη άποψη «Από την άλλη..». Τέλος είναι επίσης σημαντικό να ενθαρρύνει το παιδί, ιδίως όταν δίνει ευρέως αποδεκτές απαντήσεις ή απόψεις, λέγοντας «Πράγματι είναι καλή ιδέα.» ή «Ναι, συμφωνώ κι εγώ». Πέρα από τους παραπάνω ρόλους λεκτικής επικοινωνίας, τα μη λεκτικά μηνύματα όπως η στάση του σώματος, τα νεύματα, τα επιφωνήματα έχουν αξία και υπηρετούν το στόχο της καλής επικοινωνίας.

Επίσης για την εξάλειψη αίσθησης σχέσεων εξουσίας μεταξύ της εκπαιδευτικού και του μαθητή ή αισθήματος κατωτερότητας κατά τη διάρκεια της συνέντευξης η εκπαιδευτικός – ερευνήτρια ήταν καθισμένη σε καρέκλα μαθητή σε θρανίο διπλά από το παιδί, ώστε να μειωθεί η διαφορά ύψους και να νιώθει άνεση ο μαθητής. Είχε αναλάβει ρόλο μη κριτικού αλλά ενεργητικού ακροατή, χρησιμοποιήθηκε η κατάλληλη γλώσσα που να ανταποκρίνεται στο ηλικιακό επίπεδο των μαθητών, απαραίτητο στοιχείο για μια καλή επικοινωνία. Ακόμα, η εκπαιδευτικός άκουγε προσεκτικά τα υποκείμενα, ακόμα και στις περιπτώσεις που ξέφευγαν από το ερώτημα, φροντίζοντας με ευγενικό τρόπο να τα επαναφέρει στο ερώτημα. Η συζήτηση επικεντρώθηκε σε ευχάριστα ζητήματα που έλαβαν χώρα στις διδασκαλίες. Ακόμα και στην περίπτωση που ο μαθητής ερωτάται για μια αρνητική εξέλιξη και το ρόλο του σε αυτή, η ερώτηση θα διακόπτεται εφόσον παρατηρηθεί οποιαδήποτε μορφή άρνησης (σιωπή, έκφραση προσώπου, στάση σώματος) εκ μέρους του μαθητή.

Όλα τα παραπάνω επεδίωκαν την ύπαρξη καλού ψυχολογικού κλίματος, ώστε να εκμαιευτούν πλήρεις και ειλικρινείς και όχι ωραιοποιημένες απαντήσεις, αλλά αυτό που πραγματικά σκέπτονται οι μαθητές. Παρά την επιδίωξη μιας ευχάριστης και φυσικής συνομιλίας για ένα ζήτημα που αφορά τα ενδιαφέροντα του μαθητή, αλλά και η δημιουργία σχέσης εμπιστοσύνης και εξάλειψης των σχέσεων εξουσίας, 2-3 από τους 12 μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες στο να οργανώσουν και να αρθρώσουν τις σκέψεις τους. Οι δυσκολίες αυτές αποδίδονται στη μειωμένη ανάπτυξη προφορικού λόγου των συγκεκριμένων μαθητών και στην

αρνητική ψυχολογία και διάθεση. Στην απόκτηση σαφούς εικόνας της ανταπόκρισης των συγκεκριμένων μαθητών συνεπικουρούν τα φύλλα εργασίας και το ημερολόγιο εκπαιδευτικού.

Όλες οι συνεντεύξεις είχαν καταγραφεί μέσω εφαρμογής εγγραφής ήχου με το κινητό τηλέφωνο της εκπαιδευτικού, αφού είχαν προηγηθεί πολλές δοκιμαστικές ηχογραφήσεις με διαφορετικές τηλεφωνικές συσκευές και με ταμπλέτες, ώστε να εξασφαλιστεί η μέγιστη δυνατή ποιότητα ήχου.

2.7.2. Εναλλακτικοί τρόποι λεκτικής επικοινωνίας

Αναγνωρίζοντας τις δυσκολίες της συνέντευξης παιδιών ένα προς ένα, κάποιοι ερευνητές την ΠΕ για μικρές ηλικίες διεξάγουν συζητήσεις με τα παιδιά σε ένα λιγότερο τυπικό πλαίσιο. Άλλοι ενθαρρύνουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμαθητών με ομαδικές συζητήσεις και με διάλογο μεταξύ δυο συνομήλικων. Αυτές οι μορφές αλληλεπίδρασης προωθούν τόσο το λεκτικό όσο και το μη λεκτικό διάλογο με τα παιδιά σε ένα λιγότερο «τρομακτικό» πλαίσιο που αποσκοπεί να διασφαλίσει ότι θα ακουστούν οι φωνές και οι προοπτικές των παιδιών. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται οι «συνεντεύξεις κατά το περπάτημα» ή ευρύτερα η προσέγγιση του να καταγράφει ο ερευνητής τα όσα συζητάνε οι συμμαθητές την ώρα που πράττουν. Κατά τη διάρκεια που το παιδί βρίσκεται σε ένα μαθησιακό περιβάλλον π.χ. στη φύση και αυθόρμητα εκφράζεται ή ανταλλάζει ιδέες με το συμμαθητή ή τον ερευνητή, ο ερευνητής καταγράφει τα όσα λέγονται με το μαγνητόφωνο (Green, 2015).

Στην παρούσα μελέτη οι μαθητές ενθαρρύνονταν να συζητήσουν την ώρα που πραγματοποιούσαν το πείραμα ή όταν κατέγραφαν τις παρατηρήσεις τους. Για παράδειγμα ιδιαίτερα διαφωτιστικές ως προς την εξοικείωση με την επιστημονική μεθοδολογία ήταν κάποιες συζητήσεις στην ομάδα όταν οι μαθητές πειραματίζονταν με τις συνθήκες φωτός και υγρασίας του γαιοσκώληκα. Η εκπαιδευτικός πήγαινε σε αυτές τις ομάδες εργασίας και κρατούσε χειρόγραφες σημειώσεις με τις αλληλεπιδράσεις των παιδιών, χωρίς να παρεμβαίνει, εφόσον επιδιωκόμενο ήταν να ακουστούν οι φωνές και οι προοπτικές των παιδιών. Όμως πρέπει να αναφερθεί ότι κατά τη διάρκεια ομαδικών συζητήσεων μεταξύ των συνομήλικων, η ερευνήτρια, είχε κατά νου ότι τα παιδιά μπορεί να επηρεαστούν

από τις απαντήσεις των άλλων. Μερικά παιδιά μπορεί να είναι πιο παθητικά ή εξωστρεφή από τα άλλα. Είναι πιθανόν οι εξωστρεφείς να μονοπωλούν τη συζήτηση, μην αφήνοντας ευκαιρία για να εκφραστούν και τα πιο διστακτικά παιδιά. Η εκπαιδευτικός οφείλει να μειώσει στο μέγιστο δυνατό τις παραπάνω δυσκολίες μεταξύ των συνομήλικων. Όχι μόνο ενθαρρύνει κάθε παιδί να πει τη δική του γνώμη, αλλά ξεκαθαρίζει ότι είναι αποδεκτό και γόνιμο να υπάρχουν διαφορετικές απόψεις (Green, 2015).

Στην περίπτωση που η έρευνα είναι συμμετοχική, δηλαδή λαμβάνονται υπ' όψιν οι ανάγκες, το στυλ μάθησης κάθε παιδιού, οι μεταξύ τους σχέσεις κ.α., ο ερευνητής επιβάλλεται να είναι ευέλικτος και να μπορεί να προσαρμόζει τη στρατηγική συλλογής δεδομένων, ώστε κάθε παιδιά να νιώθει άνετα και να μπορεί να εκφράσει την άποψή του. Λαμβάνοντας υπόψη την ατομικότητα κάθε μαθητή, τις περιστάσεις, και τη σχέση που έχει διαμορφωθεί μεταξύ των παιδιών και του ερευνητή, ο τελευταίος πρέπει να είναι ευέλικτος γιατί ένας τρόπος εκμείωσης απαντήσεων στα ερευνητικά ερωτήματα που ενδείκνυται για ένα μαθητή, μπορεί να είναι τελικά ακατάλληλος για ένα άλλο παιδί (Green, 2012). Αξίζει να αναφερθεί ένα παράδειγμα μαθητή, ο οποίος αντιμετώπισε δυσκολία στο να εκφραστεί με τη ζωγραφική. Αναγνωρίζοντας τη ζωγραφική ως κατάλληλο μέσο αποτύπωσης των γνώσεων σε μικρούς μαθητές, είχε ζητηθεί σε ατομικό φύλλο εργασίας να ζωγραφίσουν την επίδραση του νερού στα φασόλια και στο μπουκάλι που τα περιείχε. Καθώς ο μαθητής παρέδωσε το φύλλο εργασίας έχοντας σβήσει τη ζωγραφιά του, η εκπαιδευτικός αποφάσισε να διεξάγει μια σύντομη άτυπη συζήτηση με το συγκεκριμένο μαθητή, την οποία κατέγραψε χειρόγραφα. Σε αυτή τη κουβέντα με αφορμή τη σβησμένη ζωγραφιά, ο μαθητής εξέφρασε προφορικά τις γνώσεις του, αλλά και το γιατί έσβηνε συνεχώς. Ακόμα ένα παράδειγμα ευελιξίας της ερευνήτριας, στο οποίο λαμβάνονται υπ' όψιν οι σχέσεις των μαθητών, ήταν η ικανοποίηση της επιθυμίας μαθητή, ο οποίος ανέφερε ότι επιθυμεί να συνεργάζεται, αλλά δεν μπορούσε στη συγκεκριμένη ομάδα λόγω της συμπεριφοράς μιας συγκριμένης μαθήτριας. Η άποψη αυτή του μαθητή για την μειωμένη ανταπόκρισή τους στη συνεργασία αναδείχθηκε σε συνέντευξή του που δόθηκε κατά την πιλοτική διερευνητική δραστηριότητα «Μυρμήγκια» (3 Απριλίου).

Στο εξής ο μαθητής καθόταν σε ομάδα που υπέδειξε, με τους συμμαθητές που είχε την καλύτερη σχέση.

2.8 Πιλοτική εφαρμογή δραστηριότητα Μυρμήγκια

Στις 3 Απριλίου 2017 εφαρμόστηκε πιλοτικά η δραστηριότητα «Μυρμήγκια», ως προέρευνα. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα είχε αναπτυχθεί από την ομάδα του ΠΤΔΕ Κρήτης. Στόχος της πιλοτικής εφαρμογής ήταν να εντοπιστούν δυσκολίες και προβλήματα που πιθανόν να εμφανίζονταν και στις επόμενες εφαρμογές και να βρεθεί τρόπος αντιμετώπισής τους. Ειδικότερα, η παρουσία της επόπτριας κας Καλαϊτζιδάκη στη διερευνητική διδασκαλία της εκπαιδευτικού, η συνδιδασκαλία με την εκπαιδευτικό και η συζήτηση πάνω σε αυτά είχαν ως αποτέλεσμα την παροχή συμβουλευτικής σε σχέση με την ευελιξία που θα πρέπει να δείχνει η εκπαιδευτικός ανάλογα με τις ανάγκες της δραστηριότητας. Επίσης, συμβουλές δόθηκαν, ως προς την προετοιμασία των υλικών και των δειγμάτων που ήταν αναγκαία, αλλά και στο να οργανωθεί η κάθε δραστηριότητα ανάλογα με τη διαθεσιμότητα και τις ανάγκες του ζωντανού οργανισμού που πρόκειται να μελετηθεί. Επισημάνσεις έγιναν και για τη βέλτιστη καταγραφή των αυθόρμητων αντιδράσεων των μαθητών. Ακόμα, καθώς στην πιλοτική δραστηριότητα ήταν αναγκαίος αρκετά περισσότερος χρόνος από τον προβλεπόμενο, αυτό λήφθηκε υπ' όψιν, ώστε οι μελλοντικές δραστηριότητες να ξεκινούν πολύ νωρίτερα, ώστε να προλάβουν να ολοκληρωθούν ως τη λήξη του ωραρίου (1:15) ακόμα και αν υπάρξουν απρόοπτα. Τέλος, η επόπτρια έχοντας εμπειρία σε συνεντεύξεις με μαθητές, πήρε ημιδομημένες συνεντεύξεις από δύο μαθητές, ένα αγόρι και ένα κορίτσι, παρουσία της εκπαιδευτικού. Ακολούθησε συζήτηση με την εκπαιδευτικό, όπου υπογραμμίστηκε ότι ο συνεντευκτής πρέπει να κάθεται σε ένα θρανίο κοντά και στο ίδιο ύψος με το μαθητή κ.α., ώστε άνετα ο μαθητής και να εξαλείφονται ιεραρχικές σχέσεις

2.9 Ανάλυση των δεδομένων

- Για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με την ανταπόκριση των μαθητών

Η απάντηση στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα προήλθε από την ανάλυση της κλείδας παρατήρησης, των 12 συνεντεύξεων που έδωσαν οι μαθητές με τη λήξη των

δραστηριοτήτων, των φύλλων αξιολόγησης που σχεδίασε η εκπαιδευτικός συμπληρωμένων από τους μαθητές και των καταγραφών του ημερολογίου της εκπαιδευτικού ερευνήτριας.

Η ανάλυση των συνεντεύξεων των μαθητών ξεκίνησε με την απομαγνητοφώνησή τους από τη γράφουσα. Η απομαγνητοφώνηση, ως πιστή μεταφορά των λεχθέντων σε γραπτό κείμενο, συμβάλλει στην εξοικείωση του ερευνητική με το υλικό, στην επίτευξη βαθιάς γνώσης των δεδομένων, παρέχοντας την δυνατότητα στον ερευνητή ή να αναγνωρίσει σχέσεις, κοινά στοιχεία και σημεία εστίασης (Ισαρη & Πουρκός, 2015).

Στη συνέχεια οι απαντήσεις στις συνεντεύξεις ομαδοποιήθηκαν ανά ερώτηση και ανά δραστηριότητα, με τη βοήθεια υπολογιστικών φύλλων του προγράμματος Microsoft Excel. Η περιγραφή και ομαδοποίηση βοήθησε στον εντοπισμό επαναλαμβανόμενων νοημάτων στις συνεντεύξεις. Αυτά τα επαναλαμβανόμενα νοήματα, σε συνδυασμό με τα δεδομένα από άλλα ερευνητικά εργαλεία συνέβαλαν στην προσέγγιση απαντήσεων στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα. Με ανάλογο τρόπο πραγματοποιήθηκε και η ανάλυση των συνεντεύξεων των εκπαιδευτικών.

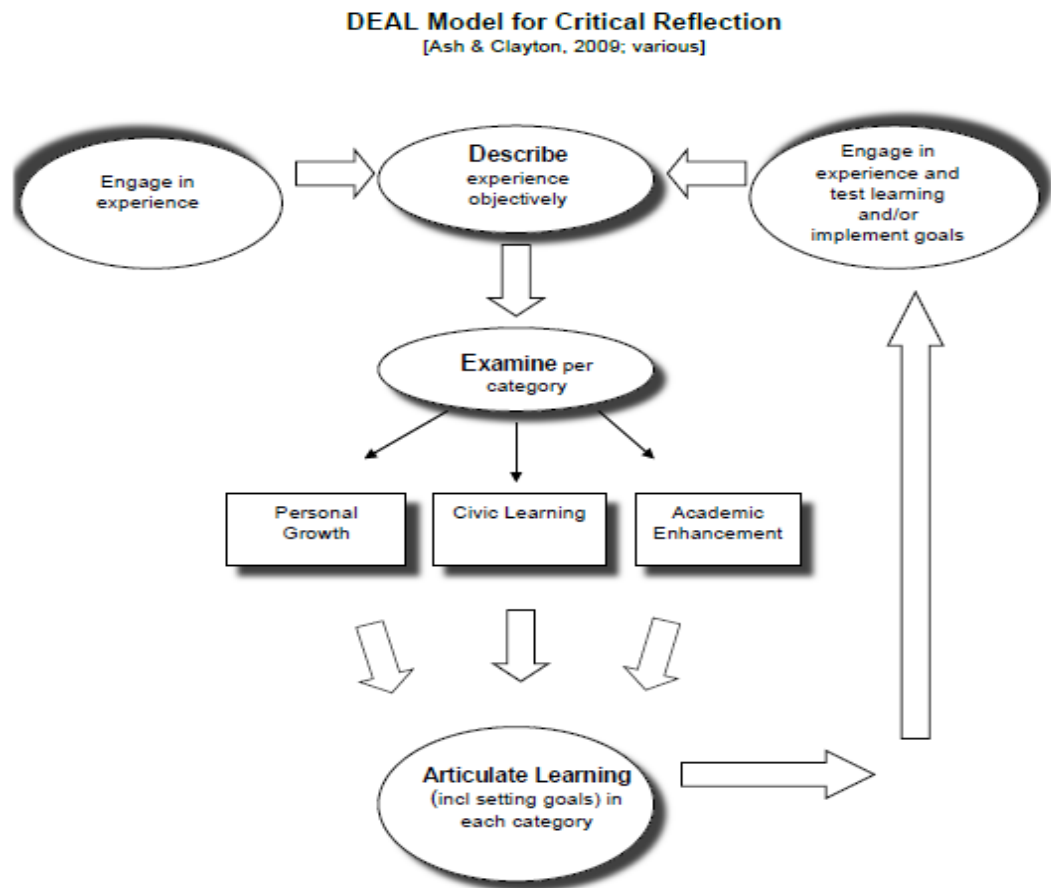
Επίσης, η προσεκτική ανάγνωση των απαντήσεων των φύλλων εργασίας και η ομαδοποίηση των απαντήσεων των μαθητών σε πίνακες οδηγούσε σε πληρέστερη γνώση του υλικού. Έτσι παρέχεται συνολική εικόνα των δεδομένων, για να μπορεί ευκολότερα ο ερευνητής να αναγνωρίσει σχέσεις, κοινά στοιχεία και σημεία εστίασης (Ισαρη & Πουρκός, 2015).

- Για το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, σχετικά με την ανταπόκριση της εκπαιδευτικού

Η ανάλυση του ημερολογίου της εκπαιδευτικού ερευνήτριας έγινε βάσει του μοντέλου κριτικού αναστοχασμού DEAL: Describe, Examine, Articulate Learning των Ash&Clayton (2009) έδωσε την απάντηση στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα.

Όπως φαίνεται στο σχήμα, ο κριτικός αναστοχασμός περιλαμβάνει τρία στάδια αυτά της Περιγραφής, της Εξέτασης της βιωμένης εμπειρίας από την οπτική της προσωπικής ανάπτυξης, της ακαδημαϊκής ενδυνάμωσης και της δραστηριοποίησης ως ενεργός πολίτης. Το τρίτο στάδιο συνοψίζει τη Μάθηση που

αποκόμισε ο κύριος εμπλεκόμενος, στην περίπτωση μας η εκπαιδευτικός ερευνήτρια.



Σχήμα 2. Μοντέλο κριτικού αναστοχασμού DEAL: Describe, Examine, Articulate Learning των (Ash & Clayton, 2009)

Το πρώτο στάδιο αναστοχασμού (Step1: Describe) ξεκινάει με την αντικειμενική περιγραφή της εμπειρίας, στην περίπτωση μας διερευνητικών διδασκαλιών που εφάρμοσε η εκπαιδευτικός ερευνήτρια. Η περιγραφή δεν πρέπει να περιλαμβάνει αξιολογικές κρίσεις, ούτε απόψεις αλλά να είναι περισσότερο μία περιγραφή των συνθηκών, των προσώπων, των δράσεων τους. Το μοντέλο DEAL προτείνει στον εμπλεκόμενο συγκεκριμένα ερωτήματα προς απάντηση. Από τα προτεινόμενα ερωτήματα, όταν η γράφουσα εκπαιδευτικός ερευνήτρια τηρούσε ημερολόγιο, μεταξύ άλλων, είχε κατά νου να απαντάει τα παρακάτω ερωτήματα:

- Πότε και πού διαδραματίστηκαν όσα καταγράφει
- Τι έκανε η ίδια; Γιατί;

- Τι έκαναν οι μαθητές της τάξης της; Για ποιο λόγο; Υπήρχαν άλλοι μαθητές, εκπαιδευτικοί, γενικότερα άλλα άτομα εκεί; Τι δράσεις ανέλαβαν; Τι είπαν ;
- Ποιος δεν είχε ενεργό ρόλο, δε μίλησε καθόλου;
- Οτιδήποτε συμβαίνει και κρίνεται σημαντικό.

Στην παρούσα έρευνα η εκπαιδευτικός ερευνήτρια αξιοποίησε το παραπάνω μοντέλο να περιγράψει κάθε δραστηριότητα αντικειμενικά. Σε κεφάλαιο της επεξεργασίας των δεδομένων παραθέτει αντικειμενικά την εμπειρία της στη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση. Εκεί αναφέρει τη διάρκεια κάθε δραστηριότητας, τους λόγους που οδήγησαν σε παρεκκλίσεις από τον αρχικό σχεδιασμό. Επίσης, εκεί περιγράφονται η σύνθεση των μαθητικών ομάδων, ποιοι μαθητές απουσίαζαν, ποια επιπλέον άτομα παρευρέθηκαν, πού βρίσκονταν οι μαθητές και η ίδια σε κάθε στάδιο της διερευνητικής διδασκαλίας και ποιες ήταν οι αιτίες για όλα αυτά.

Στο δεύτερο στάδιο αναστοχασμού (Step2: Examine) η εμπειρία της εμπλοκής σε μία νέα διδακτική προσέγγιση εξετάζεται από μία προσωπική και ακαδημαϊκή προοπτική. Σύμφωνα με τις κατευθύνσεις του μοντέλου DEAL σε αυτό το στάδιο ο κριτικός αναστοχασμός μπορεί να γίνει ατομικά από τον φοιτητή-ερευνητή ή με συνεδρίες με τον επόπτη. Στην παρούσα έρευνα καθοριστικές για τον κριτικό αναστοχασμό ήταν οι συναντήσεις με την επόπτρια κα. Καλαϊτζιδάκη, πολλούς μήνες μετά την διεξαγωγή της έρευνας στην τάξη και αφού είχε επέλθει σημαντική εξοικείωση της εκπαιδευτικού ερευνήτριας με τα δεδομένα που παρήχθησαν.

Ως προς την προσωπική προοπτική, ενδιαφέρει η άποψη, η εκτίμηση της εκπαιδευτικού ερευνήτριας για τη συμμετοχή της. Σύμφωνα με το DEAL δεν είναι αναγκαίο να απαντηθούν όλες οι ερωτήσεις που αναφέρονται στο μοντέλο, αλλά αυτές που ανταποκρίνονται περισσότερο στην συγκεκριμένη έρευνα. Στο συγκεκριμένο στάδιο, για την ανάλυση του ημερολογίου αξιοποιήθηκαν όλες οι ερωτήσεις που προτείνονται από το DEAL:

- Πώς ένιωσα, είτε θετικά είτε αρνητικά; Πώς διαχειρίστηκα τις συναισθηματικές μου αντιδράσεις; Τώρα, πιστεύω ότι έπρεπε να είχα αισθανθεί διαφορετικά;
- Τι πεποιθήσεις και προσδοκίες είχα και ως προς την εμπλοκή των άλλων ατόμων, δηλαδή των μαθητών; Σε τι βαθμό βγήκαν αληθινές αυτές οι προσδοκίες; Στην περίπτωση που δεν επαληθεύτηκαν, γιατί υπήρξε αυτή η απόκλιση;
- Πώς επέδρασαν οι προηγούμενες εμπειρίες μου στον τρόπο με τον οποίο έδρασα και ανταποκρίθηκα; Αισθάνομαι άνετα με την επιρροή που είχαν οι προηγούμενες εμπειρίες σε εμένα;
- Ποιες προσωπικές αδυναμίες μου αναδείχτηκαν; Πώς επέδρασαν αυτές οι αδυναμίες είτε θετικά είτε αρνητικά; Με ποιο τρόπο μπορούσα να οικοδομήσω στα δυνατά σημεία και να ξεπεράσω αδυναμίες;
- Για ποιο λόγο υπήρξαν, εφόσον υπήρξαν, δυσκολίες με στην εργασία και αλληλεπίδραση με άλλα άτομα στην προκειμένη με τους μαθητές και εκπαιδευτικούς;
- Ποιες προσωπικές δεξιότητες μου αξιοποιήθηκαν, ώστε να διαχειριστώ την κατάσταση; Ποιες προσωπικές δεξιότητες θα ήθελα να είχα, ώστε να την είχα διαχειριστεί καλύτερα; Πώς μπορώ να αναπτύξω αυτές τις δεξιότητες;
- Με ποιο τρόπο η συνολική εμπειρία αποκάλυψε άρρητες πεποιθήσεις και προκαταλήψεις, ως προς τους μαθητές, το σχολείο ως θεσμό και την εφαρμογή της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση; Χρειάζεται να κάνω κάποιες αλλαγές;

Ως προς την εξέταση υπό ακαδημαϊκή προοπτική, η εμπειρία θα εξεταστεί σε σχέση με το ακαδημαϊκό υλικό που παρουσιάστηκε στην εκπαιδευτικό ερευνητήρια ώστε να την ενισχύσει. Μερικές από τις ερωτήσεις από το μοντέλο DEAL, που ενδυνάμωσαν τον αναστοχασμό:

- Πώς σχετίζεται το ακαδημαϊκό υλικό που δόθηκε, με την εμπειρία στη νέα διδακτική προσέγγιση;
- Τι διεπιστημονικές και επαγγελματικές δεξιότητες αξιοποίησα ή έπρεπε να είχα αξιοποιήσει
- Πώς η συμμετοχή μου στην έρευνα ενδυνάμωσε τις γνώσεις μου πάνω σε συγκεκριμένη θεωρία π.χ. εκπαιδευτική θεωρία, θεωρίες μάθησης, διδακτική ΦΕ κ.α. ;
- Στηριζόμενη στην ανάλυση της βιωμένης εμπειρίας στη νέα διδακτική προσέγγιση, είναι το ίδιο το υλικό, ή η κατανόηση που είχα ως προς το υλικό η κατάλληλη/ σωστή;

Στο δεύτερο στάδιο αναστοχασμού προβλέπεται να παρουσιαστεί το πώς οι άνθρωποι δρουν ως μέρος μιας ευρύτερης διαδικασίας, ώστε να κινητοποιήσουν αλλαγές και να βελτιώσουν τον κόσμο γύρω τους. Αν υπήρξε κεντρικό άτομο που διεξήγε την έρευνα, ενδιαφέρει κάποια επίδραση από τη συμμετοχή του, ώστε να συμβάλει και να δραστηριοποιηθεί για ευρύτερη βελτίωση σε κοινωνικό και πολιτικό επίπεδο. Η προοπτική κοινωνικής δραστηριοποίησης δεν εξετάστηκε καθώς αυτή η διάσταση στην παρούσα έρευνα δεν ήταν έντονη.

Αξιοποιώντας τις απαντήσεις από τα προηγούμενα δύο στάδια, στο τρίτο στάδιο αναστοχασμού (Step3: Articulate Learning) η εκπαιδευτικός ερευνήτρια καλείται να διατυπώσει το τι αποκόμισε από την συνολική εμπειρία. Εδώ μπορεί να παρουσιαστεί

- Η ενδυναμωμένη κατανόηση βασικών εννοιών όπως της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης.
- Οι τρόποι με τους οποίους δημιουργήθηκε η ενδυναμωμένη και εις βάθος κατανόηση βασικών εννοιών.
- Πώς η μάθηση έχει αξία τόσο για τη συγκεκριμένη εμπειρία, όσο και ευρύτερα σε μελλοντική εκπαιδευτική δράση, επαγγελματικούς στόχους κ.α.

- Σε ποια κατεύθυνση θα χρησιμοποιηθούν όλα όσα αποκομίστηκαν ώστε να υπάρξει προσωπική βελτίωση αλλά και ως προς την ποιότητα μελλοντικών πρακτικών.

2.10 Αναγκαιότητα της έρευνας

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών έχει επισημανθεί ως κρίσιμος παράγοντας για την αλλαγή του διδακτικού μοντέλου που εφαρμόζεται σήμερα στις ΦΕ (Osborne & Dillon, 2008). Στην κατεύθυνση της επιτυχημένης εφαρμογής της διδασκαλίας που βασίζεται στη διερεύνηση, η έρευνα έχει πρακτική σημασία για την εκπαιδευτικό, καθώς αποτελεί επιμόρφωση σε αυτή τη διδακτική προσέγγιση. Συμβάλλει στην επαγγελματική της ανάπτυξη με μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην εκπαιδευτική της πρακτική στη διδακτική των ΦΕ. Μέσω της συμμετοχής της στην έρευνα, η εκπαιδευτικός θα συμπληρώσει τις δεξιότητές της ως προς τη διδασκαλία και μάθησης με διερεύνηση, θα αποκτήσει νέες και θα τις εφαρμόσει στην πράξη. Επίσης, η συμμετοχή των εκπαιδευτικών, η ανάληψη της κύριας ευθύνης της έρευνας και η ανάληψη ρόλου ερευνητή συνδέεται με την πρόθεση να παράγεται γνώση χρήσιμη για τη δράση (Elliot, 2002, στο Μπαγάκης 2002). Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης αποτελεί όφελος καθώς βελτιώνει και τις ερευνητικές ικανότητές της, κάτι που επίσης μπορεί να αξιοποιήσει μελλοντικά σε περίπτωση μελέτης ενός διαφορετικού εκπαιδευτικού ζητήματος.

Η παρούσα ερευνητική εργασία έχει πρακτική χρησιμότητά και για τους μαθητές. Τους παρέχει την ευκαιρία να αποκομίσουν τα πολλαπλά οφέλη της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση όπως παρουσιάστηκαν στο εισαγωγικό μέρος: να ασχοληθούν με μια νέα προσέγγιση με μαθητοκεντρικό χαρακτήρα, να συνεργαστούν, να ασχοληθούν με ζωντανούς οργανισμούς κ.α. . Επίσης, είναι σημαντικό ότι επιδιώκεται να αναδειχθεί η άποψή τους για όσα διαδραματίστηκαν. Η πρωτοτυπία της έρευνας έγκειται στο ότι η παροχή ΦΕ μέσω της διερευνητικής προσέγγισης στην Α΄ τάξη του δημοτικού δεν είναι μια διαδεδομένη σχολική πρακτική στη χώρα μας.

Η έρευνα είναι σημαντική ως μια ευκαιρία εμπειριστατωμένης αποτίμησης μέσα στο ελληνικό σχολικό πλαίσιο της ευχρησίας των δραστηριοτήτων Pri-Sci-Net.

Ειδικότερα ζητήματα που εξετάζονται είναι το αν μπορούν να υλοποιηθούν στον προβλεπόμενο από τους συγγραφείς χρόνο, εάν προκύπτουν δυσκολίες κατανόησης συγκεκριμένων λέξεων ή γλωσσικών εκφράσεων και εάν η μορφή των φύλλων εργασίας Pri-Sci-Net διευκολύνει τη χρήση τους από τους μικρούς μαθητές. Κατά την πιλοτική εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού Pri-Sci-Net στην Ελλάδα, από την ομάδα του ΠΤΔΕ Κρήτης δεν είχε δοθεί η ευκαιρία για πιλοτική εφαρμογή στην Α' τάξη, καθώς εκπαιδευτικοί της Α' που κλήθηκαν, αρνήθηκαν να κάνουν πιλοτική εφαρμογή στις τάξεις τους. Επομένως, η εργασία συμβάλλει στο πεδίο της αποτίμησης της ευχρηστίας του εκπαιδευτικού υλικού Pri-Sci-Net για την ηλικιακή ομάδα 6-8 ετών. Τέλος, θα γίνει μία αποτίμηση ως προς την εκπαιδευτικό, ειδικότερα εάν οι «Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό» καλύπτουν ικανοποιητικά το γνωστικό υπόβαθρο που απαιτείται για την διεξαγωγή της δραστηριότητας από τον εκπαιδευτικό και απαιτούνται οπουδήποτε είδους κατευθύνσεις.

2.11 Ακαδημαϊκή δεοντολογία

Η διεξαγωγή της παρούσας έρευνας είναι σύμφωνη με τον κώδικα ακαδημαϊκής δεοντολογίας. Για αυτό το λόγο ζητήθηκε έγγραφη άδεια από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ). Το ΙΕΠ απαντώντας στο αίτημα ενέκρινε τη διεξαγωγή της έρευνας στο συγκεκριμένο δημοτικό. Όμως απέρριψε το αίτημα για πραγματοποίηση βιντεοσκόπησης των διερευνητικών διδασκαλιών όπως και για ηχογράφηση των συνεντεύξεων (Παράρτημα 1). Η απάντηση του ΙΕΠ στο αίτημα ήρθε πολύ αργά, στις 24-05/17. Η καθυστέρηση οδήγησε σε τροποποίηση του ερευνητικού σχεδιασμού. Αντί της βιντεοσκόπησης έγινε ηχογράφηση των διερευνητικών διδασκαλιών όπως και επίσης ηχογραφήθηκαν οι συνεντεύξεις των μαθητών. Εάν δεν είχαν πραγματοποιηθεί οι ηχογραφήσεις, η αντικειμενική αξιολόγηση της πορείας της διδασκαλίας ήταν αδύνατη. Η τροποποίηση και εφαρμογή των διερευνητικών δραστηριοτήτων, εφόσον η άδεια του ΙΕΠ καθυστερούσε ήταν επιβεβλημένη καθώς η εκπαιδευτικός ως αναπληρώτρια υπηρετούσε στο συγκεκριμένο σχολείο με σύμβαση ενός σχολικού έτους.

Έτσι, ζητήθηκε και λήφθηκε από τους γονείς των μαθητών ενυπόγραφη υπεύθυνη δήλωση συναίνεσης για τη συμμετοχή του παιδιού τους στην έρευνα και

στη λήψη συνέντευξης, έχοντας υπόψη ότι η συμμετοχή στην έρευνα δεν είναι υποχρεωτική (Παράρτημα 2). Για τις ανάγκες συλλογής δεδομένων μετά τη σύμφωνη γνώμη των γονέων πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις προς τους μαθητές από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια. Τα αρχεία της ηχογράφησης των συνεντεύξεων δε θα χρησιμοποιηθούν για κανένα άλλο σκοπό παρά μόνο για τις ανάγκες συλλογής και ανάλυσης ερευνητικών δεδομένων της παρούσας έρευνας. Τα δεδομένα αυτά αντιμετωπίστηκαν με διακριτικότητα ως προσωπικά δεδομένα, ενώ για την προστασία της ανωνυμίας μαθητών και εκπαιδευτικών, τα ονόματα τους δε θα αναφερθούν πουθενά

2.12 Περιορισμοί έρευνας

Η μη έγκριση βιντεοσκόπησης των εφαρμογών από το ΙΕΠ, περιόρισε τα ερευνητικά δεδομένα (βλ. Παράρτημα 1). Οι βιντεοσκοπημένες διδασκαλίες θα παρακολουθούνταν από την κύρια επόπτρια με σκοπό τη συμπλήρωση της κλείδας παρατήρησης από εκείνη. Καθώς η έκδοση της άδειας καθυστέρουσε μειωνόταν και ο διαθέσιμος χρόνος (μέχρι τη λήξη του έτους) για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων, οι οποίες τελικά ξεκίνησαν πριν να εκδοθεί η άδεια αλλά χωρίς βιντεοσκόπηση.

Στην παρούσα έρευνα περιοριστικά λειτούργησε η σχέση εργασίας της εκπαιδευτικού ως αναπληρώτριας δασκάλας μόνο για μία σχολική χρονιά στο συγκεκριμένο σχολείο. Σε συνδυασμό με την καθυστέρηση της άδειας από το ΙΕΠ, η οποία είχε ισχύ μόνο για το συγκεκριμένο σχολικό έτος, το οποίο έφτανε στη λήξη του, διαπιστώνεται ότι ο διαθέσιμος χρόνος για την διεξαγωγή της έρευνας ήταν λίγος. Έτσι, η συστηματική καταγραφή της εμπλοκής των μαθητών με τις ΦΕ μέσω διερεύνησης είχε διάρκεια ενός μηνά (Μάιος 2017).

Στόχος των ποιοτικών ερευνών, όπως είναι οι μελέτες περίπτωσης, είναι η κατανόηση ενός συμβάντος στο πλαίσιο της ολότητας της κοινωνικής ζωής. Σύμφωνα και με το επιστημολογικό μας παράδειγμα, οι κοινωνικές επιστήμες δεν θεωρούνται ότι είναι νομοθετικές (Ίσαρη & Πουρκός, 2015). Επομένως, η παρούσα μελέτη περίπτωσης δεν στοχεύει στη διατύπωση επιμέρους νόμων και τα συμπεράσματα της δεν γενικεύονται.

Τέλος, για την προσέγγιση του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος, περιοριστικά λειτούργησαν οι απουσίες κάποιων μαθητών. Ειδικότερα, καθώς οι δύο από τις 3 δραστηριότητες απαιτούσαν δύο και τέσσερις ημέρες για να ολοκληρωθούν, το να απουσιάζει ένας μαθητής την ημέρα διατύπωσης των υποθέσεων, αποτελούσε τροχοπέδη στο στάδιο εξαγωγής συμπερασμάτων, αλλά και συνολικότερα στην εξοικείωσή του με την επιστημονική μεθοδολογία.

Κεφάλαιο 3. Αποτελέσματα

3.1 Ανταπόκριση των μαθητών στη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση.

3.1.1 Δραστηριότητα «Από το σπόρο στο νεαρό φυτό»

3.1.1.1 Σύνοψη εφαρμογής

Το πρώτο στάδιο στην υλοποίηση της διδασκαλίας με διερεύνηση είναι η εργασία σε ομάδες. Πλεονεκτήματα της ομαδοσυνεργατικής μεθόδου είναι ότι η συλλογική συμμετοχή των μαθητών εμπλουτίζει την επεξεργασία με διαδικασίες που ευνοούν την οικοδόμηση της μάθησης. Οι διαδικασίες ερμηνείας, αιτιολόγησης γεγονότων και απόψεων καθώς και η διαλεκτική αντιπαράθεση, προωθούν την κατανόηση και την εμπέδωση της γνώσης, ενώ ταυτόχρονα προάγονται οι γνωστικές και μεταγνωστικές δεξιότητες των μαθητών (Piaget, 2000). Λόγω των παραπάνω πλεονεκτημάτων η εκπαιδευτικός είχε οργανώσει τους μαθητές σε ομάδες εργασίας περίπου από τα τέλη Φεβρουαρίου. Η σύνθεση των ομάδων είχε γίνει από την ίδια, στοχεύοντας να υπάρχουν σε κάθε ομάδα μαθητές διαφορετικών ικανοτήτων. Οι μαθητές ήταν μοιρασμένοι σε πέντε ομάδες. Τα ονόματα των ομάδων επιλέχτηκαν από τους μαθητές και είναι τα εξής: Μαχητές, Ερμής, Μαρίνα, Διάσημοι, ΟΧ (όνομα χωριού που πραγματοποιήθηκε η έρευνα). Χάριν συντομίας στο εξής θα γίνεται αναφορά στις ομάδες με τη συντομογραφία κάθε μίας. Τα μέλη κάθε ομάδας παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Στη δραστηριότητα «Από το σπόρο στο νεαρό φυτό» (στο εξής Φυτά) παρόντες και στις τέσσερις συναντήσεις που πραγματοποιήθηκαν ήταν 14 από τους 17 μαθητές

Μαχητές:Μχ	Ερμής:Ερ	Μαρίνα:Μρ	Διάσημοι:Δσ	Όνομα χωριού:ΟΧ
ΚΚβ	Β	Α-Μ	Ελ	ΚΠρ
Α	ΓΚβ	ΚΚλ	Στ	ΚΠπ
Εμ	Μρ	Μν	Ν	ΜΠπ
ΓΠπ	Ζ			

Πίνακας 1. Μέλη σε κάθε μαθητική ομάδα (Φυτά)

Στη δραστηριότητα Φυτά τα παιδιά ερευνούν τι βοηθάει ένα σπόρο να γίνει φυτό συγκρίνοντας σπόρους που βλασταίνουν και με τη φύτευση δικών τους σπόρων, παρατηρούν, καταγράφουν, μετρούν και περιγράφουν την ανάπτυξή τους. Στόχος να ανακαλύψουν τι χρειάζονται τα φυτά για να μεγαλώσουν καλύτερα, όσον αφορά χώμα, νερό και φως . Απαιτείται παρατήρηση σε διάστημα τεσσάρων εβδομάδων (Παράρτημα 4).

Για τη διεξαγωγή της δραστηριότητας αξιοποιήθηκαν τέσσερις ημέρες, συγκεκριμένα Τρίτες μέσα στο Μάιο. Κάθε φορά αφιερώθηκαν περίπου 3-4 διδακτικές ώρες. Επίσης, εκτός από τις τέσσερις Τρίτες, στο διάστημα από 2 έως 23 Μαΐου απαιτούνταν χρόνος για το πότισμα κάθε γλάστρας σε καθημερινή βάση.

Ημέρα 1η Τρίτη 2 Μαΐου

Η 1^η ημέρα υλοποίησης της δραστηριότητας ήταν στις 2 Μαΐου. Διεξήχθη μεταξύ 8.30-9.40 και 10:00-11.15, απαιτήθηκε χρόνος λίγο περισσότερος από 3 διδακτικές ώρες. Από τους 17 μαθητές απουσίαζε ένας ο ΓΠπ. Αναλυτικά, στο αρχικό στάδιο της πρόκλησης του ενδιαφέροντος και διατύπωσης των υποθέσεων (ερέθισμα) δόθηκαν σε κάθε ομάδα διαφορετικοί βλαστημένοι σπόροι φακής και φασολιού. Σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές ήταν στην ομάδα και παρατηρούσαν τους βλαστημένους σπόρους στα τριβλία. Αρχικά η εκπαιδευτικός πήγαινε από ομάδα σε ομάδα για να ακούσει τις αντιδράσεις και τις συζητήσεις των μαθητών. Ο χρόνος που αφιερώθηκε ως αυτό το σημείο ήταν περίπου 20 λεπτών.



Εικόνα 2. Η ομάδα Μρ στο στάδιο της πρόκλησης του ενδιαφέροντος.



Εικόνα 3. Η ομάδα Ερ στο στάδιο της πρόκλησης του ενδιαφέροντος.

Στη συνέχεια η γράφουσα πρότεινε να μεταφερθούν όλα τα μέλη των ομάδων, προς το χαλί, ώστε καθισμένοι σε κύκλο να πραγματοποιήσουν μια κοινή συζήτηση. Εκεί η γράφουσα, ακολουθώντας τις «Σημειώσεις για τον Εκπαιδευτικό» «Να έχετε έτοιμες ερωτήσεις για να βοηθήσετε τα παιδιά» χρησιμοποίησε τις ερωτήσεις που είχε ετοιμάσει στην περίπτωση που αυτές δεν προέκυπταν αυθόρμητα από τους μαθητές, ώστε να γίνει συζήτηση. Οι ερωτήσεις που τους απεύθυνε ήταν οι παρακάτω:

Τι νομίζετε ότι είναι αυτά που έχει κάθε ομάδα ;
 Είναι σαν τη συνηθισμένη φακή που βλέπετε;
 Τι βλέπεις ακριβώς τι πιστεύεις ότι είναι;
 Τι χρώμα είναι;
 Τι είναι αυτό το καφέ με άσπρο;
 Πώς και αποφασίσατε ότι είναι κρεμμύδι;
 Πώς το αποφασίσατε;
 Πού έχετε ξαναδεί σποράκια;
 Οι σπόροι του βασιλικού ήτανε ποιο μεγάλοι ή ποιο μικροί απ' αυτό;
 Άρα είναι όλοι οι σπόροι ίδιοι, ολόιδιοι; Εδώ τους βλέπετε ίδιους;
 Τρώτε κανένα φρούτο καμιά φορά και έχει μέσα κανένα σποράκι;
 Όλα αυτά τα σποράκια που είπατε, είναι ίδια ή διαφορετικά;
 Όλα αυτά τα σποράκια άμα τα αφήσουμε κάτω τι θα γίνουν; Στο χώμα τι θα γίνουν;
 Πάντα μεγαλώνει;
 Μπορεί να τα πάρει ένα ζώακι;»

Η παραμονή στο χαλί για τη συζήτηση των παραπάνω ήταν περίπου 20-25 λεπτά. Εκεί, περίπου το 1/3 των μαθητών άρχισε να χάνει το ενδιαφέρον του (ΚΠπ., Εμ., ΓΚβ., ΜΠπ, ΚΠρ). Ο σκοπός της ένωσης όλων των ομάδων στο χαλί ήταν να δοθεί σημαντικός χώρος στα παιδιά να εκφράσουν υποθέσεις και να θέσουν τα ερωτήματά τους. Στο στάδιο πρόκλησης του ενδιαφέροντος οι μαθητές δεν ανταποκρίθηκαν διότι τις ερωτήσεις τις απεύθυνε η εκπαιδευτικός όπως και τη διατύπωση υποθέσεων. Συνολικά με την παραμονή στις ομάδες και με τον κύκλο στο χαλί, το στάδιο του ερεθίσματος και διατύπωσης υποθέσεων είχε διάρκεια 40-45 λεπτών

Στη συνέχεια παραμείναμε στο χαλί για το στάδιο σχεδιασμού της έρευνας μέσω συζήτησης. Η διάρκεια ήταν 15 λεπτά και οι μαθητές δεν ανταποκρίθηκαν. Τις ερωτήσεις για την οργάνωσή της έρευνας, τα απαραίτητα υλικά κ.α. τα απεύθυνε η εκπαιδευτικός στους μαθητές. Στη συζήτηση στο χαλί κυρίως με τις κατευθύνσεις της εκπαιδευτικού συμπληρώθηκε από την ίδια σε χαρτί του μέτρου ο παρακάτω συγκεντρωτικός πίνακας. Σε αυτόν αναγράφονται οι ποσότητες χρώματος, νερού και

φωτός κάθε ομάδας. Τα βέλη του πίνακα δείχνουν τη σύγκριση μεταξύ δύο συγκεκριμένων ομάδων και η λέξη που είναι γραμμένη πάνω στο βέλος δηλώνει τη μεταβλητή ανάμεσα σε αυτές τις δύο ομάδες. Οι συγκρίσεις είναι οι παρακάτω:

1. Η σύγκριση μεταξύ Μχ και Ερ δείχνει αν η **μεταβλητή φως** επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού (**έντονο φως ή σκοτάδι**).
2. Η σύγκριση μεταξύ Μρ και Ερ δείχνει αν η **μεταβλητή φως** επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού (**έντονο φως ή σκοτάδι**).
3. Η σύγκριση μεταξύ Δσ και Μχ δείχνει αν η **μεταβλητή νερό** επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού.
4. Η σύγκριση μεταξύ ΟΧ και Μχ δείχνει αν η **μεταβλητή χώμα** επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού
5. Η σύγκριση μεταξύ Ερ και Δσ δείχνει αν η **μεταβλητή φως (έντονο φως ή σκοτάδι;)** επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού.

Ομάδες→	ΟΧ	Μχ	Δσ	Μρ	Ερ
Μεταβλητές					
χώμα	μέση	πάνω	πάνω	πάνω	πάνω
νερό	20ml	20ml	10ml	20ml	20ml
φως	περβάζι παράθυρο	περβάζι παράθυρο	περβάζι παράθυρο	σκοτεινό ντουλάπι	Ράφι ντουλάπας

Πίνακας 3. Συγκεντρωτικός πίνακας

χώμα	μέση	πάνω	πάνω	πάνω	πάνω
νερό	20	20	10	20	20
φως	παράθυρο	παράθυρο	παράθυρο	σκοτεινό γυάλινο	μεσαίο γυάλινο

Handwritten arrows and labels below the table: A red arrow labeled 'χώμα' points from the 'χώμα' column to the 'μέση' column. A red arrow labeled 'νερό' points from the 'μέση' column to the 'παράθυρο' column. A red arrow labeled 'φως' points from the 'παράθυρο' column to the 'μεσαίο γυάλινο' column. A long red arrow labeled 'φως' points from the 'παράθυρο' column to the 'μεσαίο γυάλινο' column.

Εικόνα 4. Συγκεντρωτικός πίνακας

Στη συνέχεια όλες οι ομάδες επέστρεψαν στα θρανία. Η εκπαιδευτικός μοίρασε σε κάθε ομάδα ένα κεσεδάκι γιαουρτιού για να χρησιμοποιηθεί ως γλαστράκι. Ξεκίνησε το φύτεμα πέντε σπόρων φακής σε κάθε ομάδα και η εκπαιδευτικός έκανε ξανά ερωτήσεις, ώστε οι μαθητές να κοιτάνε τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα και να βάλουν συγκεκριμένες ποσότητες. Οι ομάδες ζητούσαν συχνά βοήθεια. Όταν τελείωσε το φύτεμα, μοίρασε μικρά ετικέτες που συμπληρώθηκαν από κάθε ομάδα με μολύβι, ως ετικέτες-λεζάντες με τις ποσότητες χώματος, νερού, φωτός. Οι μαθητές τις κόλλησαν στο γλαστράκι τους. Τότε ξεκίνησε και το πότισμα με του βοήθεια ενός μετρητή υγρών. Αφού ορίστηκε αυτός που θα ποτίζει από κάθε ομάδα, η εκπαιδευτικός έδειχνε σε κάθε ομάδα πώς να βάζουν νερό στον μετρητή με ακρίβεια και χωρίς να τον σπάσουν, εφόσον ήταν γυάλινος. Τέλος κάθε ομάδα τοποθέτησε το γλαστράκι της εκεί που όριζε ο συγκεντρωτικός πίνακας. Αφού οι μαθητές καθάρισαν τα θρανία από το χώμα η εκπαιδευτικός επιδιώκοντας να συνοψίσει επανήλθε μέσω ερωτήσεων στην αρχική υπόθεση για να καταλάβει αν τελικά πιστεύουν ότι οι 2 σπόροι που περιεργάστηκαν μύρισαν κτλ κατά το ερέθισμα, τελικά ήταν κρεμμύδι μαρούλι, όπως είχαν υποθέσει κάποιοι.

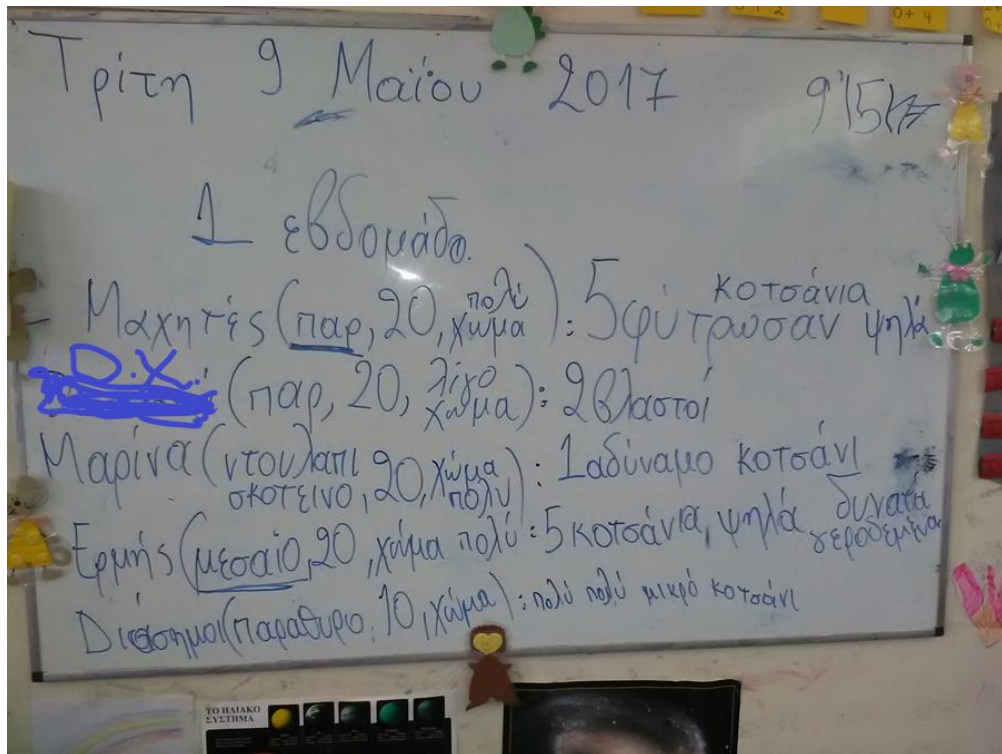


Εικόνα 5. Μαθητής βάζει συγκεκριμένη ποσότητα νερού στο μετρητή υγρών.

Ημέρα 2^η Τρίτη 9 Μαΐου

Με το πέρασμα μιας εβδομάδας, δηλαδή την Τρίτη 9 Μαΐου, αφιερώθηκαν 3 διδακτικές ώρες στη δραστηριότητα Φυτά. Συγκεκριμένα, στο δεύτερο 2ωρ 10.00-11.30 έγινε παρατήρηση και καταγραφή τους στο ημερολόγιο ανάπτυξης του φυτού, ενώ μεταξύ 12.35-13.15 πραγματοποιήθηκε σύνοψη και αξιολόγηση. Απουσίαζε ο μαθητής ΜΠπ, άρα συμμετείχαν 16 από τους 17 μαθητές.

Αρχικά κάθε ομάδα πότισε με το μετρητή νερού ο οποίος είναι ένας, άρα αυτό γινόταν διαδοχικά. Η εκπαιδευτικός πήγαινε από ομάδα σε ομάδα για να τις περιγράψουν τι παρατηρούν και να εκφραστούν αυθόρμητα. Εκεί ειπώθηκαν κάποιες εξηγήσεις και συμπεράσματα. Έπειτα κάθε ομάδα παρουσίαζε προφορικά σε όλη την τάξη τι παρατηρεί ως προς την ανάπτυξη των σπόρων της. Η εκπαιδευτικός κατέγραφε συνοπτικά στον πίνακα την ανάπτυξη έτσι όπως την παρουσίαζαν οι μαθητές. Συνολική διάρκεια περίπου 30 λεπτά.



Εικόνα 6. Καταγραφή της ανάπτυξης κάθε ομάδας.

Στη συνέχεια, η εκπαιδευτικός πρόβαλε μεγεθυμένο το «Το ημερολόγιό μου για την ανάπτυξη των σπόρων» του Pri-Sci-Net στον πίνακα της τάξης με τη βοήθεια σύγχρονου προτζέκτορα συνδεδεμένου με το φορητό υπολογιστή και ταυτόχρονα το μοιράζει σε κόλλες A4 σε κάθε μαθητή. Έπειτα τους ζητήθηκε να το διαβάσουν σιωπηλά. Η εκπαιδευτικός εξήγησε αξιοποιώντας τους πρόθυμους να μιλήσουν, τη σημασία των γραμμών, των στηλών, τι πρόκειται να συμπληρωθεί. Όταν ξεκίνησε η συμπλήρωση του ημερολογίου η εκπαιδευτικός πήγαινε σε κάθε ομάδα και βοηθούσε ως προς το μέτρημα ύψους σε εκατοστά, το μέτρημα φύλλων. Επίσης, ενίσχυε τους μαθητές να μιλήσουν για αυτό που κάνουν μέσα στην ομάδα και να ακούνε ενεργητικά ο ένας τον άλλον. Συνολική διάρκεια περίπου 30 λεπτά.

Ακολούθησε ζωγραφική του Φυτού από κάθε μαθητής της ομάδας. Δόθηκαν οδηγίες, π.χ. με ξυλομπογιά, να πιέζουν περισσότερο εάν είναι έντονο πράσινο, να παρατηρούν το χρώμα, τα φύλλα, τη διαφορά στο ύψος τους κοτσανιού κτλ. Στη ζωγραφιά του φυτού οι μαθητές δεν ήταν τόσο ακριβείς, ώστε να χρησιμοποιούν διαφορετικές αποχρώσεις του πράσινου ανάλογα με το αν το κοτσάνι στο φυτό τους ήταν λαχανί ή πράσινο. (30 λεπτά)

Σύνοψη της δραστηριότητας και παρουσίαση τουλάχιστον μίας ζωγραφιάς φυτού από κάθε ομάδα, από μαθητή της ομάδας. Τέλος, έγινε φωτογράφιση του φυτού της ομάδας από κάθε μαθητή. (40 λεπτά)

Ημέρα 3^η Τρίτη 16 Μαΐου

Πρόκειται για την τρίτη ημέρα που αφιερώνεται στη δραστηριότητα Φυτά. Απουσίαζε η ΚΚβ, άρα συμμετείχαν 16 από τους 17 μαθητές. Συγκεκριμένα, στο δεύτερο δίωρο 10.00-11.30.

Η εκπαιδευτικός πήγαινε από ομάδα σε ομάδα για να ακούσει τις περιγραφές, τις παρατηρήσεις, οτιδήποτε εξέφραζαν αυθόρμητα οι μαθητές. Αφού τους άκουγε, τους απεύθυνε ερωτήσεις σύγκρισης τόσο σε σχέση με το πώς ήταν το ίδιο γλαστράκι την προηγούμενη εβδομάδα, όσο και σε σύγκριση με τα γλαστράκια άλλων ομάδων. Εκεί ειπώθηκαν κάποιες εξηγήσεις και συμπεράσματα, προτάσεις για το πώς να βελτιωθεί η ανάπτυξη σε γλαστράκια που δεν είχαν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Έπειτα, κάθε ομάδα παρουσίαζε προφορικά σε όλους τι παρατηρεί ως προς την ανάπτυξη. Ακολούθησε καταγραφή από την εκπαιδευτικό στον πίνακα της τάξης κάποιων συμπερασμάτων που βγήκαν βάσει όσων λένε οι ομάδες στην ολομέλεια. Η ομάδα Δσ εξηγεί ότι της έπεσε το γλαστράκι και σκόρπησαν οι σπόροι και το χώμα, αλλά τα μάζεψαν όσα μπορούσαν και τα έβαλαν μέσα πάλι στο γλαστράκι. Στη φωτογραφία φαίνονται κάποιες προτάσεις – συμπεράσματα (28 λεπτά).

Ακολούθησε καταγραφή στο ημερολόγιο του φυτού. Η εκπαιδευτικός προβάλλει μεγεθυμένο «Το ημερολόγιό μου για την ανάπτυξη των σπόρων» και ταυτόχρονα το μοιράζει σε κόλλες Α4 σε κάθε μαθητή. Ξεκινάει η συμπλήρωση και η εκπαιδευτικός πηγαίνει σε κάθε ομάδα και βοηθάει τους μαθητές ως προς το μέτρημα ύψους των κοτσανιών σε εκατοστά, το μέτρημα φύλλων, ενισχύει τους μαθητές να μιλήσουν για αυτό που κάνουν μέσα στην ομάδα και να ακούει ο ένας τον άλλον (20 λεπτά).

Ακολούθησε ζωγραφική του Φυτού της ομάδας από κάθε μαθητή. Η εκπαιδευτικός έδωσε έμφαση σε οδηγίες, ώστε η απεικόνιση του φυτού να είναι ρεαλιστική π.χ να παρατηρήσουν ξανά τα χρώματα και εάν το κοτσάνι είναι σκούρο

πράσινο να πιέζουν περισσότερο την ξυλομπογιά, να ζωγραφίσουν περίπου όσα φύλλα μέτρησαν. Ο σκοπός ήταν συγκρίνοντας τις ζωγραφιές αυτής και της προηγούμενης εβδομάδας να ήταν εμφανής η ανάπτυξη, η μείωση της ανάπτυξης, ανάλογα με κάθε ομάδα κτλ. Φωτογραφία φυτού σε κάθε ομάδα, από κάθε μαθητή (περίπου 30λεπτά).

Ημέρα 4^η Τρίτη 23 Μαΐου

Με το πέρασμα μιας ακόμα εβδομάδας πραγματοποιήθηκε η 4^η διδασκαλία για τη δραστηριότητα Φυτά. Παρόντες ήταν και οι 17 μαθητές. Η διάρκεια ήταν δύο διδακτικές ώρες μεταξύ 10.00-11.30.

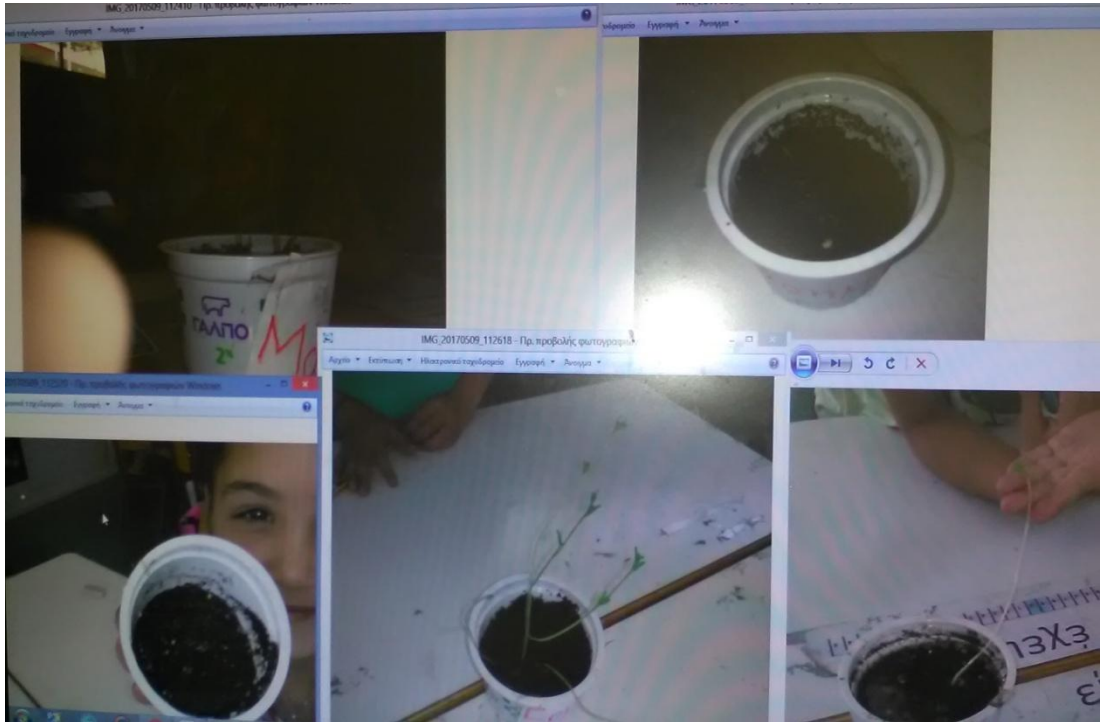
Οι ομάδες Ζω και Δσ, δεν είχαν φυτό. Οι Δσ, δεν είχαν καν γλαστράκι στο διάστημα των τελευταίων πέντε ημερών, γιατί από ατύχημα κατά τη μεταφορά του στην ομάδα για πότισμα έπεσε κάτω και σκόρπισε το χώμα και οτιδήποτε υπήρχε. Η ομάδα Ζω είχε γλαστράκι, αλλά δεν είχε σημειωθεί ανάπτυξη επομένως δεν είχαν κάτι να παρατηρήσουν στη δική τους ομάδα. Στην ομάδα Μρ οι βλαστοί είχαν μαραθεί εντελώς και ένας μέλος της ομάδας έδειχνε πολύ δυσαρεστημένο.

Αυτή τη φορά η δραστηριότητα ξεκίνησε με υπενθύμιση από τους μαθητές όλων των ομάδων του τι καταγράφουμε στο ημερολόγιο ανάπτυξης. Μετά ακολούθησε συμπλήρωσή του από τις 3 ομάδες που είχαν γλαστράκι. Η εξοικείωση με το ημερολόγιο ανάπτυξης ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με τις 2 προηγούμενες Τρίτες. Αφού κάθε μαθητής σε ομάδα το συμπλήρωσε, ο παρουσιαστής κάθε ομάδας ανακοίνωνε στην ολομέλεια τι συμπλήρωσαν σήμερα για το φυτό τους. Οι Ζω και Δσ εξήγησαν για πιο λόγο δεν έχουν αντικείμενο προς παρατήρηση (25 λεπτά)..

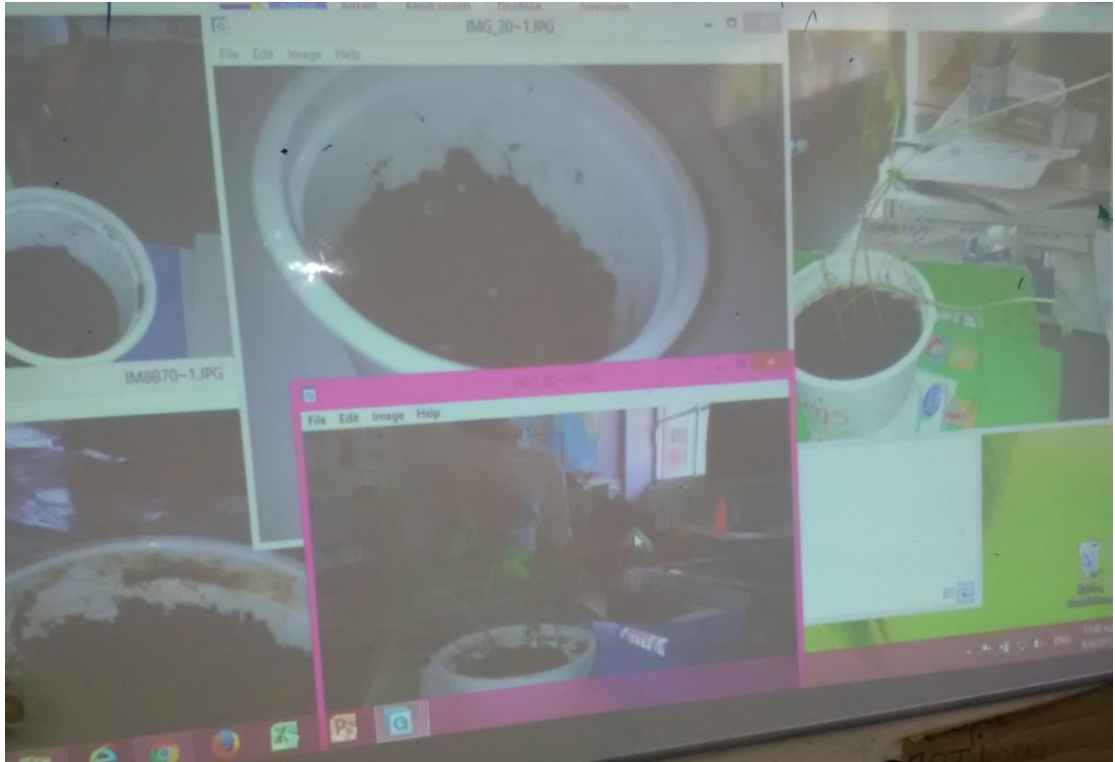
Ακολούθησε και προβολή στον πίνακα φωτογραφιών του φυτού κάθε ομάδας, τις οποίες είχαν τραβήξει οι ίδιοι τις προηγούμενες εβδομάδες. Έτσι πραγματοποιήθηκε σύγκριση των 5 φυτών των πέντε ομάδων την ίδια εβδομάδα, αλλά και του φυτού κάθε ομάδας από Τρίτη σε Τρίτη. Τόσο κατά της συμπλήρωσης του ημερολογίου όσο και μέσω των φωτογραφιών, βγήκαν και κάποια συμπεράσματα τα οποία η εκπαιδευτικός κατέγραφε στον πίνακα για να τα βλέπουν όλοι. Τέλος έκαναν ζωγραφιά του φυτού μόνο οι ομάδες Μχ και Εχ όπου

υπήρχε στο γλαστράκι κάτι για να ζωγραφιστεί Οι μαθητές των υπολοίπων ομάδων απασχολήθηκαν με μια ελεύθερη ζωγραφιά(25 λεπτά).

Κλείνοντας, στην 4^η ημέρα συμπληρώθηκε από τους μαθητές ατομικά το φύλλα εργασίας 1 που είχε κατασκευάσει η εκπαιδευτικός ως τελική γνωστική αξιολόγηση. Μαζί με τις διευκρινήσεις της εκπαιδευτικού ως προς τις εικόνες που υπήρχαν και τη συμπλήρωση, απαιτήθηκαν 15 λεπτά.



Εικόνα 7 Σύγκριση ανάπτυξης όλων των ομάδων από φωτογραφίες τραβηγμένες στις 9 Μαΐου



Εικόνα 8. Σύγκριση ανάπτυξης όλων των ομάδων από φωτογραφίες τραβηγμένες στις 16 Μαΐου.

3.1.1.2. Διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή

Η δραστηριότητα Φυτά έτσι όπως έχει γραφτεί από τους συγγραφείς είναι ανοιχτού τύπου και αφήνει στους μαθητές πολλά περιθώρια ελευθερίας και επιλογών σε όλα τα στάδια της έρευνας, π.χ. ερώτημα προς διερεύνηση, τρόπος καταγραφής ευρημάτων, παρουσίαση. Για το στάδιο της διερεύνησης δίνονται οι παρακάτω κατευθύνσεις

«Τα παιδιά πρέπει να συζητήσουν μεταξύ τους:

- Σε ποια ερωτήματα ήθελαν να απαντήσουν,
- Τι θα κάνουν και πώς θα προσπαθήσουν να επιτύχουν τους στόχους και με ποια σειρά [..]
- Πόσο καιρό θα διαθέσουν για κάθε κομμάτι της έρευνας
- Τι περιμένουν να ανακαλύψουν
- Ποια ευρήματα είναι σημαντικά για την απάντηση των ερωτημάτων τους και γιατί
- Με ποιο τρόπο θα καταγράψουν τα ευρήματά τους

- Πώς θα παρουσιάσουν τις ιδέες / τα ευρήματα τους στην τάξη» (παράρτημα 4)

Για το στάδιο σχεδιασμού της διερεύνησης, η εκπαιδευτικός πίστευε ότι οι μαθητές θα ήταν σε θέση τουλάχιστον να θέσουν ερωτήσεις και να επιλέξουν τι θα ήθελαν να ερευνήσουν, το οποίο η ίδια δε μπορούσε να γνωρίζει εκ των προτέρων. Γι' αυτό είχε φέρει μαρκαδόρους και χαρτί του μέτρου, ώστε να είναι έτοιμη για οτιδήποτε οι μαθητές θα επέλεγαν να ερευνήσουν και τους βοηθήσει στην οργάνωση της έρευνας. Όμως οι μαθητές δεν κατάφεραν να επιλέξουν τι θέλουν να ερευνήσουν και οι εκπαιδευτικός προχώρησε στην πρόταση να ερευνηθούν και οι 3 παράγοντες χωμα, νερό, φως και στο σχεδιασμό του συγκεντρωτικού πίνακα που παρατέθηκε παραπάνω, στη σύνοψη της εφαρμογής. Επίσης, όπως φάνηκε και στη σύνοψη της εφαρμογής αυτής της ενότητας, από το στάδιο πρόκλησης του ενδιαφέροντος που θα οδηγούσε σε διατύπωση υποθέσεων, οι μαθητές δεν μπόρεσαν να ανταποκριθούν και τα ερωτήματα τα απεύθυνε η εκπαιδευτικός στους μαθητές. Διαπιστώνεται ότι τελικά τις παραπάνω αποφάσεις δεν τις έλαβαν τα παιδιά αλλά η εκπαιδευτικός. Αυτό θεωρείται παρέκκλιση.

Ακόμα μια παρέκκλιση από τις κατευθύνσεις του Pri-Sci-Net αφορά τη συμπλήρωση του ημερολογίου ανάπτυξης, το οποίο περιλάμβανε και 4η εβδομάδα καταγραφής της ανάπτυξης. Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης οι μαθητές της Α' τάξης κατέγραψαν την ανάπτυξη του φυτού της ομάδας τους για τρεις εβδομάδες. Ένας λόγος για αυτή την επιλογή της εκπαιδευτικού, ήταν ότι στις 23 Μαΐου μόνο οι τρεις ομάδες είχαν φυτό για παρατήρηση και οι δύο από αυτές μαραμμένο, μάλιστα στην ομάδα Μρ που το είχαν στο σκοτεινό ντουλάπι υπήρχε μόνο 1 κοτσανάκι μαραμμένο 2 εκατοστών. Επίσης υπολογίζοντας το ότι τα συμπεράσματα άρχισαν να βγαίνουν στην 3^η και 4^η ημέρα που αφιερώθηκε στη δραστηριότητα, λαμβάνοντας υπόψη ότι είχε αρχίσει να χάνεται το αρχικό ενδιαφέρον και η περιέργεια, η εκπαιδευτικός αποφάσισε ότι δεν ήταν αναγκαίο αφιερωθεί 5^η διδασκαλία στη δραστηριότητα Φυτά.

Στις 2 Μαΐου, την 1^η ημέρα που αφιερώθηκε στη δραστηριότητα Φυτά, στο τέλος ακολούθησε συμπλήρωση ενός φύλλου εργασίας. Υπήρξε παρανόηση από

την εκπαιδευτικό, η οποία είχε θεωρήσει ότι στο τέλος κάθε Τρίτης έπρεπε να συμπληρωθεί φύλλο εργασίας ως τελική αξιολόγηση. Τα συγκεκριμένα φύλλα εργασίας δεν έχουν συμπεριληφθεί στις πηγές δεομένων. Μετά από συνάντηση με την επόπτρια αποσαφηνίστηκε ότι η τελική αξιολόγηση πραγματοποιείται με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας μετά από την τελευταία διδασκαλία. Τότε συμπληρώθηκε το φύλλο εργασίας 1 (Παράρτημα 4).

M

Το ημερολόγιό μου για την ανάπτυξη των σπόρων

απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

pri-sci-net

	Τι έδωσα και σε τι κοστίζει;	Πού βρισκόταν το φυτό σου; Πόσο φως είχε;	Τι ύψος έχει τα φυτά σου τώρα;	Τι κρώμα έχει;	Πόσα φύλλα έχει τώρα;	Τι άλλο βέβαιος ή αισιόδοξος;	Ζωγραφιά του φυτού σου	Φωτογραφία του φυτού σου
1η εβδομάδα	20	ντραπάνι σκασίνο	74	πράσινο ακίχτο	φύλλα 70	οχι		
2η εβδομάδα	10	σκασίνο ντραπάνι	2	άσπρο	0	οχι		
3η εβδομάδα	70	ντραπάνι σκασίνο	1	τίποσα	0	οχι		
4η εβδομάδα								

Το ημερολόγιο pri-sci-net αναπτύχθηκε από το Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Επιστήμης για την Κοινωνία (ΕΚΔΕ) με τη βοήθεια του προγράμματος pri-2014/17.

Εικόνα 9. «Το ημερολόγιό μου για την ανάπτυξη των σπόρων» του Μν της ομάδας Μρ, με κενή την 4^η εβδομάδα καταγραφής.

3.1.1.3 Αποτελέσματα από την Κλείδα Παρατήρησης ανά ομάδα¹

Φυτά	2,9,16,23 Μαΐου	ΟΧ	Μχ	Ερ	Μρ	Δσ	Σύνολο
Μέρος 1 ^ο . Τα παιδιά έχουν εμπλακεί στην επιστημονική σκέψη και συζήτηση	Τα παιδιά υποβάλλουν επιστημονικά ερωτήματα: δεν αρκούνται στην εξήγηση και αποσαφήνιση των ερωτήσεων του δασκάλου, αλλά υποβάλλουν ερωτήματα από μόνα τους.	1	1	1	1	1	1
	Τα παιδιά αναπτύσσουν περιγραφές, εξηγήσεις και προβλέψεις χρησιμοποιώντας στοιχεία:	3	3	4	3	3	3
Τα παιδιά εργάζονται με δεδομένα και διατυπώνουν εξηγήσεις	Τα παιδιά αναπτύσσουν περιγραφές, εξηγήσεις και προβλέψεις: χρησιμοποιώντας στοιχεία του έχουν συλλέξει και την εμπειρία τους.	3	3	2	2	2	2
	Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στα στοιχεία καθώς σχεδιάζουν και διενεργούν τις έρευνες τους	1	1	1	1	1	1
	Τα παιδιά συνδέουν στοιχεία και εξηγήσεις για να αναπτύξουν επιστημονικές γνώσεις.	1	3	1	1	1	1
Μέρος 3 ^ο . Τα παιδιά επιστρέφουν στη διαδικασία της διερεύνησής τους, αξιολογούν τι έχει κατακτηθεί και σχεδιάζουν το επόμενο βήμα	Τα παιδιά αλληλεπιδρούν κατά τη διάρκεια της διερευνητικής δραστηριότητας: δουλεύουν σε ομάδες εργασίας και παίρνουν πρωτοβουλία στην επιχειρηματολογία και επικοινωνία.	3	2	4	2	3	3
	Τα παιδιά εμπλέκονται σε κριτική συζήτηση με τους άλλους σχετικά με τη διαδικασία, τα στοιχεία και τις εξηγήσεις : παίρνουν πρωτοβουλία στην παρουσίαση, στη συζήτηση στη πρόκληση ερωτημάτων, στοιχείων και εξηγήσεων	1	1	2	1	1	1

¹ Συμπληρώθηκε κλείδα παρατήρησης ανά ομάδα, κατόπιν υποδείξεων του κ. Μ. Καλογιαννάκη.

Σύμφωνα με την κλείδα παρατήρησης, οι μαθητές δεν υπέβαλλαν από μόνοι τους επιστημονικά ερωτήματα και δεν μπόρεσαν να προτείνουν κάποιο ερώτημα για διερεύνηση όσον αφορά τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών. Χρησιμοποιούσαν τις ερωτήσεις που τους δόθηκαν από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια. Επίσης, διαπιστώθηκε αδυναμία ως προς το σχεδιασμό έρευνας. Σε αυτό το στάδιο, όλοι ακολουθούσαν τις οδηγίες που τους παρέχονταν. Στον αντίποδα, η ανταπόκριση στη συνεργασία ήταν ικανοποιητική. Εργάζονταν στην ομάδα τους, σε κάποιες ομάδες με σχετική καθοδήγηση, σε άλλες με λιγότερη. Εντός της ομάδας Ερ αναπτύχθηκε πρωτοβουλία. Όμως απουσίαζε η κριτική επιχειρηματολογία, σύγκριση συμπλήρωση αποτελεσμάτων και η πρωτοβουλία κατά την παρουσίαση σε όλη την τάξη.

3.1.1.4 Αποτελέσματα από συνεντεύξεις 4 μαθητών (24 Μαΐου)

Για τη δραστηριότητα Φυτά έδωσαν συνέντευξη οι μαθητές Α(Μχ), Α-Μ(Μρ), Σ(Δσ), ΓΚβ(Ερ), οι οποίοι ήταν παρόντες και στις τέσσερις διδασκαλίες που πραγματοποιήθηκαν. Εντός παρένθεσης υπάρχει η ομάδα στην οποία ανήκουν οι συγκεκριμένοι μαθητές. Η συνέντευξη πραγματοποιήθηκε την Τετάρτη 24 Μαΐου, δηλαδή την επόμενη ημέρα από την ολοκλήρωση της δραστηριότητας. Και οι τέσσερις μαθητές ήταν πρόθυμοι.

1)«Σου άρεσε δραστηριότητα;» «Τι σου άρεσε ακριβώς από αυτά που κάναμε» «Κάτι άλλο που σου άρεσε;», «Τι σου άρεσε πιο πολύ από όλη εκείνη τη δραστηριότητα που την κάναμε κάθε Τρίτη;»:

Α. Μου άρεσε πως μας έδειξες τις παλιές φωτογραφίες, επειδή δεν θυμόμουνα πώς (ήταν) το φυτό μας. Το φυτό μας που του βάλουμε νερό και μετά από μία... από μερικές μέρες, ήρθαμε στο σχολείο και είδαμε το φυτό μας να μεγαλώνει σιγά σιγά. Και ήτανε τόσο (δείχνει).

Α-Μ. Όταν ήμασταν στα τραπέζια..

Δ. Και τι κάνατε στα τραπέζια;

Α-Μ. και λέγαμε...και συζητούσαμε.

Δ. Τι συζητούσαμε;

Α-Μ. Για τη... Για το πώς μετά βγαίνει το.. τα φύλλα..

Σ. Οι βλ... [διορθώνει] Οι φακές και τα φασόλια.

Δ. Πού τι πάθανε αυτά; Τι τα κάναμε;

Σ. Τα βλέπαμε και τα μυρίζαμε.

ΓΚβ. Όταν γράφαμε πώς ήταν το φυτό.

Δ. Πού γράφαμε θυμάσαι;

ΓΚβ. Στο πινακάκι.

Δ. Στο πινακάκι.. στο δικό του πινακάκι ο καθένας;

Σχετικά με το αν τους άρεσε η δραστηριότητα, όλοι οι μαθητές απάντησαν θετικά. Οι τέσσερις μαθητές ανέφεραν ότι τους άρεσε κάτι διαφορετικό. Η Α είπε ότι της άρεσε η σύγκριση των φωτογραφιών των φυτών κάθε ομάδας ανά εβδομάδα. Η προβολή τους στον προτζέκτορα τη βοήθησε να θυμηθεί τα στάδια ανάπτυξης του φυτού της ομάδας της, γιατί όπως ομολόγησε δεν θυμόταν πώς ήταν το φυτό. Η Α-Μ ανέφερε ότι της άρεσε η συζήτηση στα θρανία με την ομάδα της σχετικά με το πώς βγαίνουν τα φύλλα, ενώ ο Σ αναφέρεται στην αξιοποίηση ακόμα μιας αίσθησης, της όσφρησης, διότι τόνισε ότι του άρεσε να βλέπει αλλά και να μυρίζει το φυτό τους. Ο ΓΚβ είπε ότι του άρεσε η καταγραφή των δεδομένων, δηλαδή η συμπλήρωση στο ημερολόγιο του φυτού.

Στην περίπτωση που στην πρώτη ερώτηση δινόταν αρνητική απάντηση, εάν δηλαδή ο μαθητής απαντούσε ότι δεν του άρεσε η δραστηριότητα, ήταν απαραίτητο να τεθεί διευκρινιστικά «Τι δε σου άρεσε;». Παρά τη θετική απάντηση που έδωσαν και οι τέσσερις παραπάνω μαθητές, για να νιώσουν ότι έχουν την ελευθερία να εκφραστούν και να αποβάλουν το αίσθημα ότι πρέπει να με ικανοποιήσουν με τις απαντήσεις τους, τους υπέβαλα το ερώτημα με τις παρακάτω διατυπώσεις: «Κάτι που δε σου άρεσε;», «Αλήθεια, θα ήθελα να μου πεις άμα κάτι δε σου άρεσε.», «Δηλαδή αν κάτι δεν σου αρέσει, θα θελα να μου το πεις.». Οι απαντήσεις των παιδιών:

Α. Όχι.

Α-Μ. Τίποτα. Τίποτα δε με στεναχώρησε. Όχι. (2 φορές)

Σ. Τίποτα!

ΓΚβ. Μου άρεσε! Όλα μ' αρέσανε. (2 φορές)

Στοχευόμενα σε δύο μαθητές το παραπάνω ερώτημα «Τι δε σου άρεσε;» υποβλήθηκε δύο φορές, σε διαφορετικό σημείο της συνέντευξης, καθώς είχα την πεποίθηση ότι συμμετείχαν λιγότερο ή ότι βαρέθηκαν κάποιες φορές. Ο ΓΚβ και η Α-Μ απάντησαν και τη δεύτερη φορά αρνητικά, ότι δηλαδή δεν υπήρχε κάτι που να τους στεναχώρησε ή να μην του άρεσε.

2)Επιδιώκοντας να διαπιστωθεί αν οι μαθητές εξοικειώθηκαν με την επιστημονική μεθοδολογία, τους απευθύνθηκε η παρακάτω ερώτηση «Έχεις συνηθίσει εσύ να κάνουμε τέτοιες δραστηριότητες, να κάνουμε τη Μελέτη, μ' αυτό τον τρόπο;», «Έχεις συνηθίσει να κάνουμε τη Μελέτη, χωρίς βιβλίο, μ' αυτό τον τρόπο;». Και οι 4 μαθητές απάντησαν θετικά ότι είχαν συνηθίσει να εργάζονται στο μάθημα των ΦΕ, δηλαδή της Μελέτης Περιβάλλοντος, με ένα νέο τρόπο.

Επιβεβαιωτικό της ειλικρίνειας των παιδιών στο συγκεκριμένο ζήτημα είναι το ότι κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, σε διαφορετικά σημεία της ροής του λόγου τους, οι 3 από τους 4 παραπάνω μαθητές, συγκεκριμένα η Α, η Α-Μ και ο Σ αναφέρθηκαν σε αντίστοιχες, προηγούμενες διερευνητικές δραστηριότητες που είχαν πραγματοποιηθεί στο προηγούμενο διάστημα στην τάξη. Οι τρεις αυτοί μαθητές αναφέρθηκαν μόνοι τους και χωρίς βοήθεια για υπενθύμιση, σε μία ή σε δύο δραστηριότητες. Η Α, αναφέρθηκε και στους δύο πειραματισμούς της δραστηριότητας Σπόροι:

Δ.[..] Έχεις θυμηθεί μήπως τώρα και καμιά άλλη δραστηριότητα που κάναμε με πείραμα;

Α. Ναι!

Δ. Ποια;

Α. Είχαμε κάνει αυτό με τα φασόλια και το νερό..

Δ. Ναι..

Α. Και με το μπουκάλι που είχαμε βάλει μέσα όλες οι ομάδες εκτός από μας (η ομάδα τους ήταν ομάδα ελέγχου κ δεν είχε νερό μέσα στο μπουκάλι) ..

Δ. Ναι..

Α. Και το γάζο ..

Δ. Το βάζο;

Α. Ναι.

Δ. Που τι έπαθε το βάζο;

Α. Είχαμε πάρει ένα βάζο και είχαμε βάλει φασόλια και είχαμε φτιάξει ένα γάζο.. και το 'χαμε βάλει από πάνω..

Δ. Γύψο;!

Α. Ναι γύψο!

Η Α-Μ αναφέρθηκε στα Μυρμήγκια και σε προηγούμενη διδασκαλία της δραστηριότητας Φυτά:

- Δ. [...]. Θέλω να μου πεις, έχεις συνηθίσει να κάνουμε τη Μελέτη μ' αυτό τον τρόπο, με πειράματα;
 Α. Ναι.
 Δ. Πότε άλλοτε την κάναμε ;
 Α. Όταν κάναμε τη Μελέτη και κάναμε για τα μυρμήγκια και όταν κάναμε τα φυτά..
 Δ. Τα φυτά...; Δε σε άκουσα!
 Α. Τα φυτά όταν τα κάναμε με τη Μελέτη.
 Δ. Ωραία, τι τους κάναμε στα φυτά δηλαδή;
 Α. Τους βάναμε νερό....
 Δ... και τα φροντίζαμε. Καμιά άλλη φορά; Θυμάσαι για κανένα πείραμα;
 Α. Όχι.
 Δ. Καμιά;
 Α. (σιωπή..)

Ο Σ που αναφέρθηκε στη δραστηριότητα Φυτά της προηγούμενης εβδομάδας. Είναι σημαντικό το ότι θυμόταν ότι η συγκεκριμένη αναπτύχθηκε σε βάθος χρόνου:

- Δ. Πότε άλλοτε κάναμε έτσι τη Μελέτη πάλι;
 Σ. Την άλλη εβδομάδα.
 Δ. Τι είχαμε κάνει τότε;
 Σ. Βλέπαμε τα φυτά.

3)«Ήτανε κάτι δύσκολο;» «Θέλω να μου πεις τώρα, ήτανε κάτι που ήτανε δύσκολο στη δραστηριότητα που κάναμε;». Στην πορεία της συνέντευξης οι μαθητές ρωτήθηκαν στοχευμένα για συγκεκριμένα ζητήματα που η εκπαιδευτικός είχε θεωρήσει ότι δυσκόλεψαν τη διδασκαλία. Οι εστιασμένες ερωτήσεις δεν ήταν ίδιες για καθέναν τους, διότι όπως σε κάθε διδασκαλία δεν εντοπίζονται πάντα οι ίδιες δυσκολίες για όλους. Ο ΓΚβ ερωτήθηκε σχετικά με το ημερολόγιο ανάπτυξης:

- Δ. Ωραία. Και ήτανε δύσκολο;
 ΓΚβ. Όχι.
 Δ. [...] Πιστεύεις ότι το ημερολόγιο που μεγαλώνει το φυτό, που το γράφαμε κάθε βδομάδα, μόνος σου μπορούσες να το συμπληρώσεις ή μόνο με δικιά μου βοήθεια;
 ΓΚβ. Μια φορά το 'χα συμπληρώσει μόνος μου.
 Δ. Στην αρχή ή στο τέλος;
 ΓΚβ. Στην άλλη... Στην άλλη Τρίτη που το συμπλήρωσα μόνος μου χωρίς να... τα έβλεπα όλα τα φύλλα, τα μετρούσα και το συμπλήρωσα μόνος μου. [...]
 Δ. Την πρώτη μέρα που σας είχα στο χαλί και σας είχα φέρει το σπόρο με το βλαστό.
 ΓΚβ. (με διακόπτει) Δε μ' άρεσε.
 Δ. Γιατί;

ΓΚβ. Γιατί είχαμε κάτσει πολύ ώρα και .. και δε μπορούσα να κάθομαι έτσι γιατί μπορεί να με πονέσει το ισχίο μου...[..]

Ο ΓΚβ δεν βρήκε δύσκολη τη συμπλήρωση του ημερολογίου ανάπτυξης, ιδιαίτερα μετά την πρώτη φορά και είναι σημαντικό ότι επιχειρεί να εξηγήσει πώς δούλεψε για να το συμπληρώσει μόνος του. Σε επόμενο σημείο της συνέντευξης, ο μαθητής αναφέρει αυθόρμητα, κάτι το οποίο η εκπαιδευτικός δεν είχε προβλέψει, ένα ζήτημα υγείας που απασχολούσε το μαθητή την 1^η από τις τέσσερις ημέρες που αφιερώθηκαν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Η εκπαιδευτικός δεν μπορούσε να το γνωρίζει, καθώς δεν είχε αναφερθεί τότε ούτε από τον μαθητή ούτε από τους γονείς του. Μέσω της συνέντευξης αναδείχθηκε η αιτία της ανήσυχης συμπεριφοράς του παιδιού. Επίσης άξιο λόγου είναι το ότι όταν αρχικά του τέθηκε η γενική ερώτηση, ο ΓΚβ δεν ανέφερε καμία δυσκολία, ενώ στην πορεία της συνέντευξης, τα όσα συζητήθηκαν τον βοήθησαν να ανακαλέσει.

Δυσκολία στη συμπλήρωση του ημερολογίου ανάπτυξης εντοπίστηκε για δύο μαθητές τους Α και Σ. Η Α στη συνέντευξή της εξηγεί ικανοποιητικά πώς συμπλήρωνε το ημερολόγιο λέγοντας ότι μόνο την 1^η φορά της φάνηκε λίγο δύσκολο, τελικά όμως τα κατάφερε συγκεντρώνοντας το μυαλό της. Η Α ήταν ομιλητική και περιγραφική και έδωσε την ευκαιρία για περισσότερες ερωτήσεις πάνω στο ημερολόγιο, όπως για το μέγεθος των γραμμών, στην πρώτη γραμμή που σε σχέση με το μέγεθος των γραμμών των σχολικών εγχειριδίων της Α' ήταν πιο μικρά. Παρόλο που η εκπαιδευτικός είχε εξηγήσει με το βιντεοπροβολέα τη συμπλήρωση του πίνακα, η ανάγνωσή τους ατομικά ήταν χρήσιμη γιατί πληροφορούσαν για το τι έπρεπε να συμπληρωθεί σε κάθε στήλη, αλλά και για να αυτονομηθούν περισσότερο οι μαθητές, να συμπληρώνουν τα φύλλα εργασίας χωρίς τη συνεχή υποστήριξη της εκπαιδευτικού.

Δ. Σου φάνηκε δύσκολο να συμπληρώνεις στο ημερολόγιο;

Α. Όχι!

Δ. Τι συμπληρώνατε εκεί πέρα;

Α. Συμπληρώναμε πώς πρέπει να ζωγραφίσουμε το φυτό μας, να βάλουμε φωτογραφίες, να μετράμε τα φύλλα του...

Δ. Ναι..

Α. Να μετράμε τα φύλλα του, να μετράμε το ύψος...

Δ. Μμμ..

- A. Και να το ποτίζουμε.
 Δ. Τέλεια! Την ποσότητα του νερού ε;;
 A. Ναι.
 Δ. Την πρώτη φορά που το συμπλήρωσες, το ημερολόγιο, σου φάνηκε δύσκολο;
 A. Λίγο.
 Δ. Χρειάστηκε λίγο να σας βοηθήσω;
 A. Όχι. Απλώς, έβαλα το μυαλό μου και το βρήκα.
 Δ. Μπράβο A. Αυτά δηλαδή που έγραφε με λέξεις, μπορούσες να τα διαβάσεις;
 A. Ναι.

- Δ. Σου φάνηκε δύσκολο να το συμπλήρωνες αυτό το ημερολόγιο;
 Σ. (σιωπή)
 Δ. Την πρώτη μέρα δηλαδή ήθελες λίγο να σε βοηθήσω; Εεε;
 Σ. [συγκαταβατικό νεύμα]
 Δ. Εε, δε πειράζει! Μα πρώτη φορά κάναμε ένα τόσο μεγάλο πίνακα.
 Σ. (σιωπή)
 Δ. Μετά, τη δεύτερη, την Τρίτη, ήτανε ακόμα δύσκολο να το συμπληρώσουμε;
 Σ. Όχι.
 Δ. Για πες μου λίγα λόγια..
 Σ. Γιατί το χαμε μάθει και ξέραμε τι να γράψουμε.
 Δ. Ωραία.

Ακόμη, ο Σ και η A-M συμφώνησαν ότι δυσκολεύτηκαν λίγο με τον μετρητή νερού που χρησιμοποιούσαν όλοι οι μαθητές σε όλες τις ομάδες για να υπάρχει ακρίβεια στο πότισμα. Η ακρίβεια ως προς τα ml, τους υποχρέωνε να αφαιρέσουν νερό σε περίπτωση που είχε πέσει λίγο περισσότερο. Οι μαθητές προσπαθούν να εξηγήσουν γιατί δεν ήταν εύκολη υπόθεση:

- Δ. Σ δηλαδή, ας πούμε υπήρχε δυσκολία στο πότισμα;
 Σ. Λίγο.
 Δ. Για πες μου.. Γιατί;
 Σ. Γιατί μπορεί να έγερνε το μπουκάλι και να έπεφτε πιο πολύ νερό (εννοεί στο μετρητή νερού)
 και μετά να χύναμε νερό για να μπει μέχρι το 10.

- Δ. Το μετρητή του νερού, πιστεύεις ότι ήταν δύσκολο να το χρησιμοποιήσουμε;
 A-M. Ναι. Γιατί αν είχαμε βάλει ένα παραπάνω, μπορεί να μην είχε πιει όλο το νερό. Μπορεί το ένα παραπάνω, μπορεί να μην το πιεί.

Τέλος, η A-M επεσήμανε ακόμα μία δυσκολία, το μέτρημα των φύλλων του φυτού:

Δ. Μετρούσατε και τίποτα άλλο;

A-M. Ναι, μετρούσαμε τα φύλλα.

Δ. Και ήταν δύσκολο αυτό;

A-M. Ναι, γιατί ήταν πολλά και μπορεί να μετρούσαμε δύο φορές το ένα.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η A-M και ο Σ είχαν αντιληφθεί ότι ήταν σημαντικό να είναι ακριβείς στις μετρήσεις τους και αυτό θεωρείται εξοικείωση με την επιστημονική μεθοδολογία.

4) «Υπήρχαν λέξεις και εκφράσεις που δεν τις κατάλαβες;», «Ήτανε καμία λέξη ή καμία φράση που ήτανε δύσκολη;» Εάν η απάντηση είναι θετική, προτείνεται ο μαθητής να αναφέρει και να σχολιάσει ότι δεν κατάλαβε. Στα στάδια κάθε δραστηριότητας ήταν ζητούμενο οι λέξεις και οι φράσεις που χρησιμοποιούνταν από την εκπαιδευτικό να είναι κατανοητές από τους μαθητές της Α΄ Δημοτικού του συγκεκριμένου κοινωνικοπολιτισμικού πλαισίου. Το ίδιο ισχύει και για τα φύλλα εργασίας του Pri-Sci-Net και αυτών που δημιούργησε η εκπαιδευτικός.

Ο μαθητής Σ και η A-M απάντησαν «Όχι» σε αυτό το ερώτημα. Η A απάντησε ότι τη δυσκόλεψε η λέξη συνέντευξη:

Δ. Ήτανε καμία λέξη που δυσκόλεψε;

A. Εεεμμ.. όχι.. μάλλον η «συνέντευξη».

Δ. «Συνέντευξη»;

A. Ναι.

Δ. «Συνέντευξη» είναι όταν σου κάνω ερωτήσεις και εσύ μου απαντάς. Ωραία.

Στον ΓΚΒ δεν τέθηκε το παραπάνω ανοιχτό ερώτημα «Υπήρχαν λέξεις και εκφράσεις που δεν τις κατάλαβες, αλλά ερωτήθηκε στοχευμένα για τη λέξη «έρευνα». Και οι τέσσερις μαθητές ερωτήθηκαν στοχευμένα για το αν ήταν κατανοητή η λέξη «έρευνα» που χρησιμοποιήθηκε πολύ συχνά κατά τη δραστηριότητα Φυτά. Οι συγγραφείς της συγκεκριμένης δραστηριότητας προτείνουν να γίνει έρευνα σχετικά με το ποιοι παράγοντες βοηθούν το σπόρο να γίνει φυτό. «Ο δάσκαλος εξηγεί στα παιδιά ότι θα κάνουν έρευνα σε ομάδες για να ανακαλύψουν το ποιοι παράγοντες βοηθούν το σπόρο να γίνει φυτό: Τα παιδιά πρέπει να συζητήσουν μεταξύ τους, σε ποια ερωτήματα θα απαντήσουν, τι θα κάνουν και πώς θα ήθελαν να επιτύχουν τους στόχους τους κ.α» (παράρτημα 4).

Με το στοχευμένο ερώτημα, επιχειρείται να διαπιστωθεί, εάν οι μαθητές κατανόησαν ότι έχουν διεξάγει έρευνα, για ποιο σκοπό και ποια ήταν τα αποτελέσματά της. Η Α-Μ στο ίδιο ερώτημα, σωπαίνει και όταν της θυμίζω ότι πρώτη φορά είχε συζητηθεί όταν ήμασταν στο χαλί αποκρίθηκε ότι της φάνηκε λίγο δύσκολη, αλλά μετά την κατάλαβε:

Δ. Η λέξη έρευνα, πώς σου φάνηκε;

Α-Μ. [σιωπή..]

Δ. Την είχα πει απ' την πρώτη φορά που ήμασταν στο χαλί.

Α-Μ. Μου φάνηκε λί..λίγο δύσκολη. Λίγο δύσκολη. Αλλά μετά την κατάλαβα.

Δ. Από Τρίτη σε Τρίτη την καταλάβαινες περισσότερο;

Α-Μ. Ναι.

Απάντησε θετικά μεν, μονολεκτικά δε στην παραίτηση αν από διδασκαλία σε διδασκαλία κατανοούσε περισσότερο τη σημασία. Καθώς όμως η μαθήτρια δεν εξήγησε περαιτέρω, ούτε αναφέρθηκε σε κάποιο περιστατικό, διαπιστώνουμε ότι πιθανόν την κατανοεί, αλλά δεν έχει φτάσει στο επίπεδο της χρήσης της λέξης μέσα σε ένα παράδειγμα, ούτε μέσα σε μια εξήγηση.

Δ. Δηλαδή άμα εσύ το καλοκαίρι αποφασίσεις να φυτέψεις ένα βασιλικό στο σπίτι σου, ξέρεις πώς να το κάνεις; Έμαθες ή όχι καθόλου; Τι θα προτιμήσεις;

ΓΚβ. Θα βάλω τους σπόρους, μετά θα βάλω πολύ χώμα και θα το βάλω στο πολύ φως και θα μεγαλώσει.

Δ. Ωραία. Στο πολύ φως. Μήπως το ότι το φυτό θέλει πολύ φως ή λίγο το έδειξε η έρευνά μας;

ΓΚβ. Ναι.

Δ. Ποιες ομάδες;

ΓΚβ. Οι ομάδες Μρ, Ερ..

Δ. Ποιες ομάδες σου δείξαν ότι τελικά χρειάζεται πολύ φως;

ΓΚβ. Η Μρ και

Δ. και..

ΓΚβ. Οι Δσ.

Δ. Η Μρ και οι Δσ. Την Μρ που το είχαν η ομάδα Μρ;

ΓΚβ. Στο πα.. Σε παράθυρο.

Δ. Η ομάδα Μαρίνα το είχε σε παράθυρο;

ΓΚβ. Εκεί μέσα το είχε (δείχνει το σκοτεινό συρόμενο τμήμα της ντουλάπας) .

Δ. Τι είναι εκεί μέσα;

ΓΚβ. Σκοτάδι.

Δ. Η άλλη ομάδα;

ΓΚβ. Το είχε στο πολύ φως.

Δ. Μπράβο. Ποια είναι η άλλη ομάδα;

ΓΚβ. Μχς.

Δ. Μπράβο. Άμα λοιπόν συγκρίνω το γλαστράκι της ομάδας Μρ και το γλαστράκι των Μχ, τι έμαθα;

ΓΚβ. Ότι πρέπει το φυτό να έχει πολύ φως.

Δ. Μπράβο.

ΓΚβ. Αν έχει πολύ σκοτάδι, δε θα μεγαλώσει.

Δ. Μπράβο σου. Αυτό το έμαθες από την έρευνα. Τέλεια. Είναι λοιπόν κάτι άλλο που μπορεί να 'τανε δύσκολο;

ΓΚβ. Όχι.

Στο παραπάνω παράθεμα η εκπαιδευτικός προσπαθεί να κάνει τον ΓΚβ να αναφέρει τι έμαθε από την έρευνα. Καθώς ο ίδιος ανέφερε ότι είναι «θα βάλω τους σπόρους, μετά θα βάλω πολύ χώμα και θα το βάλω στο πολύ φως και θα μεγαλώσει», του τέθηκαν συγκεκριμένες ερωτήσεις για να αναφέρει τις παραμέτρους (συνθήκες) ανάπτυξης των φυτών συγκεκριμένων ομάδων, η σύγκριση των οποίων ανέδειξε ως απαραίτητη την ύπαρξη φωτός. Ο μαθητής παρόλο θυμόταν τα συμπεράσματα, αδυνατούσε να τα εξηγήσει με συνεχόμενο προφορικό λόγο πώς κατέληξε σε αυτό. Επίσης δε θυμόταν τις συνθήκες που αναπτύχθηκε ο σπόρος κάθε ομάδας και μπερδεύτηκε, πχ η ομάδα Μρ είχε το φυτό σε απόλυτο σκοτάδι και σε σύγκριση με την ομάδα Μχ αναδείχθηκε η αναγκαιότητα του φωτός. Επίσης, ήταν απαραίτητες οι συνεχείς ερωτήσεις μου όπως «Πού το είχε η μία ομάδα;», «Πού η άλλη ομάδα;», διότι ο μαθητής είχε δυσκολία στο να τα αναπτύξει μόνος του προφορικά. Όπως φαίνεται στον παρακάτω διάλογο, ο Σ ανέπτυξε την κατανόησή του για τη λέξη έρευνα περισσότερο ολοκληρωμένα:

Δ. Ωραία. Έλεγα καμιά φορά καμιά λέξη που δεν την καταλάβαινες;

Σ. Όχι.

Δ. Τη λέξη «έρευνα» την καταλάβαινες;

Σ. Ναι.

Δ. Τι θα πει έρευνα;

Σ. Ας πούμε να ερευνούμε τα φυτά, πώς γίνονται, πώς φυτεύονται, πώς βγαίνουνε..

Δ. Πώς βγαίνουνε πιο δυνατά ή αδύναμα;

Σ. Ναι.

Δ. Πώς βγαίνουνε πιο δυνατά;

Σ. Αν τους βάζεις πολύ νερό, βγαίνουν λίγο πιο δυνατά. Αν τους βάζεις πιο λίγο, βγαίνουν λίγο αργά.

Δ. Εσείς το καταλάβατε αυτό στη δική σου ομάδα;

Σ. Ναι.

Δ. Γιατί είχατε πιο λίγο νερό από τους άλλους;

Σ. Ναι.

Δ. Πόσο; Θύμισέ μου.

Σ. Μέχρι το 10. Βάζαμε στο μετρητή μέχρι το 10, αλλά τ' άλλα παιδιά βάζανε 20. [..]

Δ. Ότι θέλει πιο πολύ νερό. Και τι άλλο θέλει;

Σ. Και πολύ χώμα.

- Δ. Μμ, είχε καμιά ομάδα λίγο χώμα;
 Σ. Ναι.
 Δ. Ποια ομάδα;
 Σ. Τα ΟΧ.
 Δ. Τα ΟΧ, σωστά. Και πέτυχε το δικό τους το φυτό;
 Σ. [σκέφτεται] Όχι.

Ο Σ εξηγεί ότι για αυτόν έρευνα σημαίνει «Ας πούμε να ερευνούμε τα φυτά, πώς γίνονται, πώς φυτεύονται, πώς βγαίνουν..». Μέσω των ερωτήσεων που του απευθύνθηκαν, ο Σ αναφέρει ότι από την έρευνα φάνηκε πως «Αν τους βάζεις πολύ νερό, βγαίνουν λίγο πιο δυνατά. Αν τους βάζεις πιο λίγο, βγαίνουν λίγο αργά.» και κυρίως από τη σύγκριση των διαφορετικών ποσοτήτων χώματος και νερού. Είναι σημαντικό ότι ο μαθητής θυμόταν τι ποσότητες είχαν βάλει οι ομάδες και τις συσχέτισε με τη διαφορετική ανάπτυξη των φυτών, τόσο ως προς τη στήριξη του βλαστού «βγαίνουν πιο δυνατά», όσο και προς την ταχύτητα ανάπτυξης «βγαίνουν λίγο αργά». Σε σχέση με τους προηγούμενους 3 μαθητές ο Σ εξέφρασε την κατανόησή του για τη λέξη έρευνα περισσότερο ολοκληρωμένα.

5) «Πώς σου φάνηκε η συνεργασία στην ομάδα;» «Θέλω να μου πεις, σ' άρεσε η συνεργασία;» Ως προς τη συνεργασία στην ομάδα, μία μαθήτρια αναφέρθηκε και εξήγησε κάποια διαφωνία, κάτι που την ενόχλησε κατά τη διάρκεια της συνεργασίας. Πρόκειται για την Α-Μ :

- Δ. Σ' αρέσει να συνεργάζεσαι στην ομάδα; Ή μήπως συμβαίνει κάτι δυσάρεστο καμιά φορά;
 Α-Μ. Ήτανε μια μέρα που ο Μν μας ενοχλούσε, την ΚΚλ την είχε πάει πιο πέρα. Και εμένα μου μιλούσε και εγώ δε μπορούσα να συγκεντρωθώ.
 Δ. Να συγκεντρωθείς και να μ' ακούσεις ε;
 Α-Μ. Ναι.

Επίσης, στην ίδια ερώτηση για το πώς τους φάνηκε η συνεργασία ο ΓΚβ διέκοψε για να απαντήσει. Παρόλο που έδωσε μονολεκτική απάντηση, η βιασύνη του να απαντήσουν τη συγκεκριμένη ερώτηση, δείχνει βεβαιότητα για αυτό που λέει. Αν μάλιστα συγκρίνουμε με τον τρόπο που απάντησε στις υπόλοιπες, όπου

σκέφτονταν περισσότερο, μπορεί να ειπωθεί ότι η απάντηση εξέφραζε την πραγματική άποψη του παιδιού:

Δ. Σ' άρεσε η συζήτηση και η συνεργασία στην ομάδα σου;

ΓΚβ. (με διακόπτει) Ναι.

Δ. Πότε σου άρεσε;

ΓΚβ. Όταν.. Σήμερα μου άρεσε.

Δ. Και τι κάναμε σήμερα;

ΓΚβ. Εκάναμε τα.. Το συμπέρασμα.

Η μαθήτρια Α στη συζήτηση για τη συνεργασία απαντούσε μονολεκτικά. Ο τρόπος που απαντάει εδώ, χωρίς να δίνει λεπτομέρειες ή διευκρινήσεις, έρχεται σε αντίθεση π.χ. με την απάντησή της στο ερώτημα εάν υπάρχει κάποια λέξη που δεν την κατάλαβε, όπου είχε αναφέρει τη λέξη «συνέντευξη»:

Δ. Θέλω να μου πεις, σ' άρεσε η συνεργασία;

Α. Ναι.

Δ. Στην ομάδα;

Α. Ναι.

Δ. Σ' αρέσει που στο τέλος κάθε ομάδα έλεγε τι παρατηρεί;

Α. Νναι..

Δ. Σ' άρεσε να ακούς τις άλλες ομάδες ή ήταν βαρετό;

Α. Ωραίο ήταν..

Δ. Και να μου πεις ότι ήταν βαρετό, εμένα δε με πειράζει.

Α. Όχι, ωραίο ήταν.

Δ. Εντάξει Α. Σε ευχαριστώ πάρα πολύ.. Κάτι ακόμα.. Πιστεύεις ότι μαθαίνεις από την ιδέα των άλλων;

Α. Ναι.

Δ. Είπε κανείς καμιά καλή ιδέα στην ομάδα σου;

Α. Ε, ναι..

Δ. Ναι.. (περιμένω να αναφέρει την ιδέα)

Α. (σιωπή)

Δ. Η Εμ, η ΚΚβ.. Θυμάσαι να είπανε κάτι;

Α. Ναι.

Δ. Τι είπανε;

Α. Εε...

Δ. Καλά δε πειράζει που δε θυμάσαι. Ωραία. Άντε, στο καλό!

Ενώ η μαθήτρια δεν διαφωνεί, αλλά δείχνει να συμφωνεί, δεν έχει να προσθέσει κάτι και ενώ τις απευθύνονται ειδικότερα ερωτήματα εκείνη είτε σωπαίνει, είτε σαστίζει. Πιθανόν να έχει κουραστεί από τη συνέντευξη η οποία πλησίαζε στο τέλος της. Ο μαθητής Σ είναι επίσης μονολεκτικός στις απαντήσεις του, απαντάει όμως με μεγαλύτερη βεβαιότητα σε σχέση με την Α. Όμως ούτε από αυτόν δόθηκαν λεπτομέρειες.

Δ. Ωραία. Η συνεργασία στην ομάδα πώς σου φάνηκε;

Σ. Ωραία!

Δ. Ωραία; Σίγουρα;

Σ. Ναι.

Δ. Δε τσακωθήκατε καθόλου;

Σ. Όχι.

Δ. Άρα είναι καλοί συνεργάτες;

Σ. Ναι.

Δ. Λένε και καμιά ιδέα πότε πότε;

Σ. Ναι.

Δ. Ποιος λέει πιο πολλές ιδέες;

Σ. Όλοι μας.

3.1.1.5 Αποτελέσματα από τα φύλλα αξιολόγησης των μαθητών

Ως τελική αξιολόγηση των γνωστικών στόχων αξιοποιήθηκε φύλλο αξιολόγησης που δημιούργησε η εκπαιδευτικός για αυτό το σκοπό. Αξιοποιήθηκαν 14 φύλλα αξιολόγησης, διότι τόσοι ήταν οι μαθητές που ήταν παρόντες και στις τέσσερις διδασκαλίες που πραγματοποιήθηκαν για τη δραστηριότητα Φυτά (βλ. πίνακα 2).

Στην πρώτη άσκηση του φύλλου αξιολόγησης οι μαθητές κλήθηκαν να θυμηθούν και να συμπληρώσουν «τι χρειάζονται τα φυτά για να μεγαλώσουν καλύτερα». Αυτός είναι ο στόχος της δραστηριότητας έτσι όπως τον έχουν διατυπώσει οι συγγραφείς (παράρτημα 4). Οι μαθητές έπρεπε να θυμηθούν μόνοι τους τρεις λέξεις για να συμπληρώσουν. Όλοι έγραψαν «χώμα», «νερό», «φως» ή «ήλιο». Στις στήλες του παρακάτω πίνακα για κάθε μαθητή σημειώνεται με ν αν έγραψε μόνος του την αντίστοιχη λέξη. Όπως παρουσιάζεται, και οι 14 μαθητές έγραψαν και τα τρεις λέξεις, επομένως μπορεί να ειπωθεί ότι γνωστικός στόχος κατακτήθηκε.

	Άσκηση 1			Άσκηση 2
S2	νερό	χώμα	φως	
ΚΚβ	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ			
ΚΠρ	v	v	v	v
ΜΠπ	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ			
N	v	v	v	v
A	v	v	v	v
A-M	v	v	v	v
ΓΚβ	v	v	v	v
Σ	v	v	v	v
Ελ	v	v	v	v
Εμ	v	v	v	v
Μν	v	v	v	v
Μρ	v	v	v	v
Z	v	v	v	v
B	v	v	v	v
ΚΠπ	v	v	v	v
ΓΠπ	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ			
ΚΚλ	v	v	v	v
Σύνολο παρόντων μαθητών: 14				

Πίνακας 4. Απαντήσεις των μαθητών στο φύλλο αξιολόγησης1 (Φυτά).

Στη δεύτερη άσκηση οι μαθητές κλήθηκαν να επιλέξουν και να κυκλώσουν από τις πέντε εικόνες, αυτήν που απεικονίζει τα περισσότερα που χρειάζεται ένας σπόρος για να γίνει φυτό (παράρτημα 4). Έξι μαθητές συμπλήρωσαν σύντομα και σωστά την άσκηση αλλά για τους περισσότερους υπήρξαν δυσκολίες κατά τη συμπλήρωση. Οι μισοί τουλάχιστον μαθητές είχαν κυκλώσει περισσότερες από μία

εικόνες. Αρκετοί θεώρησαν ότι πρέπει να κυκλώσουν οποιαδήποτε εικόνα, αρκεί να απεικονίζει έστω ένα από τα τρία απαραίτητα συστατικά. Έτσι οι μισοί τουλάχιστον μαθητές κύκλωσαν και τη δεύτερη εικόνα που είχε ποτιστήρι, παρόλο που η γλάστρα ήταν στο σκοτάδι. Βλέποντας τη σύγχυση αρκετών χρειάστηκε να εξηγήσω ξανά στην ολομέλεια και με τη βοήθεια λίγων μαθητών ότι όσες εικόνες είναι πιο σκούρες υποδηλώνουν σκοτάδι. Δόθηκε ξανά έμφαση ότι πρέπει να επιλέξουν μόνο μία. Οι εξηγήσεις σε αυτό το στάδιο είχαν σκοπό να εξασφαλιστεί ότι όλοι καταλαβαίνουν τη διαφορά μεταξύ των εικόνων, δηλαδή ότι η πιο σκούρα σημαίνει σκοτάδι και η ανοιχτόχρωμη δηλώνει φως κ.α. . Μετά από αρκετά σβησίματα των μισών τουλάχιστον μαθητών και η άσκηση 2 συμπληρώθηκε σωστά από όλους.

3.1.1.6 Αποτελέσματα από το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας

Στο παρακάτω απόσπασμα αποτυπώνεται το ενδιαφέρον των μαθητών στο στάδιο του ερεθίσματος, όπως και η επιθυμία της εκπαιδευτικού για δημιουργία και διατήρηση καλό ψυχολογικού κλίματος που επιτρέπει την έκφραση διαφορετικών απόψεων

«Το ερέθισμα ενδιέφερε πολύ τα παιδιά και χαίρομαι γιατί στις περισσότερες ομάδες φαίνεται να συζητούν περί τίνος πρόκειται. Επίσης χαίρομαι γιατί ακούστηκαν πολλές διαφορετικές ιδέες, αν και δεν ήταν πάντα σωστές, αλλά για μένα το σημαντικό είναι να υπάρχει στις 3-4άδες το αίσθημα ότι μπορώ να εκφράσω αυτό που σκέφτομαι και δε ντρέπομαι ή φοβάμαι.» 2/5/17

Ο ενθουσιασμός στους μαθητές δεν διατηρήθηκε σε όλα τα στάδια. Στο παρακάτω απόσπασμα παρατηρείται ότι τα παιδιά έχασαν το ενδιαφέρον. Πιθανόν αυτό να συνδέεται – όχι μόνο- με τη δυσκολία τους να ανταποκριθούν σε συγκεκριμένες δεξιότητες όπως στο να διατυπώσουν ερωτήματα και στο να σχεδιάσουν μία έρευνα. Η εκπαιδευτικός είναι δυσαρεστημένη που στο στάδιο σχεδιασμού έρευνας ο δικός της ρόλος ήταν ο κυρίαρχος:

«Τα παιδιά κατά τη διάρκεια της συζήτησης σε κύκλο για διατύπωση ερωτημάτων δεν είχαν το ίδιο ενδιαφέρον όπως στο ερέθισμα. Ίσως να τα κούρασε η διάρκεια της συζήτησης, αν και αρχικά ένιωθα ότι κάποια δεν τα ενδιαφέρει αυτό που συζητάμε και ότι κάποια άλλα απαντούσαν, όχι επειδή ήθελαν να μιλήσουν αυθόρμητα και να μοιραστούν τη σκέψη τους, αλλά γιατί απλά έπρεπε να απαντήσουν μιας και η δασκάλα τους απευθύνει το λόγο. Σαν να έλειπε ο ενθουσιασμός. Στο στάδιο σχεδιασμού της έρευνας δεν ήταν σε θέση, είναι πολύ μικρά, να διακρίνουν τη μεταβλητής και τις σταθερές, ώστε να κάνουν το πείραμα και να βγει συμπέρασμα. Τους τα εξηγούσα εγώ. Δε μου άρεσε που τελικά

μιλούσα εγώ περισσότερο, αναγκαστικά βέβαια για να εξηγήσω. [..] ένιωθα ότι έπρεπε να τα κατευθύνω όλα και η πρωτοβουλία και το ενδιαφέρον των μαθητών ήταν μειωμένο. [..]. Όταν έλεγα τη λέξη έρευνα δεν υπήρχε καμία αντίδραση, ούτε κάποιος είπε ότι δεν ξέρει τη λέξη. [..]. Θεωρώ ότι τόσο ανοιχτή διερεύνηση, δεν είναι κατάλληλη για Α΄ δημοτικού, γιατί τα παιδιά δεν ήξεραν ούτε τη λέξη έρευνα πόσο μάλλον να πάρουν και αποφάσεις για τη διεξαγωγή της» 2/5/17

Το στάδιο της διερεύνησης κέντρισε ξανά το ενδιαφέρον των μαθητών οι οποίοι ήταν ανυπόμονοι και ενθουσιασμένοι. Στο παρακάτω παράθεμα φαίνεται ότι υπήρξε και συμμετοχή με τη μορφή πρότασης από μία μαθήτρια:

«Παρόλα αυτά όταν ήταν να φυτέψουμε οι μαθητές ανυπομονούσαν και ήθελαν να ξεκινήσουν αμέσως [..] Το ευχάριστο είναι ότι μια μαθήτρια πρότεινε να κάνει μια λακουβίτσα στο χώμα με το δάχτυλό της και εκεί να τοποθετούν κάθε σπόρο φακής..» 2/5/17

Κατά την εφαρμογή της διερευνητικής διδασκαλίας, στην ταυτόχρονη εργασία των ομάδων, κάποιες φορές παρατηρήθηκε φασαρία η οποία δεν ήταν εύκολο να σταματήσει όταν για παράδειγμα μια ομάδα έπρεπε να παρουσιάσει στις υπόλοιπες. Η εκπαιδευτικός παρατήρησε αδυναμία ενεργητικής ακρόασης:

«Υπήρχε δηλαδή αρκετή φασαρία. Ακόμα και όταν ζητούσα από μια ομάδα να ανακοινώσει κάτι στις υπόλοιπες, πχ. στάδιο συμπερασμάτων, ήταν δύσκολο τα παιδιά που ασχολούνταν μεταξύ τους να σωπάσουν και να ακούσουν την άλλη ομάδα ώστε να σηκώσουν χέρι και να διατυπώσουν απορία, πρόταση κτλ. Αρκετές φορές τους ζήτησα να σωπάσουν με δυνατή φωνή, εξηγώντας γιατί είναι απαραίτητο αυτό.» 9/5/17

«Μετά την ανά ομάδα περιγραφή πήγαμε στην ολομέλεια για να παρουσιάσει μ κάθε ομάδα τι παρατήρησε. Πάλι και εκεί τα πιο πολλά βαρυνόντουσαν να ακούσουν την άλλη ομάδα.» 16/5

Ως προς την ικανότητα των μαθητών να κάνουν μετρήσεις και να καταγράψουν τα δεδομένα τους σε πίνακα, η εκπαιδευτικός παρατήρησε ότι τη δεύτερη φορά που γινόταν συμπλήρωση οι δυσκολίες επέμεναν τουλάχιστον για τους μισούς μαθητές. Επίσης παρατήρησε διαφοροποίηση ως προς την ικανότητα καταγραφής των δεδομένων σε πίνακα, καθώς τα μέλη δύο ομάδων μπόρεσαν να συμπληρώσουν το «Ημερολόγιο ανάπτυξης του φυτού» με περισσότερη αυτονομία »:

«Παρόλο που είναι η δεύτερη φορά συμπλήρωσης, τα δυσκόλεψε. Χωρίς την παρουσία μου να εξηγήω δε μπορούσαν. Ξεκίνησα να ζητάω να διαβάσει ένα παιδί τις οδηγίες που δίνει

κάθε στήλη (είτε με μέσω ζωγραφιάς, είτε μέσω πρότασης) αλλά δεν καλοάκουγαν και αυτό το διαπίστωσα πηγαίνοντας σε κάθε ομάδα και βλέποντας να μη συμπληρώνουν. Λίγο καλύτερα πήγε η συμπλήρωση στην ομάδα των Μαχητών και στην ομάδα του Ερμή. Κάποιοι μπερδεύονταν και δεν καταλάβαιναν ότι πρέπει να το ξαναγράψουμε πχ την ποσότητα του νερού στη γραμμή 2^η εβδομάδα και μου έλεγαν ότι το έχουν ήδη γράψει άρα να μην το ξαναγράψουν.» 16/5

Στα παραπάνω αποσπάσματα από το ημερολόγιο, φάνηκε ότι η ανταπόκριση των μαθητών στη δραστηριότητα Φυτά κάποιες φορές είχε δημιουργήσει αρνητικά συναισθήματα στην εκπαιδευτικό. Όμως, συχνές είναι και οι αναφορές που δείχνουν την ικανοποίησή:

«Σήμερα είναι ευχάριστο πολύ ότι δεν έβαζα εγώ το νερό στο μετρητή, αλλά το ανέλαβαν οι ομάδες. Χαίρομαι γιατί ειπώθηκε ότι πρέπει να αδειάσει όλη η ποσότητα στο γλαστράκι.» 3/5

«Σήμερα ευχάριστη έκπληξη από το Ζ. Την ώρα του διαλειμματος έρχεται και μου φέρνει ένα φτερό σαν από αυτά που χρησιμοποιούσαν παλαιότερα για πένες. «Μου λέει κυρία κοίτα τι βρήκα. Είναι φτερό από αρπακτικό. Το βρήκα παίζοντας στην αυλή. Κυρία να το βάλω στην τάξη για να το παρατηρήσουμε μετά στην ώρα της Μελέτης;» 17/5/19

Το αμέσως παραπάνω απόσπασμα δεν αναφέρεται σε συγκεκριμένη δραστηριότητα, αλλά στην αλληλεπίδραση του μαθητή με ένα φτερό, φυσικό υλικό που εντόπισε μόνος του στο διάλειμα. Καθώς το παραπάνω περιστατικό έγινε μετά τα μέσα Μάιου. Τότε είχαν εφαρμοστεί περισσότερες από τις μισές διερευνητικές διδασκαλίες. Ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικό το ότι ο συγκεκριμένος μαθητής που μέσα στη σχολική αίθουσα δεν συνεργαζόταν με την ομάδα τους και δεν έδειχνε να συμμετέχει, παρατηρούσε στον ελεύθερο του χρόνο ένα φυσικό υλικό και έκανε μια πρόταση για παρατήρησή του με όλη την τάξη. Το περιστατικό μπορεί να θεωρηθεί δείγμα εξοικείωσης με την συγκεκριμένη διερευνητική δεξιότητα.

3.1.2.1 Δραστηριότητα «Οι σπόροι απορροφούν νερό!»

3.1.2.1 Σύνοψη εφαρμογής

Στην δραστηριότητα «Οι σπόροι απορροφούν νερό» (στο εξής Σπόροι) τα παιδιά παρατηρώντας τα αποτελέσματα της πρόσληψης νερού από τους σπόρους, θα συνειδητοποιήσουν ότι οι σπόροι χρειάζονται νερό για να βλαστήσουν (διόγκωση και ρήξη που περιβλήματος). Στην πρώτη έρευνα οι μαθητές γεμίζουν ένα μπουκάλι με φασόλια και ζεστό νερό, στη δεύτερη γεμίζουν ένα κυπελάκι γιαουρτιού με όσπρια-σπόρους, συμπληρώνουν με νερό και ένα στρώμα γύψου. Και στις δύο περιπτώσεις το δοχείο σπάει, διότι οι σπόροι απορροφούν νερό και διογκώνονται απαιτώντας περισσότερο χώρο, και σπάζουν το δοχείο αφού ασκούν πίεση πάνω του. Για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας απαιτήθηκαν δύο διαφορετικές ημέρες. Παρόντες και στις δύο συναντήσεις που πραγματοποιήθηκαν ήταν 14 από τους 17 μαθητές.

Ημέρα 1^η Πέμπτη 11 Μαΐου

Η δραστηριότητα ξεκίνησε με 16 μαθητές και πραγματοποιήθηκε περίπου μεταξύ στις 8.20- 10.00. Για να ολοκληρωθεί και να μη διακοπεί στη μέση η δραστηριότητα αξιοποιήθηκαν τα 20 λεπτά του διαλλείματος (το διάλειμμα ήταν μεταξύ 9.40-10:00), το οποίο πραγματοποιήθηκε αργότερα. Άρα η διάρκεια ήταν περίπου δύομισή διδακτικές ώρες.

Η πρώτη ημέρα υλοποίησης της δραστηριότητας ξεκίνησε με την πρόκληση ενδιαφέροντος (ερέθισμα): Μία συσκευασία με φασόλια ήταν τοποθετημένη πάνω στην έδρα. Η εκπαιδευτικός έθεσε το ερώτημα που προβλέπεται από τη δραστηριότητα: «Γιατί δεν γίνονται στη συσκευασία φυτά». Οι μαθητές έκαναν διαφορετικές υποθέσεις και η εκπαιδευτικός έγραψε κάθε μια στον πίνακα. Δίπλα από κάθε υπόθεση αναγράφεται το όνομα του μαθητή που την πρότεινε. Ακολούθησε εξέταση συζήτηση στην ολομέλεια κάθε υπόθεσης έγινε με τη βοήθειά της εκπαιδευτικού (15 λεπτά).

Εν συνεχεία έγινε εισαγωγή στον πειραματισμό. Λόγω της εμπιστοσύνης στους συγκεκριμένους μαθητές, είχα αποφασίσει το πείραμα να μη γίνει με επίδειξη όπως προτείνουν οι συγγραφείς, αλλά η διάταξη να στηθεί ανά ομάδα και

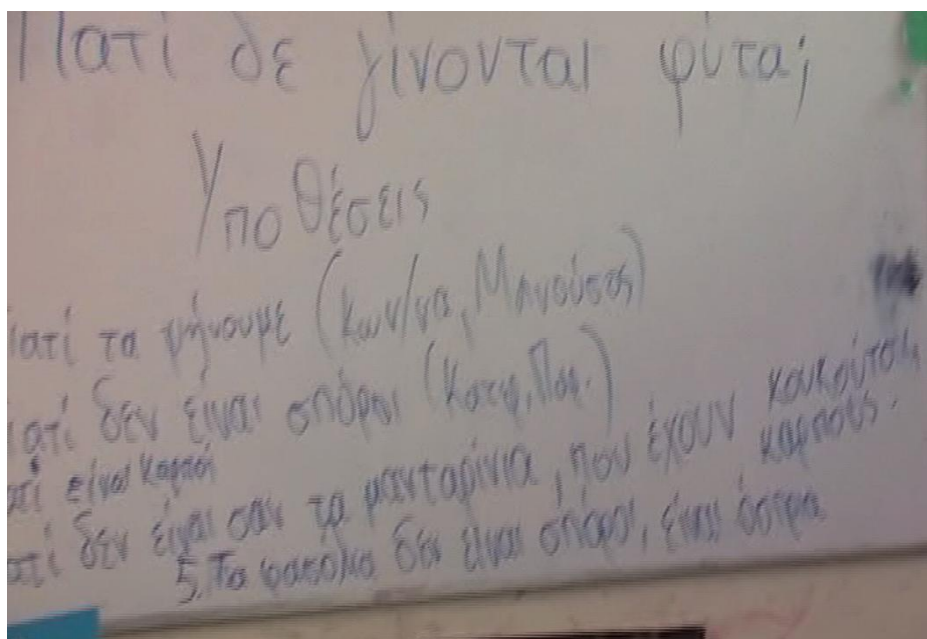
στο στάδιο των παρατηρήσεων της επόμενης διδασκαλίας, να γίνει επίσης παρατήρηση ανά ομάδα. Η εκπαιδευτικός εξήγησε τη διερεύνηση έτσι όπως παρουσιάζεται στη δραστηριότητα. Οι μαθητές αδυνατούν να συνδέσουν τη δραστηριότητα που πρόκειται να κάνουν με το ερώτημα που τους είχε υποβληθεί κατά το ερέθισμα. Αρκούνται και χαίρονται με το ότι πρόκειται να κάνουμε πείραμα. Με περιέργεια κοιτάνε και πίνουν τα μπουκάλια (όλα γυάλινα μπουκάλια μύρας ίδιας εταιρίας 500ml) και τις συσκευασίες φασολιών. Συζητάνε στις ομάδες τους με ενθουσιασμό. Σε κάθε ομάδα, κάθε μαθητής με τη σειρά σε κάθε ομάδα βάζει 5-5 τα φασόλια. Ακούστηκαν φράσεις ενθουσιασμού όπως «Ουάου, εμά!», «Μιλάμε! Αυτό ήτανε πολύ καλό». Όμως την πράξη διαπιστώθηκε ότι με αυτό τον τρόπο θα αργούσε πολύ να ολοκληρωθεί η διαδικασία.

Τότε, η εκπαιδευτικός φέρνει ένα πλαστικό χωνί και με την ομάδα Ζω έγινε επίδειξη στους υπόλοιπους, πώς να βάζουν φασόλια με το χωνί, ότι κάποιος μαθητής πρέπει να κρατά σταθερό το γυάλινο μπουκάλι, ένας άλλος σταθερά το χωνί και ο τρίτος να χύνει φασόλια στο χωνί από τη συσκευασία, αργά αργά. Με αυτόν τον τρόπο τα φασόλια σφήνωναν στο στόμιο του χωνιού, αλλά οι μαθητές με τα δάχτυλά τους άνοιγαν τη δίοδο και συνέχιζαν. Τελικά φάνηκε ότι το χωνί σφήνωνε, όταν έπεφταν πολλά πολλά μαζεμένα, όταν στη συσκευασία υπήρχαν ήδη πολλά φασόλια, άρα έπεφταν απότομα. Δε σφήνωνε στην περίπτωση των Μχ τόσο επειδή φαίνονταν αρκετά προσεκτικοί, όσο και επειδή η πρώτη συσκευασία περιείχε λίγα οπότε τους ήταν πιο εύκολο να τα βάζουν λίγα λίγα. Σε αυτό το στάδιο οι ομάδες εργάζονται παράλληλα και επικρατούσε σε λογικά πλαίσια θόρυβος. Η εκπαιδευτικός πήγαινε σε κάθε ομάδα και άκουγε τη συζήτηση των παιδιών, δεχόταν ερωτήσεις σχετικά με το γέμισμα κ.α. . Οι μαθητές ενδιαφέρονταν και συμμετείχαν περισσότερο σε σχέση με το στάδιο του ερεθίσματος και των υποθέσεων. Ακόμα και οι πιο διστακτικοί ενεπλάκησαν μέσα στην ομάδα τους συνεργάστηκαν αρκετά, ενώ στο αρχικό στάδιο της συζήτησης δεν συμμετείχαν το ίδιο (30 λεπτά).

Όταν γέμισαν όλες οι ομάδες τα μπουκάλια δόθηκε η οδηγία να τα γεμίσουν με νερό μέχρι να καλυφθούν οριακά και τα πιο ψηλά φασόλια. Από λάθος της εκπαιδευτικού λόγω άγχους διαχείρισης της τάξης, δόθηκε οδηγία να βάλουν νερό όλες οι ομάδες. Οι μαθητές της ομάδας Μχ η ΚΚβ και η Α επέμεναν ότι δεν πρέπει

να μπει νερό στο δικό τους, αλλά η εκπαιδευτικός δεν αντιλαμβανόταν ότι είχε συμφωνηθεί νωρίτερα να είναι η ομάδα ελέγχου και επέμεινε περισσότερο. Τελικά έβαλαν νερό και τότε συνειδητοποίησε η εκπαιδευτικός ότι δεν υπάρχει ομάδα ελέγχου, επομένως τους δόθηκε νέο μπουκάλι από την αρχή και νέα φασόλια και ξαναέστησαν το δικό τους χωρίς νερό. Αξιοποιήθηκε το λάθος εποικοδομητικά και αναδείχθηκε η επιμονή των δύο μαθητριών που σωστά έφεραν αντίρρηση στην εκπαιδευτικό (10 λεπτά).

Όταν ήταν όλα έτοιμα έγινε σύγκριση μεταξύ της στάθμης όπου σταματούσαν τα φασόλια και στα πέντε μπουκάλια των 5 ομάδων. Δόθηκε έμφαση στην ποσότητα φασολιών ώστε να είναι ίδια και να υπογραμμιστεί η μεταβλητή νερό, κάτι που είχε τονιστεί και στις συζητήσεις πριν το στήσιμο του πειράματος που είχε αποφασιστεί ότι η ομάδα Μχ θα είναι ομάδα ελέγχου, δηλαδή χωρίς νερό στο μπουκάλι τους. Η σύγκριση δεν έγινε στο θρανίο, αλλά τα μπουκάλια τοποθετήθηκαν δίπλα δίπλα ψηλά σε ένα τοίχο, ώστε να το βλέπουν όλοι και οι μαθητές της τάξης από το σημείο που ήδη στέκονταν και να μη χρειαστεί να τους συγκεντρωθούν γύρω γύρω από μια μαθητική ομάδα που δε θα έβλεπαν πάλι όλοι. Στο τέλος δόθηκε μία χαρτόκουτα σε κάθε ομάδα όπου αναγραφόταν και σε Α4 τι περιέχει το συγκεκριμένο μπουκάλι που θα τοποθετηθεί μέσα και σηκώνεται ο κάθε ανακρινωτής να τοποθετήσει το χαρτόκουτο σε ένα στρογγυλό τραπέζι- πάγκο εργασίας που υπάρχει στη γωνία της τάξης μας (10 λεπτά).



Εικόνα 10. Υποθέσεις «Γιατί τα φασόλια δεν γίνονται φυτά στη συσκευασία».



Εικόνα 11. Στήσιμο του πρώτου πειράματος από τις μαθητικές ομάδες.



Εικόνα 12. Σύγκριση της στάθμης των φασολιών.

Ακολούθησε ο δεύτερος πειραματισμός. Μοιράστηκαν πλαστικά κεσεδάκια γιαουρτιού (200 ml). Δόθηκαν εξηγήσεις και ορίστηκε στην ολομέλεια ποια πρέπει να είναι η στάθμη για τα φασόλια. Και τώρα ομάδα ελέγχου είναι οι Μχ. Το γέμισμα στο κεσεδάκι ήταν πολύ πιο εύκολο και λιγότερο χρονοβόρο σε σχέση με το γέμισμα του γυάλινου μπουκαλιού. Σε κάθε ομάδα ο παρουσιαστής έβαλε νερό μέχρι να καλυφθούν οριακά τα φασόλια εκτός από την ομάδα Μχ.

Σε αυτό το σημείο έπρεπε να τοποθετηθεί ο γύψος. Τοποθετήθηκε από τους μαθητές προστατευτικός μουσαμάς στο θρανίο της ομάδας ΟΧ και τότε με τη βοήθεια αυτών των μαθητών έγινε επίδειξη του πώς φτιάχνετε το παχύρευστο μείγμα γύψου, με έμφαση στην αναλογία νερού σκόνης. Με ένα πλαστικό κουταλάκι ως μέτρο αποφασίστηκε κάθε μαθητής να βάζει από ένα κουταλάκι ώστε σε κάθε ομάδα να μπουν τέσσερα κουταλάκια, δηλαδή να είναι σταθερή η ποσότητα γύψου που θα καλύψει τα φασόλια σε όλες τις ομάδες. Στις ομάδες Μρ, Δσ, Ζω που ήταν τρεις μαθητές, ένας έβαλε 2φορές.

Η εκπαιδευτικός πήγαινε σε κάθε ομάδα ώστε να μη συμβεί κάποιο ατύχημα με το γύψο, (πχ. κατάπωση, ζημιά, να μη λερωθεί το θρανίο αλλά μόνο τις ο μουσαμάς) αλλά και για να λυθούν τυχόν διαφωνίες. Επίσης, η εκπαιδευτικός πήγαινε σε κάθε ομάδα για να βεβαιωθεί ότι όλα τα μέλη συμμετείχαν στη διαδικασία βάζοντας τη σωστή ποσότητα. Σε αυτό στο στάδιο διαπιστώθηκε δυσκολία, διότι ο γύψος γινόταν όλο και πιο στερεός και αυτό επηρέαζε την ποσότητα που υπήρχε σε κάθε κουταλιά (όσο πιο στέρεος, τόσο μεγαλύτερη η ποσότητα σε κάθε κουταλιά). Για αυτό η εκπαιδευτικός επιτηρούσε στενά αυτή τη διαδικασία, ώστε να είναι ίδια συνολικά η ποσότητα γύψου σε όλα τα κεσεδάκια. Επίσης, το μείγμα χρειάστηκε αραιώμα, μετά την Τρίτη ομάδα. Στο τέλος κάθε ομάδα έφτιαξε μικρές ταμπέλες με το όνομα της ομάδας και το περιεχόμενο. Τα κόλλησαν στο κεσεδάκι και τοποθέτησαν όλα τα κεσεδάκια στο περβάζι, διότι εκεί υπήρχε περισσότερη ηλιοφάνεια. Συνολική διάρκεια του δεύτερου πειραματισμού 20λεπτά.

Ημέρα 2^η Δευτέρα 15 Μαΐου

Την επόμενη ημέρα την Παρασκευή 12 Μαΐου, πριν την έναρξη των μαθημάτων, η εκπαιδευτικός εισερχόμενη στην αίθουσα, διαπίστωσε ότι μόνο τα 2 από τα 4 μπουκάλια με το νερό είχαν σπάσει, παρόλο που ήταν όλα της ίδιας εταιρίας, ίδιο μέγεθος κτλ. Οι μαθητές χωρίς καμία οδηγία αλλά αυθόρμητα πήγαιναν πάνω στα χάρτινα κουτιά και παρατηρούσαν τι έχει συμβεί στο δικό τους μπουκάλι, αλλά και στων άλλων ομάδων.

Από την Πέμπτη μέχρι τη Δευτέρα 15 Μαΐου είχαν σπάσει μόνο τα 3 από τα 4 γυάλινα μπουκάλια που είχαν φασόλια και νερό. Αυτό προκάλεσε εντύπωση στην εκπαιδευτικό, ως κάτι απρόσμενο. Η εκπαιδευτικός αποφάσισε όμως να μην περιμένει άλλη ημέρα και η δραστηριότητα να ολοκληρωθεί. Η συνολική διάρκεια ήταν περίπου 75 λεπτά, δηλαδή 10.00-10.45 (1η διδακτική ώρα) και 10.45-11.15 (15 λεπτά λιγότερα από μία διδακτική ώρα).

Αρχικά έγινε σύνδεση με υποθέσεις, στη συνέχεια παρατήρηση και συγκρίσεις μεταξύ των 4 ομάδων και ομάδας ελέγχου. Η εκπαιδευτικός είχε γράψει στον πίνακα και έγινε υπενθύμιση των υποθέσεων που είχαν κάνει τα παιδιά την πρώτη ημέρα, ώστε να φανεί ποια υπόθεση επαληθεύτηκε, αλλά και να θυμηθούν τα παιδιά τι ήταν ζητούμενο και για ποιο σκοπό πραγματοποιήθηκε το πείραμα. Πράγματι τα παιδιά φάνηκε ότι δεν θυμόντουσαν τις υποθέσεις που είχαν κάνει. Έπειτα η εκπαιδευτικός έφερε σε κάθε ομάδα το χάρτινο κουτί με το σπασμένο ή όχι γυάλινο μπουκάλι. Τα θραύσματα και τα φασόλια είχαν σκορπίσει μέσα στο χάρτινο κουτί πάνω στο οποίο έσκυβαν οι μαθητές και πραγματοποιούσαν τις παρατηρήσεις τους. Τότε κάθε ομάδα σύγκρινε πώς ήταν την προηγούμενη Πέμπτη, δηλαδή την πρώτη ημέρα της δραστηριότητας. Στην ομάδα Ερ, στην οποία είχαν διογκωθεί πάρα πάρα πολύ τα φασόλια μέσα στο μπουκάλι, αλλά δεν είχε σπάσει, οι μαθητές παρατήρησαν και τόνισαν στην ότι οι σπόροι φούσκωσαν και έβγαλαν βλαστό. Παρόλο που δεν θυμόνταν τη λέξη «βλαστός», φώναξαν την εκπαιδευτικό να της τον δείξουν πάνω στα διογκωμένα φασόλια, επισημαίνοντας την αλλαγή. Αυτή η επισήμανση έγινε αφορμή για σύγκριση με την ομάδα ελέγχου Μχ, που δεν είχαν νερό τα φασόλια και έμειναν ίδια χωρίς καμία αλλαγή. Επίσης, έγινε πρόβλεψη για το τι πρόκειται να συμβεί στο γυάλινο μπουκάλι της ομάδας Ερ σε λίγες μέρες, δηλαδή σπάσιμο.



Εικόνα 13 και 14. Κάθε ομάδα παρατηρεί τα αποτελέσματα της διόγκωσης των σπόρων. Εκτός από την ομάδα ελέγχου Μχ τα μπουκάλια βρίσκονται μέσα στο χάρτινο κουτί.



Εικόνα 15. Ομάδα Δς



Εικόνα 16: Οι μαθητές της ομάδας Ερ παρατηρούν τη διόγκωση των σπόρων.



Εικόνα 17. Σύγκριση μεταξύ της ομάδας ελέγχου Μχ και της ομάδας Ερ με τους διογκωμένους σπόρους που δεν έσπασαν όμως το μπουκάλι.

Σε αυτό το στάδιο πριν περάσει η διδασκαλία στην παρατήρηση του δεύτερου πειραματισμού, αυτού με το γύψο, κάποιοι μαθητές είχαν βγάλει μόνοι τους το συμπέρασμα και το έλεγαν προφορικά στην ομάδα τους «Χρειάζονται νερό για να γίνουν φυτά, γ' αυτό στη συσκευασία δε γίνονται» (50 λεπτά).

Στη συνέχεια, ένας μαθητής από κάθε ομάδα πήγε να φέρει το κεσεδάκι της ομάδας από το πρεβάζι, ώστε να εισαχθούμε στον δεύτερο πειραματισμό. Καθώς η ΚΠπ έφερνε από το πρεβάζι το γλαστράκι της ομάδας της, από λάθος της έπεσε κάτω και σκόρπισαν ο γύψος και τα φασόλια. Επομένως, λόγω του ατυχήματος, η ομάδα ΟΧ δεν είχε μπροστά της αντικείμενο παρατήρησης. Τα παιδιά των τριών ομάδων Ερ, Μρ, Δσ) έβγαλαν μόνοι τους τον υπερυψωμένο γύψο και παρατήρησαν τα βλαστημένα φασόλια. Στην ομάδα ελέγχου ο γύψος δεν είχε μετακινηθεί και δεν μπορούσε να βγει

Η εκπαιδευτικός παρακίνησε τους μαθητές να γίνει συζήτηση στην ολομέλεια σχετικά με τα ευρήματα και με αναφορά στις υποθέσεις, ώστε να σχολαστεί αν ανέμεναν τα συγκεκριμένα αποτελέσματα και ποια υπόθεση επιβεβαιώθηκε. Ακόμα η εκπαιδευτικός παρακίνησε σύνοψη σχετικά με το ποιες μεταβλητές είχαν μείνει σταθερές και τι παρατηρούν. Μετά από ερωτήσεις της εκπαιδευτικού κάποιοι μαθητές είπαν ότι είχε υπερυψωθεί ο γύψος της ομάδας τους σε σχέση με των Μχ (ομάδα ελέγχου) και λίγοι 4-5 ήταν πολλοί πρόθυμοι να πουν το συμπέρασμα. Οι περισσότεροι ήθελαν παρακίνηση, αλλά όταν τους απευθυνόταν η ερώτηση το έλεγαν απλά χωρίς ιδιαίτερες εξηγήσεις. Κατά τη συζήτηση στο δεύτερο πειραματισμό και αξιολόγηση της συνολικής διαδικασίας αρκετοί, ίσως οι μισοί, είχαν χάσει το ενδιαφέρον τους, σε σχέση με το ενδιαφέρον όταν έγινε παρατήρηση και συζήτηση για τον πρώτο πειραματισμό.



Εικόνα 18: Ο γύψος έχει υπερυψωθεί από τα διογκωμένα φασόλια.

Τέλος, η εκπαιδευτικός εξήγησε στους μαθητές πώς να συμπληρώσουν τα δύο φύλλα εργασίας που είχε κατασκευάσει (10 λεπτά). Σε αυτά οι μαθητές έπρεπε να συμπληρώσουν έναν εννοιολογικό χάρτη, να ζωγραφίσουν και να γράψουν μία πρόταση.

3.1.2.2 Διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή

Την δεύτερη ημέρα διεξαγωγής της δραστηριότητας απουσίαζε η συνάδελφος εκπαιδευτικός των Αγγλικών. Σε αυτή την περίπτωση οι μαθητές κατανέμονταν στις υπόλοιπες τάξεις. Επομένως, κάθε διδακτική ώρα στην Α' τάξη υπήρχαν 2-3 διαφορετικοί μαθητές από την τάξη που θα δίδασκε η συγκεκριμένη εκπαιδευτικός, εάν δεν απουσίαζε (βλ. κεφάλαιο Διάχυση της νέας προσέγγισης).

Σύμφωνα με τους συγγραφείς οι ίδιοι οι μαθητές έπρεπε να σημειώσουν τις υποθέσεις τους «Πριν ξεκινήσετε τα πειράματα, ζητήστε από τα παιδιά να σημειώσουν την ερώτηση έρευνας και τις υποθέσεις τους» (Παράρτημα 4). Για τους μαθητές της Α΄ αυτό η σημείωση θα ήταν χρονοβόρα και θα απέκλειε μαθητές με μη ικανοποιητική ανάπτυξη γραπτού λόγου. Στην πράξη διαπιστώθηκε ότι η διατύπωση υπόθεσαν δεν ήταν εύκολη υπόθεση και για να αντιμετωπιστεί και αυτό η εκπαιδευτικός αποφάσισε να γράφει η ίδια τις υποθέσεις που οι μαθητές έλεγαν προφορικά στον πίνακα της τάξης.

Μία δεύτερη διαφοροποίηση από τις κατευθύνσεις ήταν η ζύγιση των σπόρων από τους μαθητές με ζυγαριά. Επειδή στην τάξη δεν είχε ξαναχρησιμοποιηθεί ζυγαριά ούτε από τους μαθητές, ούτε με επίδειξη από την εκπαιδευτικό, αποφασίστηκε να τοποθετηθεί σε όλες τις ομάδες ίδια ποσότητα φασολιών κατά προσέγγιση συγκρίνοντας την στάθμη των γυάλινων μπουκαλιών (βλ εικόνα 10).

Όταν γέμισαν όλες οι ομάδες με φασόλια τα μπουκάλια το επόμενο βήμα ήταν «Μπορείτε να συμπληρώσετε άμμο για να γεμίσει το κενό μεταξύ των σπόρων. Με τον τρόπο αυτό επιταχύνετε το σπάσιμο των σπόρων». Η εκπαιδευτικός το εξέλαβε ως προαιρετικό, όχι υποχρεωτικό και καθώς η διαδικασία γεμίσματος είχε ήδη πάρει αρκετό χρόνο (βλ. σύνοψη ημέρα 1η), η εκπαιδευτικός αποφάσισε να μη βάλουν την άμμο, που είχε φέρει σε ξεχωριστή σακούλα, η οποία θα γέμιζε τα κενά ανάμεσα στους σπόρους.

Στη συνέχεια όλες οι ομάδες, εκτός από την ομάδα ελέγχου, έβαλαν νερό σε θερμοκρασία δωματίου στο μπουκάλι τους. Στη δραστηριότητα αναγράφεται «Το ζεστό (!) νερό επιταχύνει τη διόγκωση». Δεν υπήρχε η δυνατότητα βραστήρα και για να ζεσταθεί το νερό στο σχολείο ήταν απαραίτητη η ύπαρξη κάποιου βοηθού. Επομένως, αυτή ήταν ακόμα μία τροποποίηση.

Λόγω της εμπιστοσύνης στους συγκεκριμένους μαθητές από άλλη δραστηριότητα με χρήση μαχαιριού, η εκπαιδευτικός είχε αποφασίσει το πρώτο πείραμα να μη γίνει με επίδειξη όπως προτείνουν οι συγγραφείς «ΠΡΟΣΟΧΗ στην ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ! ΝΑ ΜΗΝ ΑΚΟΥΜΠΗΣΟΥΝ ΤΟ ΓΥΑΛΙΝΟ ΜΟΥΚΑΛΟ. ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΜΕ ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΑΣΚΑΛΟ». Το πείραμα

πραγματοποιήθηκε ανά ομάδα και στο στάδιο των παρατηρήσεων που υπήρχαν θραύσματα.

Σύμφωνα με το εξώφυλλο της δραστηριότητας Σπόροι, βάσει «Διάρκεια: 2 μαθήματα συν την επόμενη ημέρα», η αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων θα γινόταν την επόμενη ημέρα, δηλαδή την Παρασκευή 12 Μαΐου. Όμως μόνο τα δύο από τα τέσσερα μπουκάλια είχαν σπάσει και η εκπαιδευτικός αποφάσισε να μεσολαβήσει το Σαββατοκύριακο και να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα τη Δευτέρα.

Το υπάρχον φύλλο εργασίας της δραστηριότητας «Ρώτησε τον ειδικό: Γιατί οι σπόροι αυτοί δεν γίνονται φυτά;» δεν αξιοποιήθηκε γιατί ήταν απαραίτητο σε αυτό οι μαθητές να αναπτύξουν γραπτό λόγο περίπου μίας παραγράφου και για αυτό δίνεται χώρος περίπου μισής σελίδας. Οι περισσότεροι μαθητές της Α΄ δεν είναι ικανοί εκφραστούν γραπτά τόσο εκτενώς, ενώ και ο προφορικός λόγος δεν είναι πάντα ανεπτυγμένος. Προς αντικατάσταση του φύλλου εργασίας Pri-Sci-Net η εκπαιδευτικός είχε κατασκευάσει το φύλλο εργασίας 2 και 3 που να μπορούν να απαντηθούν από μικρότερους μαθητές (Παράρτημα 4). Σε αυτά οι μαθητές έπρεπε να ζωγραφίσουν τι παρατήρησαν τη δεύτερη ημέρα εξαγωγής των συμπερασμάτων, να γράψουν μία πρόταση και να συμπληρώσουν έναν εννοιολογικό χάρτη (παράρτημα 4).

3.1.2.3 Αποτελέσματα από την Κλείδα παρατήρησης για όλους τους μαθητές

Οι σπόροι απορροφούν νερό, 11,15/5/17		Σύνολο μαθητών
Μέρος 1 ^ο . Τα παιδιά έχουν εμπλακεί στην επιστημονική σκέψη και συζήτηση	Τα παιδιά υποβάλλουν επιστημονικά ερωτήματα: δεν αρκούνται στην εξήγηση και αποσαφήνιση των ερωτήσεων του δασκάλου, αλλά υποβάλλουν ερωτήματα από μόνα τους.	1
	Τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία με έμφαση στις παρατηρήσεις: παρατηρούν από κοντά, ώστε να συλλέξουν τα αποδεικτικά στοιχεία.	3

Μέρος 2°. Τα παιδιά εργάζονται με δεδομένα και διατυπώνουν εξηγήσεις	Τα παιδιά αναπτύσσουν περιγραφές, εξηγήσεις και προβλέψεις: χρησιμοποιώντας στοιχεία του έχουν συλλέξει και την εμπειρία τους.	2
	Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στα στοιχεία καθώς σχεδιάζουν και διενεργούν τις έρευνες τους.	1
	Τα παιδιά συνδέουν στοιχεία και εξηγήσεις για να αναπτύξουν επιστημονικές γνώσεις.	1
Μέρος 3°. Τα παιδιά επιστρέφουν στη διαδικασία της διερεύνησής τους, αξιολογούν τις έχε κατακτηθεί και σχεδιάζουν το επόμενο βήμα	Τα παιδιά αλληλεπιδρούν κατά τη διάρκεια της διερευνητικής δραστηριότητας: δουλεύουν σε ομάδες εργασίας και παίρνουν πρωτοβουλία στην επιχειρηματολογία και επικοινωνία	3
	Τα παιδιά εμπλέκονται σε κριτική συζήτηση με τους άλλους σχετικά με τη διαδικασία, τα στοιχεία και τις εξηγήσεις: παίρνουν πρωτοβουλία στην παρουσίαση, στη συζήτηση και πρόκληση ερωτημάτων, στοιχείων και εξηγήσεων	1

Σύμφωνα με την κλείδα παρατήρησης της δραστηριότητας Σπόροι, οι μαθητές δεν υπέβαλλαν από μόνοι τους επιστημονικά ερωτήματα. Η δραστηριότητα ήταν δομημένης διερεύνησης και χρησιμοποιούσαν την ερώτηση που τους δόθηκε από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια. Οι ίδιοι δεν διατύπωσαν ερωτήματα. Γίνεται κατανοητό ότι δεν κλήθηκαν να σχεδιάσουν έρευνα καθώς προτεινόταν δύο συγκεκριμένες διερευνήσεις. Επίσης, οι μαθητές κατόπιν καθοδήγησης μπορούσαν να συνδέσουν στοιχεία και εξηγήσεις

Όπως και στη δραστηριότητα Φυτά, η ανταπόκριση στη συνεργασία ήταν ικανοποιητική. Οι μαθητές εργάζονταν στην ομάδα τους, σε κάποιες ομάδες με λιγοστή καθοδήγηση, αναπτύσσοντας πρωτοβουλία για επίλυση συγκεκριμένων τεχνικών ζητημάτων κατά τη διάρκεια της διερεύνησης και στη συνέχεια. Τέλος, απουσίαζε η κριτική επιχειρηματολογία, σύγκριση συμπλήρωση αποτελεσμάτων και η πρωτοβουλία κατά την παρουσίαση σε όλη την τάξη.

3.1.2.4 Αποτελέσματα από συνεντεύξεις 4 μαθητών (16 Μαΐου)

Για τη δραστηριότητα Σπόροι έδωσαν συνέντευξη οι μαθητές Ελ(Δσ) Εμ(Μχ) Μν(Μρ) Μρ(Ερ,) οι οποίοι ήταν παρόντες και στις δύο διδασκαλίες που πραγματοποιήθηκαν. Η συνέντευξη πραγματοποιήθηκε την Τρίτη 16 Μαΐου, δηλαδή την επόμενη ημέρα από την ολοκλήρωση της δραστηριότητας. Και οι τέσσερις μαθητές ήταν πρόθυμοι.

1)«Σου άρεσε δραστηριότητα;» «Τι σου άρεσε ακριβώς από αυτά που κάναμε» «Κάτι άλλο που σου άρεσε;».

Ελ. Εμένα μου αρέσει όταν βάλουμε τα φασόλια και όταν βάζουμε το νερό.

Εμ. Εε, πως ... μεγαλώσανε καλά τα φυτά, μου άρεσε πάρα πολύ το μάθημα. [...] Μου άρεσε ότι συνεννοηθήκαμε με.. με .. με την ομάδα μου και τα φτιάξαμε όλοι μαζί. [...] Φτιάξαμε και με τα χέρια, βάλουμε με τα χέρια το φασόλι..

Μν Μ. Μου άρεσε.. που βάλουμε τα φασόλια στο μπουκάλι.

Μρ. Μου άρεσε που βάλουμε γύψο που τον ανακατεύανε τα ΟΧ [αναφέρεται στην άλλη ομάδα]. [...] Με ένα κουτάλι.

Σε αντίθεση με τη δραστηριότητα Φυτά όπου σε κάθε μαθητή άρεσε κάτι διαφορετικό, οι μαθητές Ελ, Εμ, Μν, Μρ επικεντρώθηκαν όλοι τους στη διαδικασία στησίματος του πειράματος. Τρεις αναφέρθηκαν στην πρώτη έρευνα, στο στάδιο που οι ίδιοι γέμιζαν με τα χέρια τους το γυάλινο μπουκάλι με τα φασόλια. Ο ένας από αυτούς ο Μν, δεν το ανέφερε αυθόρμητα καθώς ήταν αρκετά σιωπηλός σε όλη τη συνέντευξή του και ήθελε παρακίνηση για να αναφέρει οτιδήποτε. Ανάμεσα στις απαντήσεις των μαθητών ξεχωρίζει αυτή του Μρ ο οποίος επικεντρώθηκε στο δεύτερο πειραματισμό, στην επίδειξη από τη γράφουσα με τη βοήθεια της ομάδας ΟΧ του πώς φτιάχτηκε το παχύρευστο μείγμα γύψου, με τον οποίο καλύφθηκαν τα φασόλια στο κεσεδάκι.

Αξίζει να υπογραμμιστεί η αναφορά στην ομαδική εργασία. Η μαθήτρια Εμ εκτός από την πειραματική διαδικασία ανέφερε ότι απόλαυσε την ομαδική συζήτηση στα τραπέζια, δηλαδή στην ομάδα και το ότι υπήρξε κάποια συνεννόηση

μεταξύ τους. Έμμεση αναφορά σε ομαδική δραστηριότητα έχουμε και από τον Μρ που ανέφερε ότι μια ομάδα συνέβαλε στη δημιουργία του μείγματος του γύψου και ότι αυτό του άρεσε ως εξωτερικός παρατηρητής.

Οι 2 από τους παραπάνω μαθητές κλήθηκαν να αναφέρουν κάτι που δεν τους άρεσε. Ήταν σιωπηλοί στις ερωτήσεις μου. Στην Ελ το ερώτημα τέθηκε 2 φορές. Η Ελ πολύ διστακτικά επιβεβαίωσε ότι κάποιες φορές βαρέθηκε, κυρίως όταν μιλούσα:

Δ. Γι' αυτό λέω κάτι μπορεί να σε στεναχώρησε. Κι εγώ θα θελα να μου το πεις. Για να μην το ξανακάνουμε αυτό που σε στεναχωρεί.

Μν. (σιωπή)

Δ. Άρα δε σε στεναχώρησε τίποτα. .

Μν. (σιωπή)

Δ. Ωραία. Μπορεί όμως να ήταν και κάτι που δεν σου άρεσε.

Ε. (σιωπή)

Δ. Δηλαδή κάτι δεν σου αρέσει, θα θελα να μου το πεις.

Ελ. ΜΜΜμμμ...

Δ. Σκέψου..

Ελ. (σιωπή)

Δ. Μήπως ας πούμε στην αρχή που σας έκανα εγώ ερωτήσεις, μήπως. Εκεί βαρέθηκες λίγο;

Ελ. . μμμ (σιωπή) (κάνει ένα νεύμα που δείχνει θετική απάντηση)

Δ. Καμιά φορά όταν μιλάω πολύ ή βαριέσαι;

Ε. Ναι.

2)Επιδιώκοντας να διαπιστωθεί αν οι μαθητές εξοικειώθηκαν με την επιστημονική μεθοδολογία, στους μαθητές απευθύνθηκε ερώτημα σχετικά με το νέο τρόπο διδασκαλίας. Για να γίνει κατανοητό προς τους μαθητές συχνά αναφέρεται ως νέος τρόπος Μελέτης. Οι μαθητές απάντησαν θετικά ότι είχαν συνηθίσει να εργάζονται ή ότι τους αρέσει αυτός ο νέος τρόπος.

Δ. Πώς σου φαίνεται που κάνουμε τη Μελέτη με αυτό τον τρόπο;

Εμ. Μου αρέσει πολύ. Θυμάμαι την άλλη φορά, ότι μεγαλώσανε καλά τα φυτά, μου άρεσε πάρα πολύ το μάθημα.

Δ. Έχεις συνηθίσει εδώ στο σχολείο μας να κάνουμε τη Μελέτη με πειράματα; Δηλαδή να φτιάχνουμε πράγματα;

Ελ. Ναι! Μου αρέσει!

Δ. Θέλω τώρα να μου πεις.. Σ' αρέσει γενικά να κάνουμε τέτοια πειράματα;

Μρ. Ναι.

Δ. Ή μήπως είναι καλύτερα να έρχομαι εδώ και να σας λέω «Παιδιά, ησυχία, μη μιλάει κανείς, σήμερα θα μάθουμε..» και να σας τα λέω εγώ αυτά που πρέπει να μάθουμε;

Μρ. (σιωπή)

Δ. Ή να τα κάνουμε και να τα βλέπετε μπροστά σας;

Μρ. Να τα κάνουμε και να τα βλέπουμε.

Δ. Πες μου τώρα. Σ' αρέσει που κάνουμε δραστηριότητες έτσι επιστημονικές;

Μν. (με διακόπτει) Ναι.

Δ. Δηλαδή.. Ναι...;

Μν. Ναι.

Δ. Που λέμε στην αρχή μία υπόθεση.. Τι θα γίνει άμα βάλω νερό; Και λέμε τη γνώμη μας. Και μετά κάνουμε ένα πείραμα...

Μ. (σιωπή)

Δ. Για να δούμε τελικά τι έγινε.

Μ. Μμν.. (συγκαταβατικό ύφος, σημαίνει ναι)

Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, οι τρεις από τους τέσσερις μαθητές αναφέρθηκαν μόνοι τους και χωρίς βοήθεια για υπενθύμιση, σε μία ή σε δύο προηγούμενες διερευνητικές δραστηριότητες. Ας ληφθεί υπ' όψη ότι οι μαθητές που έδωσαν συνέντευξη στις 16 Μαΐου για την πρώτη ολοκληρωμένη δραστηριότητα Σπόροι, είχαν προηγουμένως διεξάγει διερευνητικά τη δραστηριότητα Pri-Sci-Net Μυρμήγκια (πilotική, 3/4/17), ενώ είχαν ήδη ξεκινήσει από τις 2 Μαΐου τη δραστηριότητα Φυτά, η οποία βέβαια τότε δεν είχε ολοκληρωθεί, καθώς απαιτήθηκαν συνολικά τέσσερις εβδομάδες. Επομένως οι μαθητές που έδωσαν συνέντευξη για τη δραστηριότητα Σπόροι στις 16 Μαΐου, είχαν την προηγούμενη εμπειρία άλλων δύο. Ως εκ τούτου η θετική απάντησή τους, ότι έχουν συνηθίσει το συγκεκριμένο τρόπο διδασκαλίας είναι λογική.

Από τις αναφορές των μαθητών στις προηγούμενες δραστηριότητες αξιοσημείωτα ήταν τα παρακάτω. Η μαθήτρια Ελ, που είχε συνήθως παθητική συμπεριφορά, στη συνέντευξή της αναφέρθηκε και στην δραστηριότητα Μυρμήγκια και στα Φυτά:

Δ. Έχεις συνηθίσει εδώ στο σχολείο μας να κάνουμε τη Μελέτη με πειράματα; Δηλαδή να φτιάχνουμε πράγματα;

Ελ. Ναι! Μου αρέσει!

Δ. Θυμάσαι τίποτα άλλο που κάναμε εδώ στο σχολείο με πειραματάκια;

Ελ. μμμ Ναι.

Δ. Για πες μου.

Ελ. Με τα φυτά.... Με τα μυρμηγκια....

Δ. Με τα φυτά , με τα μυρμηγκια. Τι είχαμε κάνει στα φυτά ακριβώς θυμάσαι;

Ελ. Ναι με τα φυτά με τις φασόλες και ήταν πέντε φασόλες και τις βάζαμε μέσα... (εννοεί τις φακές που τοποθέτησε κάθε ομάδα για σπόρους)

Δ. Πού τις βάζαμε μέσα;

Ελ. Στο χώμα και της καλύβαμε.

Δ. Ααα..ωραία! Και μετά τις φροντίζαμε.. με ποιο τις φροντίζαμε;

Ελ. Με νερό... Μμμμμμ..

Δ. ..ωραία ωραία..

Ελ. ..με χώμα....

Η συγκεκριμένη μαθήτρια, κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών δεν συμμετείχε: δεν σήκωνε χέρι, λίγες φορές απαντούσε όταν τις απεύθυνα το λόγο, από τη στάση του σώματος και τις εκφράσεις της δεν εκδηλωνόταν κάποιο συναίσθημα χαράς, ικανοποίησης, απογοήτευσης κτλ, δεν αλληλεπιδρούσε ιδιαίτερα μέσα στην ομάδα. Παρόλο που δεν ήταν εκδηλωτική ούτε συμμετοχική μαθήτρια και δεν εκφραζόταν ούτε στους συμμαθητές ούτε και στην εκπαιδευτικό, το γεγονός ότι θυμόταν και την πιλοτική και την παράλληλη δραστηριότητα Φυτά, δείχνει τουλάχιστον ότι παρακολουθούσε και εντόπιζε κάτι που την ενδιέφερε στις διδασκαλίες.

Ο μαθητής Μρ με αφορμή την απάντησή του ότι του άρεσαν όλα, αναφέρθηκε στη δραστηριότητα Φυτά, συγκεκριμένα στο πότισμα:

Δ. Μπράβο, πολύ καλή ιδέα. Τίποτα άλλο που σου άρεσε ή και κάτι που δεν σου άρεσε να μου το πεις. Εγώ δεν θα στεναχωρηθώ.

Μρ. Να, μου άρεσε μου άρεσαν όλα.

Δ. Όλα;

Μρ. Γιατί στο φυτό, όταν κάναμε τις φακές, εγώ πότισα.

Η Εμ με αφορμή την ερώτηση σχετικά με το τι της άρεσε για την συγκεκριμένη δραστηριότητα Σπόροι, μπερδεύτηκε και αναφέρθηκε στην ανάπτυξη του φυτού που είχε φυτέψει η ομάδα της Μχ στη δραστηριότητα Φυτά:

Δ. Τι σου άρεσε πιο πολύ από αυτή τη δραστηριότητα (εννοώ Σπόροι);

Ε. Εε, πως ... μεγαλώσανε καλά τα φυτά, μου άρεσε πάρα πολύ το μάθημα.

Δ. Εμ, εννοώ τη δραστηριότητα που βάλουμε τα φασόλια στα μπουκάλια και μετά από μια δυο μέρες κοιτούσαμε τι έγινε.

Ο Μν ήταν ο μόνος που δεν αναφέρθηκαν σε καμία άλλη προηγούμενη διερευνητική δραστηριότητα. Η συνέντευξή του είχε μεγάλη διάρκεια σε σχέση με των υπολοίπων, καθώς απαραίτητη ήταν η αναδιατύπωση των πέντε βασικών ερωτήσεων με διαφορετικούς τρόπους. Γινόταν προσπάθεια για υπενθύμιση

σημείων της διδασκαλίας Σπόροι και για ενθάρρυνση έκφρασης των σκέψεών του για αυτή τη δραστηριότητα με προφορικό λόγο. Όμως πολύ συχνά σιωπούσε ή απαντούσε μονολεκτικά, επομένως εφόσον δεν εξήγησε τη γνώμη του για την πιο πρόσφατη δραστηριότητα, είναι λογικό το ότι δεν αναφέρθηκε στα Μυρμήγκια ή στα Φυτά που είχαμε ήδη ξεκινήσει και διεξαγόταν παράλληλα.

3)«Ήτανε κάτι δύσκολο;» «Θέλω να μου πεις τώρα, ήτανε κάτι που ήτανε δύσκολο στη δραστηριότητα που κάναμε;». Στην πορεία της συνέντευξης οι μαθητές ρωτήθηκαν στοχευμένα για συγκεκριμένα ζητήματα που η εκπαιδευτικός είχε θεωρήσει ότι δυσκόλεψαν τη διδασκαλία. Οι εστιασμένες ερωτήσεις δεν ήταν ίδιες για καθέναν τους, διότι όπως σε κάθε διδασκαλία δεν εντοπίζονται πάντα οι ίδιες δυσκολίες για όλους

Δ. Υπήρχε όμως καμία δυσκολία όταν κάναμε την άσκηση, το πείραμα;

Μρ. Όχι.

Δ. Βάλατε εύκολα τα φασόλια μέσα στο μπουκάλι;

Μρ. Ναι.

Δ. Πώς τα βάλατε;

Μρ. Έτσι (δείχνει με το χέρι) με αυτό που έφερες, τα κάναμε έτσι με τα χέρια μας και μπαίνανε.

Ο Μρ εξηγεί με εκφραστικό τρόπο και χειρονομίες πώς κατάφεραν να βάλουν τα φασόλια στο μπουκάλι. Με τα χέρια του σχημάτισε ένα ν, εννοώντας το πλαστικό χωνί. Αμέσως μετά, με το δείκτη του ήθελε να δείξει ότι πίεζαν στο στενό τμήμα, ώστε να προχωρήσουν τα φασόλια και να μπουν μέσα στο μπουκάλι.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται απαντήσεις μαθητών που δεν τους υποβλήθηκε η γενική ερώτηση, αλλά κατ' ευθείας ερωτήθηκαν πάνω σε ειδικότερα σημεία που η εκπαιδευτικός είχε εκτιμήσει ότι δυσκόλεψαν. Οι μαθητές άλλοτε είχαν αντιρρήσεις και άλλοτε επιβεβαίωναν το ερώτημα.

Συγκεκριμένα η Ελ συμφώνησε ότι υπήρξε δυσκολία με το γύψο, ενώ η Εμ ότι ήταν εύκολο να τον τοποθετήσουν:

Δ. Ήτανε κάτι που σε δυσκόλεψε; Ας πούμε ο γύψος ήταν εύκολο να τον βάλεις στο κεσεδάκι με το γιαούρτι;

Ελ. Όχι.

Δ. Δεν ήταν εύκολο ε;

Ελ. Όχι.

Δ. Γιατί; Για πες μου!

Ελ. Γιατί είχε ξεραθεί και ήτανε πολύ μεγάλος.

Δ. Ήτανε βαρύς;

Ελ. Ναι.

Δ. Το αραιώσαμε με νερό όμως μετά στην ομάδα σας ε;

Ελ. Ναι.

Δ. Ήτανε λίγο πιο εύκολο μετά;

Ελ. Ναι.

Δ. Εσύ Ελ πιστεύεις ότι μπορούσατε μόνοι σας να τον αραιώσετε το γύψο που είχε λίγο ξεραθεί;

Ελ. Όχι.

Δ. Και υπήρχε καμιά δυσκολία; Δηλαδή το χωνί σας δυσκόλεψε;

Εμ. Καθό.... Λίγο. Με τα φασόλια κολλήσανε.

Δ. Ναι, αλλά..

Εμ. Αλλά τα ξεκολλήσανε η ομάδα.. η ομάδα ΟΧ, με βοήθησε να τα βγάλουμε.

Δ. Σας είπε να χρησιμοποιήσετε....

Εμ.... το δάχτυλο.

Δ. Ωραία. Άρα αυτή η δυσκολία ξεπεράστηκε. Ο γύψος ήτανε δύσκολο να τον χρησιμοποιήσετε;

Εμ. Όχι, Καθόλου,

Δ. Πώς τον απλώσατε;

Εμ. Με το κουταλάκι έτσι, τον απλώσαμε καλά καλά, μετά το βάλουμε έτσι λίγο στο τραπέζι εκεί στην τάξη και δε μας έφυγε και είναι κολλημένο τώρα εκεί (δε μας έφυγε: εννοεί ότι το δικό τους στρώμα γύψου δεν ανυψώθηκε όπως των άλλων ομάδων, διότι ως ομάδα ελέγχου δεν έβαλαν νερό).

Δ. Ωραία. Ήτανε όμως και κάτι δύσκολο σε αυτή τη δραστηριότητα με τα μπουκάλια;

Δηλαδή όταν βάζατε τα φασόλια, δυσκολευτήκατε;

Μν. Όχι.

Δ. Με τον γύψο στο κεσεδάκι του γιαουρτιού δυσκολευτήκατε;

Μν. [αρνητικό νεύμα]

Δ. Σίγουρα; Εγώ στο λέω γιατί στην τελευταία ομάδα που πήγα να βάλουμε το γύψο, είχε λίγο ξεραθεί και τα παιδιά δε μπορούσαν να τον βάλουν με το κουτάλι εύκολα.

Μν. [σιωπή..]

Δ. Εσείς τον βάλατε με το κουταλάκι εύκολα;

Μν. Ναι.

Είναι σημαντικό ότι η Ελ εξηγεί ότι ο γύψος είχε κάποια δυσκολία «γιατί είχε ξεραθεί». Η Εμ, που ήταν η δεύτερη ομάδα που έβαζαν γύψο απάντησε ότι δε δυσκολεύτηκαν. Είναι πιθανό να είναι ειλικρινής γιατί στη δεύτερη ομάδα το παχύρευστο μείγμα γύψου δεν είχε ξεραθεί τόσο όσο στις επόμενες. Υπενθυμίζεται ότι τον αραιώσα όταν πήγαμε στην τέταρτη ομάδα, στην ομάδα Μαρίνα. Επίσης, η Ελ, όντας στην τελευταία ομάδα πιθανόν είχε παρακολουθήσει την αραιώση που

προηγήθηκε. Τέλος, από τον Μρ και την Εμ έγινε αναφορά ότι υπήρξε δυσκολία με το χωνί η οποία λύθηκε. Ο μαθητής Μν δεν ήταν επεξηγηματικός και δεν έδωσε καμία λεπτομέρεια καθώς σιωπούσε ή απαντούσε μονολεκτικά.

4)«Ήτανε καμιά λέξη ή καμιά φράση που είπα και δε την καταλάβαινες;»
«Ήτανε καμιά λέξη ή καμιά φράση που ήτανε δύσκολη;»

4 μαθητές ερωτήθηκαν αν κατανόησαν τη λέξη «απορροφώ» που υπήρχε στη δραστηριότητα «Οι σπόροι απορροφούν νερό». Η εκπαιδευτικός τη χρησιμοποιούσε τακτικά στις προφορικές ερωτήσεις της, ενώ ήταν γραμμένη και πάνω στο φύλλο εργασίας που κλήθηκαν να συμπληρώσουν στο τέλος της δραστηριότητας. Η Ελ απάντησε ότι δεν καταλαβαίνει τη σημασία της, όμως με ερωτήσεις υπενθύμισης από την εκπαιδευτικό άρχισε να θυμάται και εξηγεί τη σημασία:

Δ. Τη λέξη «απορροφώ» την καταλαβαίνεις; Που λέμε «τα φασόλια απορροφούν νερό». Καταλαβαίνεις τι θα πει το «απορροφώ»;

Ελ. Όχι.

Δ. Όχι.. θα πει ότι πήρανε μέσα τους, ρούφηξαν..

Ελ. .. το νερό.

Δ. Αυτό θα πει ότι ρουφήξανε

Ελ. (διακόπτει) και ανοίξανε τα φασόλια και ρούφηξαν το νερό.

Οι υπόλοιποι τρεις μαθητές απάντησαν ότι την έχουν κατανοήσει και επεξηγούν μόνοι τους, χρησιμοποιώντας συνώνυμες λέξεις όπως το «ρουφούν» και το «πίνουν». Μάλιστα η Εμ, παρόλο που είχε προηγηθεί συζήτηση για τη δραστηριότητα Σπόροι, η μαθήτρια εξηγεί τη λέξη «απορροφώ» μέσω ενός παραδείγματος με ανάπτυξη φυτού:

Δ. Είναι καμιά λέξη που έλεγα και δεν την καταλάβαινες; Δηλαδή τη λέξη «απορροφούν» το νερό..

Μν. (με διακόπτει) Το «απορροφούν το νερό» είναι «ρουφάνε το νερό».

Δ. Όταν έλεγα τη λέξη «απορροφούνται», «τα φασόλια απορροφούν νερό» εσύ καταλάβαινες τι εννοώ;

Μρ. Πίνουνε.

Δ. Πίνουνε τι;

Μρ. Πίνουνε το νερό.

Δ. Υπήρχε καμία λέξη που δεν καταλάβαινες; Ας πούμε όταν εγώ έλεγα ότι «οι σπόροι απορροφούν το νερό», καταλάβαινες τι θα πει «απορροφώ»;

Εμ. Ναι.

Δ. Ναι;

Εμ. Το ρουφάει το νερό το χώμα και το πίνει και μετά μεγαλώνει λίγο το φυτό και γίνεται ένα μεγάλο φυτό.

Δ. Στο γλαστράκι ε;

Εμ. Ναι.

Δ. Και όταν είχαμε τα φασόλια μέσα στο μπουκάλι, το απορροφήσανε το νερό;

Εμ. Όχι, γιατί δε βάλουμε και δεν έσπασε το μπουκάλι, γιατί δεν ήπιανε νερό τα δικά μας φασόλια, γιατί δε βάλουμε.

Δείγμα της επιτυχίας της δραστηριότητας είναι ότι η μαθήτρια Εμ στο παραπάνω απόσπασμα αναφέρει αυθόρμητα ότι στην ομάδα της δεν υπήρξε διόγκωση, διότι δεν είχαν βάλει νερό. Ήξερε τη μεταβλητή και ότι η ομάδα της ήταν ομάδα ελέγχου. Η μαθήτρια έμαθε ότι οι σπόροι χρειάζονται νερό για να διογκωθούν.

Μια λέξη που φάνηκε ότι δυσκόλεψε κάποιους ήταν η λέξη «χωνί». Για τη δραστηριότητα Σπόροι, η εκπαιδευτικός είχε φέρει ένα, ώστε να μπουν πιο γρήγορα τα φασόλια στο γυάλινο μπουκάλι, αντί να τα βάζουν λίγα λίγα με τις χούφτες τους. Ο Μν ερωτώμενος για τη διαδικασία στησίματος του πειράματος της δραστηριότητας, ήθελε να πει ότι χρησιμοποίησαν χωνί. Είπε ότι δε θυμάται πώς ονομάζεται αυτό το αντικείμενο. Η Εμ. μπερδεύεται να αναφέρει «σουρωτήρι» αντί για «χωνί»

Δ. Πώς τα βάζαμε;

Μν. Με το..... Δε θυμούμαι πώς το λένε..

Εμ. Κάναμε αυτό στο σουρωτήρι και το κάναμε έτσι και μας έδειχνε η ομάδα ΟΧ, συνεργαζόμασταν πάρα πολύ καλά.

Όπως είδαμε παραπάνω, πολλές φορές οι μαθητές αναφέρθηκαν σε προηγούμενη διερευνητική δραστηριότητα. Συχνά οι μαθητές ήθελαν να αναφερθούν σε κάτι συγκεκριμένο από τη διερευνητική δραστηριότητα, αλλά δυσκολεύονταν να θυμηθούν κάποια λέξη. Η Α (είχε δώσει συνέντευξη για τη δραστηριότητα Φυτά) και η ΚΚβ (είχε δώσει συνέντευξη για τη δραστηριότητα Γαιοσκώληκες) ενώ ήξεραν τη σημασία και τη χρήση του της λέξης «γύψος», δεν μπορούσαν να θυμηθούν τη λέξη. Αντ' αυτού στη συνέντευξη είπαν «πηλό» και «γάζο» (ψευδολέξη) αντίστοιχα.

Δ. Και μάθαμε και τίποτα άλλο από εκείνη την έρευνα;
ΚΚΒ. Μάθαμε πως όταν βάλαμε πηλό [εννοεί γύψο] και δε βάλαμε εμείς νερό, δε πήγαινε πάνω, γιατί δε μεγάλωνε.

Α. Είχαμε πάρει ένα βάζο και είχαμε βάλει φασόλια και είχαμε φτιάξει ένα γάζο.. και το χυμώσαμε βάλει από πάνω..

Δ. Γύψο;!

Α. Ναι γύψο!

Δ. Ααα γύψο!!

Α. Ναι! Δ. Δύσκολη λέξη η λέξη γύψος ε;

Α. Ναι.

5) «Πώς σου φάνηκε η συνεργασία στην ομάδα;» «Θέλω να μου πεις, σ' άρεσε η συνεργασία;» Ως προς τη συνεργασία στην ομάδα, μία μαθήτρια αναφέρθηκε και εξήγησε κάποια διαφωνία, κάτι που την ενόχλησε κατά τη διάρκεια της συνεργασίας. Πρόκειται για την Ελ:

Δ. Ούτε τσακώνεστε στην ομάδα σου; Άμα τσακώνεστε να μου το πεις .

Ελ. Μία μέρα που ήτανε ο Ν και νόμιζα ότι ήτανε μισό τσακωθήκαμε.

Δ. Μισό τι μισό;

Ελ. Όταν βάζουμε φακές για να βάλουμε το γύψο.

Δ. Αα, εννοείς ότι άλλο έλεγες εσύ και άλλο αυτός και τελικά εσύ τον έπεισες ή αυτός σε έπεισε;

Ελ. Αυτός.

Η Ελ είναι ντροπαλή, τις περισσότερες φορές μιλάει χαμηλόφωνα, και συμμετείχε ελάχιστα. Θα έλεγα ότι στο σύνολο των 17 μαθητών η Ελ είναι στους 3 μαθητές που συμμετέχουν λιγότερο τόσο στις διερευνητικές, όσο και στις υπόλοιπες διδασκαλίες που διεξάγονται από εμένα αλλά και από τους εκπαιδευτικούς ειδικοτήτων. Επομένως η αναφορά τους ότι κάτι τη δυσαρέστησε κατά τη συνεργασία στην ομάδα, επιβεβαιώνει την ύπαρξη ενός καλού ψυχολογικού κλίματος κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, μιας αίσθησης οικειότητας και άνεσης έκφρασης της άποψής τους. Η Ελ σχολίασε τη συνεργασία τους και ανέφερε μια ιδέα που συζήτησαν:

Δ. Συνεργάστηκες με τους συμμαθητές σου, με το Σ και το Ν εκεί που σας ρωτούσα, σας ρωτούσα «Γιατί να έσπασε το μπουκάλι;» και εσείς συζητήσατε;

Ελ. Ναι. Συζητήσαμε για το πώς έσπασε το μπουκάλι, πώς κόλλησαν τα φασόλια.

Δ. Και είπε καμιά καλή ιδέα κανείς από σας;

Ελ. Ναι.

Δ. Τι ιδέες είπατε; Τι είπατε; Για πες μου....

Ελ. Είπαμε ότι εξερράγη και έσπασε κόλλησαν τα φασόλια.

Συνεχίζοντας με τις απόψεις των μαθητών για την συνεργασία στην ομάδα πρέπει να ειπωθεί ότι οι περισσότεροι απάντησαν μονολεκτικά με θετικό τρόπο. Η μαθήτρια Εμ δεν έδωσε μονολεκτική απάντηση αλλά έκανε σχόλια. Η Εμ πάντοτε είχε ενεργή συμμετοχή σε όλες τις διερευνητικές διδασκαλίες, στα περισσότερα στάδια τους (διατύπωση υποθέσεων, πείραμα εξαγωγή συμπεράσματος, ανακοίνωση κ.α.) τόσο στην ολομέλεια όσο και στην ομάδα της:

Δ. Τι σου άρεσε πιο πολύ από αυτή τη δραστηριότητα;

Εμ. Εε, πως ... μεγαλώσανε καλά τα φυτά, μου άρεσε πάρα πολύ το μάθημα.

Δ. Εμ., εννοώ τη δραστηριότητα που βάλαμε τα φασόλια στα μπουκάλια και μετά από μια δυο μέρες κοιτούσαμε τι έγινε.

Εμ. Μου άρεσε ότι συνεννοηθήκαμε με.. με .. με την ομάδα μου και τα φτιάξαμε όλοι μαζί.
[..]

Εμ. Κάναμε αυτό στο σουρωτήρι και το κάναμε έτσι και μας έδειχνε η ομάδα ΟΧ, συνεργαζόμασταν πάρα πολύ καλά.

Δ. Είπες συνεργαζόσασταν πάρα πολύ καλά. Είπανε καμιά καλή ιδέα τα παιδιά ;

Εμ. Είπανε, να συνεργαστούμε καλά.. αυτά.

Ο μαθητής Μν ερωτήθηκε δύο φορές για το αν υπήρξε κάποιος τσακωμός, πράγμα που το αρνήθηκε. Η ερώτηση αυτή υποβλήθηκε σκόπιμα, γιατί η Α-Μ συνεργάτριά του, είχε παραπονεθεί ότι τις ενόχλησε. Επίσης σχετικά με τη συνεργασία δεν κάνει κάποιο σχόλιο. Ο συγκεκριμένος μαθητής στο μεγαλύτερο μέρος της συνέντευξης απαντούσε μονολεκτικά και ήταν δύσκολο για την εκπαιδευτικό να του αποσπάσει πληροφορίες για τη δραστηριότητα. Πιθανόν δεν ένιωθε άνετα να μιλήσει αναλυτικά στην εκπαιδευτικό.

Δ. Ααα. Κι εκεί τσακωθήκατε καθόλου με τα κορίτσια ή ήσασταν αγαπημένοι;

Μν. Όχι... [..]

Δ. Πώς πήγε η συνεργασία; Τσακωθήκατε εκεί λίγο με τα κορίτσια.....;

Μν. [Με διακόπτει] όχι.

Τέλος παρατίθεται απόσπασμα του μαθητή Μρ. Δείχνει ειλικρινείς. Παραδέχεται ότι τα πήγαν καλά στη συνεργασία στην ομάδα του, αλλά δε θυμάται καμιά καλή ιδέα από τους συμμαθητές του.

Δ. Ωραία, κι εγώ αυτό πιστεύω. Πώς τα πήγες με τη συνεργασία στην ομάδα;

Μρ. Καλά.

Δ. Πες μου κάτι παραπάνω, δηλαδή δεν τσακωθήκατε καθόλου; Ήσασταν όλοι ευχαριστημένοι με τα φασόλια στο μπουκάλι;

Μρ. Ναι.

Δ. Είχανε καμιά καλή ιδέα οι συμμαθητές σου;

Μρ. Όχι.

Δ. Καμία.;

Μρ. Καμία.

Δ. Εγώ θυμάμαι ότι από ό τι η δική σας την ομάδα ένα παιδί παρατήρησε το φασόλι που είχε φουσκώσει και είχε βγάλει...

Μρ. Βλαστό.

Δ. Ποιος το παρατήρησε από σας ήταν αυτό;

Μρ. Δε θυμάμαι.

Δ. Ο Ζ ή ο ΓΚβ. Και μετά θυμάσαι που φώναξα όλα τα παιδιά γύρω από το τραπέζι να τους το δείξω;

Μρ. Ναι.

Δ. Πιστεύεις ότι μπορούμε να μάθουμε κάτι από τους συμμαθητές μας;

Μρ. Ναι.

Δ. Κι εγώ το πιστεύω. Κι εσύ άμα έχεις καμία ιδέα να τους τη λες για να μάθουνε.

Μρ. Ναι.

3.1.2.5 Αποτελέσματα από τα φύλλα αξιολόγησης των μαθητών

Σύμφωνα με τους συγγραφείς, στο τέλος της δραστηριότητας Σπόροι τα παιδιά πρέπει

- Να γνωρίζουν ότι οι σπόροι χρειάζονται νερό για να βλαστήσουν (S1)
- Να γνωρίζουν ότι όταν οι σπόροι απορροφούν νερό διογκώνονται (S2)
- Να καταλάβουν ότι οι σπόροι που είναι τοποθετημένοι σε ένα δοχείο και απορροφούν νερό, ασκούν πίεση στο δοχείο, η οποία μερικές φορές είναι τόσο μεγάλη ώστε μπορεί και να το σπάσει (S3)
- Να είναι σε θέση να σχεδιάσουν ένα πείραμα για να δουν τι συμβαίνει όταν οι σπόροι τοποθετούνται σε νερό.

Αναζητώντας τι έμαθαν τα παιδιά μετά την εφαρμογή της δραστηριότητας Σπόροι, αποφασίστηκε να δημιουργηθεί από την εκπαιδευτικό ένα νέο φύλλο αξιολόγησης για τελική αξιολόγηση των γνώσεων. Το φύλλο που προτείνεται από τους συγγραφείς της δραστηριότητας αντικαταστάθηκε, διότι οι μαθητές της παρούσας μελέτης περίπτωσης, στην πλειοψηφία τους είναι ικανοί να γράψουν 1-2 προτάσεις. Για τους παραπάνω λόγους είχαν κατασκευαστεί από την εκπαιδευτικό δυο φύλλα αξιολόγησης που να μπορούν να απαντηθούν από μικρότερους μαθητές. Σε αυτά οι μαθητές έπρεπε να συμπληρώσουν έναν εννοιολογικό χάρτη, να ζωγραφίσουν και να γράψουν μία πρόταση.

Ειδικότερα, ενδιέφερε να δούμε αν γνωρίζουν ότι οι σπόροι διογκώνονται όταν απορροφούν νερό (S1+S2). Αυτό αποτυπώνεται στα δύο πρώτα βέλη του εννοιολογικού χάρτη (Φύλλο αξιολόγησης 2, Παράρτημα 4). Εάν ο μαθητής τα έχει συμπληρώσει σωστά στο χάρτη του θα έχουμε «σπόροι: χρειάζονται, απορροφούν νερό, γίνονται πιο μεγάλοι», όπου οι πλάγιες λέξεις έχουν συμπληρωθεί ατομικά από κάθε μαθητή. Επιπρόσθετα, η κατάκτηση της συγκεκριμένης γνώσης, καταγράφεται στην εξήγηση στο δεύτερο φύλλο αξιολόγησης (Φύλλο αξιολόγησης 3, Παράρτημα 4), κυρίως όμως στις περιπτώσεις όπου οι μαθητές έδιναν πλήρως τεκμηριωμένη εξήγηση. Αν αναλογιστούμε ότι στην Α' τάξη, οι περισσότεροι μαθητές μπορούν να γράψουν μόνοι τους μία σύντομη πρόταση, αλλά δεν έχουν όλοι καταφέρει να γράφουν πλήρεις προτάσεις ούτε να περιγράψουν ολοκληρωμένα μια εικόνα γραπτώς με επιθετικούς προσδιορισμούς, επιρρήματα κ.α. (Β' τάξη περιγραφή με χρήση επιθέτου, γραπτώς, Α' τρίμηνο), το ότι ένας μαθητής δεν το αναφέρει στη γραπτή εξήγησή του, δεν σημαίνει ότι δεν το γνωρίζει. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, το αν κατακτήθηκε ή όχι ο συγκεκριμένος στόχος αναζητήθηκε και στις συνεντεύξεις τους, όπου είχαμε προφορική έκφραση.

Ακόμη, για την αξιολόγηση του στόχου περί διόγκωσης του σπόρου λόγω νερού (S2), θα μπορούσε να ληφθεί υπ' όψιν η ζωγραφιά στο φύλλο αξιολόγησης 2 σχετικά με το τι παρατήρησαν οι μαθητές την επόμενη ημέρα. Εάν οι μαθητές ζωγράρισαν στο πεδίο «Αύριο» τα φασόλια μεγαλύτερα, αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι γνωρίζουν ότι διογκώθηκαν. Εάν όμως το λάβουμε υπ' όψιν θα πρέπει να εξετάσουμε αν ζωγράρισαν διογκωμένα ακριβώς τον ίδιο αριθμό φασολιών, πράγμα πάρα πολύ δύσκολο γιατί τα φασόλια τόσο στην πραγματικότητα όσο και στη ζωγραφιά ήταν πάρα πολλά. Καθώς κατά το σχεδιασμό του φύλλου αξιολόγησης, στη σύνταξη της εκφώνησης «Το μπουκάλι είναι γεμάτο σπόρους και νερό. Μπορείς να ζωγραφίσεις πώς θα είναι το βάζο την επόμενη μέρα;» επιδιωκόμενο ήταν να ζωγραφίσουν απλά τα θραύσματα και τα φασόλια, το να ληφθεί υπ' όψιν το μέγεθος των φασολιών και ο αριθμός τους –που το πιθανότερο είναι να ζωγραφίστηκαν μεγαλύτερα τυχαία- θα οδηγούσε σε εσφαλμένα συμπεράσματα. Τέλος, αν στην εκφώνηση δινόταν η οδηγία «Προσέξτε το μέγεθος και τον αριθμό των φασολιών που θα ζωγραφίσετε!», θα γινόταν αρκετά σύνθετη και δύσκολη στην κατανόηση από μαθητές Α' τάξης. Για τους παραπάνω λόγους,

κατά την εξέταση του στόχου περί διόγκωσης του σπόρου λόγω νερού δε λήφθηκε υπ' όψιν η ζωγραφιά.

S2	ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣ ΗΣ 2	ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣ ΗΣ 3	Inter1	Πέτυχε το στόχο;
ΚΚβ	v	v	v	v
ΚΠρ	v	v		v
ΜΠπ	x	x		x
N	v	v		v
A	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ			
A-M	v	;		;
ΓΚβ	x	;		;
Σ	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ			
Ελ	v	v	v	v
Εμ	x	v	v	v
Μν	x	v		v
Μρ	v	v	v	v
Z	x	v		;
B	v			v
ΚΠπ	v	v		v
ΓΠπ	x	v		;
ΚΚλ	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ			
Σωστά:	8	9	4	
Σύνολο παρόντων μαθητών: 14				

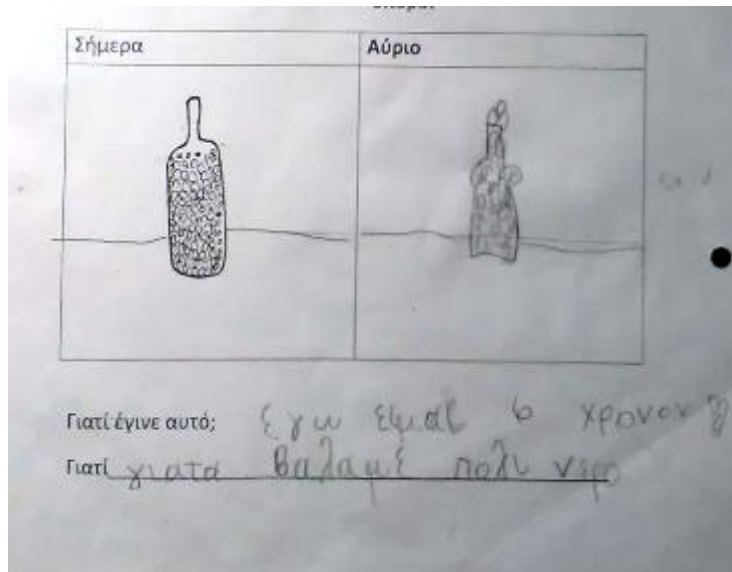
Πίνακας 6. Να γνωρίζουν ότι όταν οι σπόροι απορροφούν νερό διογκώνονται, από το φύλλο αξιολόγησης 2.

Από μία γρήγορη ανάγνωση του πίνακα βλέπουμε ότι σύμφωνα με τον εννοιολογικό χάρτη (Φύλλο αξιολόγησης 3) 8 από τους 14 μαθητές απάντησαν σωστά ότι οι σπόροι απορροφούν νερό και διογκώνονται. Ακόμα από τις εξηγήσεις με πρόταση των μαθητών στο δεύτερο φύλλο αξιολόγησης (Φύλλο αξιολόγησης 3) βλέπουμε επίσης ότι 9 από τους 14 μαθητές - άλλοτε με περισσότερη σαφήνεια άλλοτε με λιγότερη στη διατύπωσή τους- το γνωρίζουν. Αυτό δε σημαίνει ότι οι υπόλοιποι 5 μαθητές δεν το γνωρίζουν, αλλά πιθανόν να έδωσαν βάση στο σπάσιμο του μπουκαλιού κατά τη σύνταξη της πρότασης-εξήγησής τους. Οι απαντήσεις των μαθητών στο ερώτημα «Γιατί έγινε αυτό;» (εν. αυτό που παρατήρησες, βλ. παράρτημα 4) από την πιο πλήρη προς τη λιγότερο:

- ΚΚβ. Γιατί είχε νερό και άμα δεν είχε νερό δε θα γινόταν τιποτα. Γιατο μεγάλωσε.
- ΚΠρ. Γιατί ήτανε μέσα φασόλια και νερό και φουσκουσαν και έσπασε το μπουκάλι.
- ΚΠδ. Γιατί πρίν δύο μερες ειχε σπαση γιατι το νερο έκανε τα φασόλια να στρημοχνουντε
- Εμ. Γιατί βάλουμε πολύ νερό και μεγάλωσε ο σπόρος.
- Μν. Γιατί μεγάλωσαν τα φασολι και έσπασε το μπουκάλι.
- Ν. Γιατί φούσκοσαν τα φασόλια.
- Ελ. Γιατί φουσκοσανε τα φασόλια.
- ΓΠπ. Γιατί έχει λίγο νερό με φασόλια στο μπουκάλι.
- Ζ. Γιατί γιατα βαλαμε πολι νερο

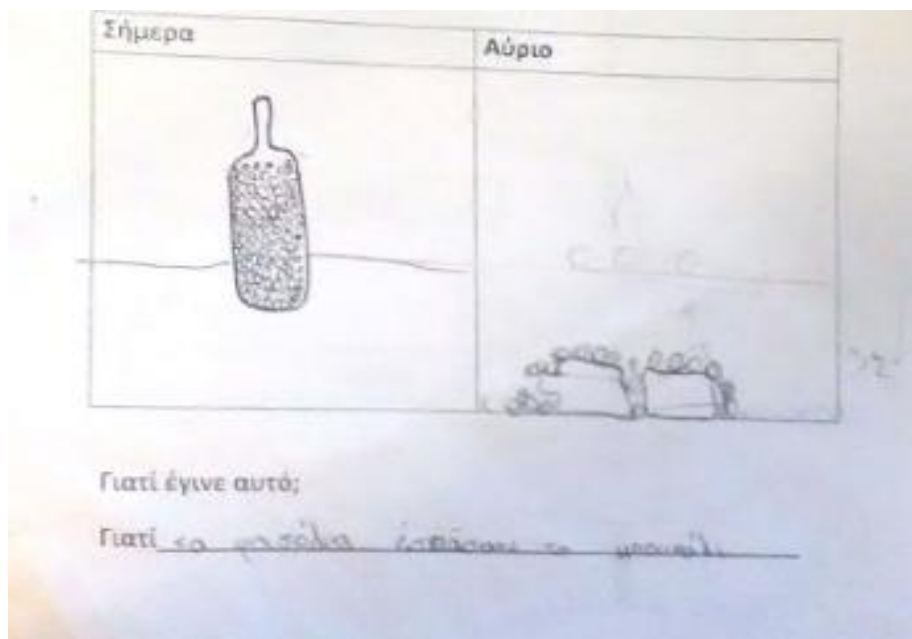
Είναι σημαντικό ότι από τους παραπάνω 9 μαθητές που στην εξήγηση τους δείχνουν να γνωρίζουν ότι οι σπόροι απορροφούν νερό, οι 4 μαθητές (Ζ, ΓΠπ, Εμ, Μν) είχαν κάνει λάθος στον εννοιολογικό χάρτη, όπως φαίνεται και από τη στήλη Sheet1. Ο Μν και η Εμ έγραψαν στην εξήγησή τους ότι οι σπόροι διογκώνονται με το νερό. Παρότι είχαν λάθος χάρτη, γνωρίζουν πού οφείλεται το σπάσιμο του μπουκαλιού (S3 βλ. παρακάτω).

- Εμ. Βάλουμε νερό και μεγάλωσε ο σπόρος.
- Μν. Γιατί μεγάλωσαν τα φασόλια και έσπασε το μπουκάλι.
- Ο Ζ και ο ΓΠπ δεν αναφέρονται ούτε σε διόγκωση ούτε σε απορρόφηση αναφέρουν όμως τη λέξη «νερό» και για αυτό είναι πιθανό ότι γνωρίζουν ότι η διόγκωση οφείλεται στο νερό
- ΓΠπ. Γιατί έχει λίγο νερό με φασόλια στο μπουκάλι.
- Ζ. Γιατί γιατα βαλαμε πολι νερο



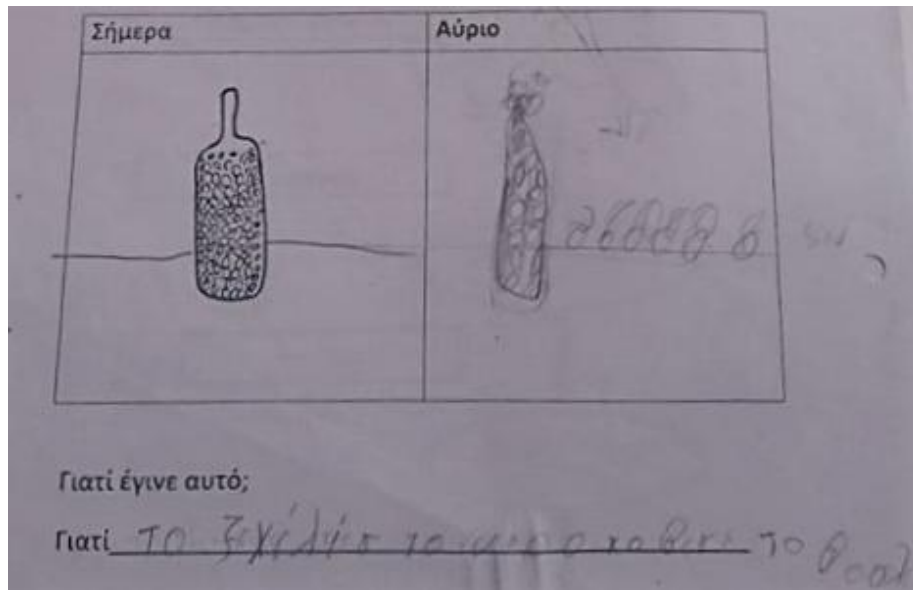
Εικόνα 19. Εξήγηση του μαθητή Z στο 2ο φύλλο αξιολόγησης 2.

Καθώς ο Z είχε λάθος εννοιολογικό χάρτη και μια απλή πρόταση στον πίνακα 6 έχει αποδοθεί «;», δηλαδή δεν μπορεί να απαντηθεί εάν κατέκτησε το γνωστικό στόχο. Το ίδιο και η A-M που είχε επίσης λάθος εννοιολογικό χάρτη και στην εξήγηση της δεν έκανε λόγο ούτε για απορρόφηση ούτε για νερό:



Εικόνα 20. Εξήγηση της μαθητριάς A-M στο φύλλο αξιολόγησης 2.

Επίσης, ο ΓΚβ είχε λάθος εννοιολογικό χάρτη κι ασαφή εξήγηση:



Εικόνα 21: Εξήγηση του μαθητή ΓΚβ στο φύλλο αξιολόγησης 2.

Συχνά ορισμένοι μαθητές αντιμετώπιζαν δυσκολίες ως προς την κατανόηση και τη συμπλήρωση των φύλλων αξιολόγησης, παρά τις προφορικές διευκρινήσεις, για να διαπιστωθεί η επίτευξη των γνωστικών στόχων αξιοποιήθηκαν και οι συνεντεύξεις, όπου εκεί οι μαθητές εκφράστηκαν προφορικά.

Συγκεκριμένα, μετά τη δραστηριότητα Σπόροι, συνέντευξη είχαν δώσει οι Εμ, Ελ, Μν, Μρ. Όλοι τους είχαν συμπληρώσει ικανοποιητικά το ένα μόνο από τα 2 φύλλα αξιολόγησης. Η προφορική εξήγηση αυτών των τριών παιδιών στη συνέντευξη λειτουργεί επιβεβαιωτικά, προς την κατεύθυνση κατάκτησης του συγκεκριμένου γνωστικού στόχου. Στη συνέντευξη της Εμ γίνεται σύγκριση μεταξύ των μπουκαλιών των υπολοίπων ομάδων που έσπασαν και της δικής της που δεν έσπασε:

Δ. [...]Ενώ των άλλων το απορροφήσανε;

Εμ. Ναι και σπάσανε επειδή χοντύνανε πάρα πολύ, μεγαλώσανε και χοντύνανε και έσπασαν.

Δ. Την άλλη μέρα τι είχανε πάθει τα μπουκάλια;

Μν. Έσπασαν.

Δ. Γιατί;

Μν. Γιατί τα φασόλια μεγάλωσαν.

Δ. Και;; Τι κάναν τα φασόλια;

Μν. Πάχυναν και έσπασε το μπουκάλι.

Δ. Ωραία. Θέλω να μου πεις ήταν κάτι που δεν το κατάλαβες; Δηλαδή το πώς φούσκωσαν τα φασόλια το κατάλαβες;

Ελ. Επειδής βάζαμε νερό....Εεε.....Νερό..

Δ. Ωραία.. Πολύ ωραία. Το δικό σας το μπουκάλι. Ελ έσπασε;

Ελ. Ναι.

Δ. Και από αυτό, τι κατάλαβες;

Ελ. Ότι βάζα με νερό και φούσκωσε και έσπασε.

Στην περίπτωση της Ελ παρατίθεται απόσπασμα από τη συνέντευξή της, παρόλο που είχε απαντήσει σωστά και στα δύο φύλλα αξιολόγησης, επειδή φαινόταν ότι δεν συμμετείχε ιδιαίτερα ούτε στην ομάδα της ούτε στην ολομέλεια και κάνει ιδιαίτερη εντύπωση ότι κατέκτησε τους περισσότερους στόχους της συγκεκριμένης δραστηριότητας. (Inter1) Η εξήγηση του Μρ στο δεύτερο φύλλο αξιολόγησης δεν ήταν πλήρης «Γιατί του βάλαμε νερό» Ο Μρ εννοεί ότι δεν έπρεπε να ζωγραφίσουμε τα φασόλια ακριβώς στο ίδιο μέγεθος. Είναι χαρακτηριστικό ότι στη συνέντευξή του αντί για φασόλια αναφέρει «Καρδούλες», διότι μοιάζουν ως προς το σχήμα. Ο Μν είχε κάνει λάθος στον εννοιολογικό χάρτη. Στη συνέντευξή του εξήγησε ότι τα φασόλια διογκώθηκαν και έσπασε το μπουκάλι.

Μρ. Στο... Στη 2 άσκηση ήταν τα μικρά ..

Δ. Τι ήταν τα μικρά;

Μρ. Τα μικρά τα ζωγραφίζαμε η ίδια και τα μεγάλα όχι, δεν θα ζωγραφίζαμε η ίδια με τα μικρά.

Από τα παραπάνω δεδομένα καταλήγουμε ότι 10 από τους 14 μαθητές που ήταν παρόντες και στις δύο διδασκαλίες για τη δραστηριότητα Σπόροι, γνωρίζουν ότι όταν οι σπόροι απορροφούν νερό, διογκώνονται. Για την Α-Μ τον ΓΚβ και τον Ζ δεν μπορεί να ειπωθεί αν γνωρίζουν ότι όταν οι σπόροι απορροφούν νερό διογκώνονται. Ο ΜΠπ δεν το γνώριζε ή τουλάχιστον δεν κατάφερε να εκφράσει ούτε με προφορικό λόγο όταν ερωτήθηκε εξατομικευμένα ούτε μέσω των δύο φύλλων αξιολόγησης την κατάκτηση αυτής της γνώσης.

S3	ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 2	ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 3	Πέτυχε το στόχο;
ΚΚβ	v	v	v
ΚΠρ	v	v	v
ΜΠπ	x	x	x
N	v	v	v
A	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ		
A-M	v	v	v
ΓΚβ	χ	-	;
Σ	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ		
Ελ	v	v	v
Εμ	x	v	v
Μν	x	v	v
Μρ	v	v	v
Z	x	-	;
B	v	-	v
ΚΠπ	v	v	v
ΓΠπ	x	v	v
ΚΚλ	ΑΠΟΥΣΙΑΣΕ		
Πέτυχαν	8	10	11
Σύνολο παρόντων μαθητών: 14			

Πίνακας 7. Οι διογκωμένοι σπόροι ασκούν πίεση στο δοχείο, η οποία μερικές φορές είναι τόσο μεγάλη ώστε μπορεί και να το σπάσει S3, από το φύλλο αξιολόγησης 2.

Τα φύλλα αξιολόγησης των μαθητών και οι συνεντεύξεις αποτυπώνουν το κατά πόσο έχει ικανοποιηθεί ο τρίτος από τους παραπάνω στόχους, το αν έχει γίνει κατανοητό ότι οι διογκωμένοι σπόροι ασκούν πίεση στο δοχείο που τους περιβάλλει, η οποία ορισμένες φορές έχει ως αποτέλεσμα τη διάλυση του υλικού

που τους περικλείει. Το φύλλο εργασίας 3 απαιτούσε τη συμπλήρωση των λέξεων «σπάει, νερό, μπουκάλι, μεγάλοι» σε έναν εννοιολογικό χάρτη, ο οποίος αποτυπώνει τα διαδοχικά στάδια του πειράματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι με πρωτοβουλία του μαθητή N, με την ολοκλήρωση της συζήτησης για την εξαγωγή συμπερασμάτων, πραγματοποιήθηκε με καταγραφή στον πίνακα μία σύνοψη της διερευνητικής διδασκαλίας όπου μπήκαν μετά από συζήτηση στην ομάδα, σε σειρά τα στάδια της δραστηριότητας. Από τους 14 μαθητές, οι 8 συμπλήρωσαν σωστά το χάρτη με έναν από τους δύο τρόπους που ήταν αποδεκτοί: α. οι σπόροι πιέζουν και σπάει το μπουκάλι ή β. οι σπόροι πιέζουν και το μπουκάλι σπάει. Η διαφοροποίηση έγκειται στη σειρά των δύο τελευταίων λέξεων «σπάει» «μπουκάλι».

Εκτός από τον εννοιολογικό χάρτη, φύλλο αξιολόγησης 2 καλούσε τους μαθητές να ζωγραφίσουν το μπουκάλι και τα φασόλια μετά το πέρας μιας ημέρας, δηλαδή έπρεπε μόνοι να θυμηθούν ότι είδαν θραύσματα γυαλιού και σκόρπια φασόλια, ώστε να τα σχεδιάσουν. Αμέσως μετά καλούνταν να τεκμηριώσουν γιατί έσπασε το μπουκάλι να διατυπώσουν γραπτά μία εξήγηση, να αιτιολογήσουν γιατί συνέβη αυτό που είχαν παρατηρήσει και ζωγραφίσει. Είναι σημαντικό ότι όλοι τους σχεδίασαν αυτό που είχαν παρατηρήσει στην ομάδα τους. Η εξήγηση τους όμως δεν ήταν πάντα σαφής, ούτε σωστή. Αναζητώντας τις απαντήσεις των 6 μαθητών που συμπλήρωσαν λάθος τον εννοιολογικό χάρτη, επιχειρήθηκε να φανεί αν ικανοποιήθηκε ο τρίτος γνωστικός στόχος, ότι οι σπόροι ασκούν πίεση στο υλικό που τους περιβάλλει. Από τους 6, οι 3 διατύπωσαν γραπτά μια εξήγηση – άλλοτε με ακρίβεια και άλλοτε με μια σχετική ασάφεια- ενώ οι 3 είχαν διατυπώσει λάθος εξηγήσεις. Οι εξηγήσεις από την πιο σωστά τεκμηριωμένη ως τη λιγότερο:

Mv. Γιατί μεγάλωσαν τα φασόλια και έσπασε το μπουκάλι.

Εμ. Γιατί βάλουμε νερό και μεγάλωσε ο σπόρος.

ΓΠπ. Γιατί έχει λήγγο νερό με φασόλια στο μπουκάλι.

Συνοψίζοντας, παρά το λανθασμένο εννοιολογικό χάρτη και οι 3 η Εμ, ο Μν και ο ΓΠπ οι μαθητές πέτυχαν τον συγκεκριμένο γνωστικό στόχο. Από τους 6 που είχαν λανθασμένο εννοιολογικό χάρτη, απομένουν 3 μαθητές αυτοί με τις λάθος ή καθόλου εξηγήσεις. Οι 2 από αυτούς διατύπωσαν κάποιες εξηγήσεις φύλλο εργασίας 2, κάπως διαφοροποιημένες και αυτό οφείλεται στη διαφορετική εξέλιξη του πειράματος της ομάδας Ερ. Το δικό τους μπουκάλι, του Ζ και του ΓΚβ δεν

έσπασε αλλά τα φασόλια διογκώθηκαν και ξεχειλίσαν. Δεν ασκήθηκε ικανοποιητική πίεση και παρόλο που μεσολάβησαν 3 μέρες από το στήσιμο, το μπουκάλι τους δεν έσπασε.

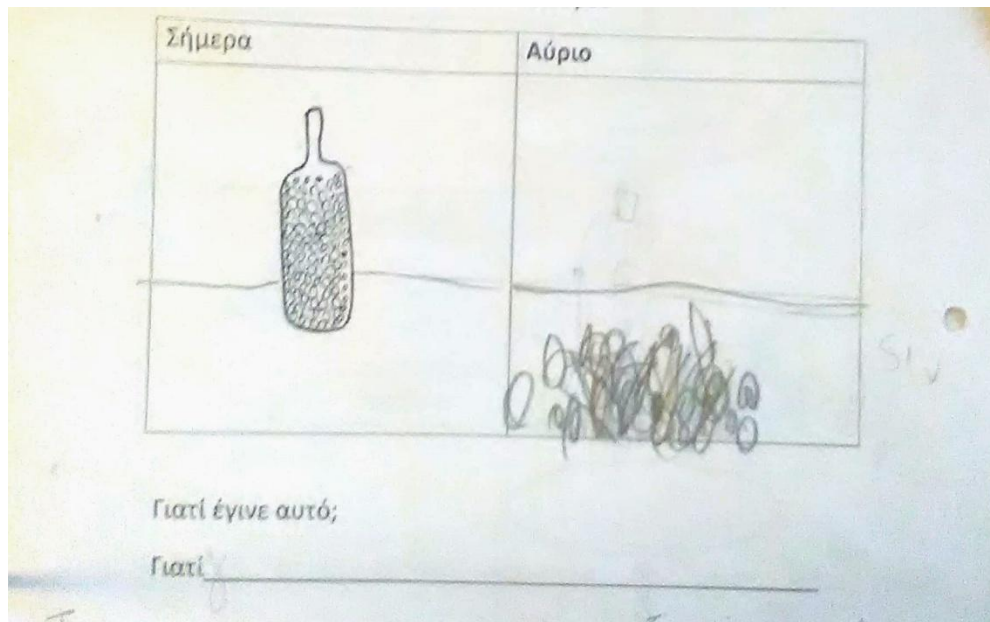
Επομένως, είναι λογικό ο Ζ και ΓΚβ να μη ανέφεραν τη φράση «σπάνε το μπουκάλι» στην εξήγησή τους, διότι αυτό που ζωγράφισαν ήταν διογκωμένοι σπόροι που ξεχειλίζουν από το αέριο μπουκάλι και όχι θραύσματα γυαλιού. Για αυτό το λόγο στον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα οι μαθητές έχουν -v- στο φύλλο εργασίας 2 όπου ζητήθηκε γραπτή εξήγηση. Παρόλα αυτά η απάντηση του ΓΚβ ήταν ασαφής με συντακτικά λάθη σε σχέση με αυτή του Ζ.

Ζ. Γιατί του βάλαμε νερό.

ΓΚβ. Γιατί το ξεχίλις το νερό κοβικε το φασλ (ελλιπής).

Άρα για τους συγκεκριμένους δυο μαθητές, το φύλλο αξιολόγησης 3 δεν μπορεί να επιβεβαιώσει ή να διαψεύσει την επίτευξη του τρίτου στόχου. Γι αυτό στην τελευταία στήλη, στο όνομα αυτών των μαθητών υπάρχει «;». Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Μρ που ήταν μαζί τους στην ομάδα Ερ συμπλήρωσε σωστά τη διαδοχή των γεγονότων στον εννοιολογικό χάρτη και την πρόταση-εξήγηση.

Ο τρίτος μαθητής με λανθασμένο χάρτη, ο ΜΠπ, αδυνατούσε να παράξει γραπτή εξήγηση στο φύλλο αξιολόγησης 2. Στο ίδιο χρονικό διάστημα με που είχαν στη διάθεση τους και οι υπόλοιποι μαθητές, είχε μπροστά του το φύλλο αξιολόγησης, αλλά δεν έγραψε εξήγηση, παρά μόνο ένα γράμμα το γ, το οποίο οριακά διακρίνεται, καθώς το είχε σβήσει. Καθώς ο συγκεκριμένος μαθητής έχει δυσκολία στην παραγωγή γραπτού λόγου συνολικά, αποφασίστηκε από την εκπαιδευτικό να ερωτηθεί προφορικά, μέσω ενός φιλικού διαλόγου με αφορμή τη ζωγραφιά πάνω στο φύλλο αξιολόγησης 2 του. Αυτός ο σύντομος διάλογος πραγματοποιήθηκε όσο οι υπόλοιποι ήταν εκτός αίθουσας. Όταν κλήθηκε προφορικά να την περιγράψει, είπε «Τα σπασμένα γυαλιά από το μπουκάλι και τα φασολάκια». Ακολούθως του ζητήθηκε να εξηγήσει γιατί έσπασε και βγήκαν τα φασόλια. Ο μαθητής έμεινε σιωπηλός διατηρώντας τη βλεμματική επαφή και χαμογελώντας γλυκά. Είναι δύσκολο να ειπωθεί αν πέτυχε το στόχο, γιατί μετά το πέρας της διδασκαλίας φάνηκε να μην μπορεί να διατυπώσει εξήγηση.



Εικόνα 22. Εξήγηση του μαθητή ΜΠπ στο φύλλο αξιολόγησης 2.

Τέλος θα σχολιαστεί η περίπτωση της Β. Αυτή η μαθήτρια στο φύλλο εργασίας 2 έγραψε τι παρατήρησε και όχι εξήγηση «Εμένα βγήκαν τα φασόλια έξω». Είναι συχνό φαινόμενο οι μαθητές αυτής της ηλικίας να απαντάνε σε κάτι άλλο από αυτό που ερωτούνται. Η μαθήτρια Β και δυστυχώς ήταν στους μαθητές που δεν έδωσαν συνέντευξη μετά το πέρας των 3 διερευνητικών διδασκαλιών, καθώς είχε δώσει στην πιλοτική (Μυρμήγκια). Λόγω του σωστού εννοιολογικού χάρτη στο φύλλο αξιολόγησης 3 θεωρείται ότι ο συγκεκριμένος στόχος κατακτήθηκε.

Συνοψίζοντας, μπορεί να ειπωθεί ότι 11 μαθητές γνωρίζουν μετά το πέρας της δραστηριότητας σπόροι ασκούν πίεση σπάζοντας το μπουκάλι. Για 2 από αυτούς δεν μπορεί να δοθεί απάντηση. Τέλος ο ΜΠπ δεν πέτυχε το στόχο.

3.1.2.6 Αποτελέσματα από το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας

Στο παρακάτω απόσπασμα αποτυπώνεται δυσκολία για τους περισσότερους μαθητές ως προς τη διατύπωση υποθέσεων στο ερώτημα του PriSciNet «Γιατί τα φασόλια στη συσκευασία δεν γίνονται φυτά» και στην αιτιολόγησή μιας υπόθεσης. Επίσης αναφέρεται απουσία ενεργητικής ακρόασης όταν ένας μαθητής έπαιρνε το λόγο [...] Μόνο ένας μαθητής γύρισε και απάντησε ότι δε μπορούν να γίνουν γιατί

δεν έχουν χώμα και νερό. Δεν ανταποκρίθηκαν ιδιαίτερα οι υπόλοιποι δηλαδή να πει κάποιος ότι άλλαξε γνώμη:

«Στο στάδιο των υποθέσεων με εξέπληξαν κάπως δυσάρεστα θα έλεγα. Απάντησαν 1-2 μαθητές «γιατί τα φασόλια δεν είναι σπόροι» έγραψα στον πίνακα την υπόθεση και ρωτούσα να μου πουν αν πιστεύουν το ίδιο και αρκετά παιδιά συμφωνούσαν. Αυτό που με απογοήτευσε ήταν ότι όταν ζητούσα εξήγηση δεν εξηγούσαν οι περισσότεροι και από την άλλη δεν άκουγαν και αυτόν που εξηγούσε [...]Δεν ανταποκρίθηκαν ιδιαίτερα» 11/5/17

Και στη δραστηριότητα Σπόροι το ενδιαφέρον των μαθητών αυξήθηκε στο στάδιο του πειραματισμού. Καθώς γέμιζαν το μπουκάλι με φασόλια αρκετά εντυπωσιάζονται από τη ροή και ακούγονται:

««ουάου, εμά!» Ακόμα και ο Μν που γκρίνιαζε ως τότε κοιτά με εντυπωσιασμό «Μιλάμε! Αυτό ήτανε πολύ καλό». Εννοεί ότι εντυπωσιάστηκε από τη ροή των φασολιών μέσω του χωνιού στο γυάλινο μπουκάλι» 11/5

Το ενδιαφέρον τους είχε ως αποτέλεσμα να συνεργάζονται σε ικανοποιητικό βαθμό. Καμία τριβή ή δυσαρέσκεια στο πλαίσιο της συνεργασίας δεν καταγράφηκε στο ημερολόγιο αντίθετα :

«Η ΚΠπ κρατάει στο στόμιο του μπουκαλιού και το χωνί ώστε να βάζει η ΚΠρ . Ο Μπ αρχικά απλά παρακολουθεί. [...]Σηκώνεται και ο ΜΠπ από την καρέκλα και παρατηρεί προσεκτικά αν την ΚΠρ που βάζει λίγα λίγα αυτή τη φορά στο χωνί. Χρησιμοποίησε και τα χέρια του κρατώντας το χωνί. Στο τέλος, συνεργάστηκαν και τα 3 μέλη της ομάδας.»11/5

Στα παραπάνω δύο παραθέματα οι μαθητές παρατηρούν με ενδιαφέρον και χωρίς παρότρυνση από την εκπαιδευτικό κατά τη διάρκεια του πειραματισμού. Η παρατήρηση ήταν αναγκαία και την 2^η ημέρα που αφιερώθηκε στη συγκεκριμένη δεξιότητα όπου οι μαθητές ανταποκρίθηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό. Τότε έγινε και η εξαγωγή συμπερασμάτων Στο παρακάτω παράθεμα φαίνεται ότι 2 μαθητές κατέληξαν σε συμπέρασμα ήδη από τις παρατηρήσεις και τη συζήτηση για το πρώτο πείραμα:

«Πολύ ενδιαφέρον είναι ότι στην ομάδα Ερμής που είχαν διογκωθεί πάρα πάρα πολύ αλλά δεν είχε σπάσει, οι μαθητές παρατήρησαν και σήκωσαν χέρι ότι φούσκωσαν και έβγαλαν βλαστό. Με φώναξαν να τον δω το βλαστό γιατί δεν θυμόνταν τη λέξη «βλαστός». Αυτή τελικά ήταν η καλύτερη ευκαιρία για να φανεί ότι αυτή η ομάδα είχε βγάλει βλαστό ενώ η ομάδα Μαχητές που δεν είχε νερό τα

φασόλια έμειναν ολόδια ούτε μεγάλωσαν ούτε τίποτα. Και ο βλαστός εύκολα οδήγησε τα παιδιά να σκεφτούν μετά από ερώτησή μου, ότι αυτό σιγά σιγά θα γίνει φυτό. Σε αυτό το στάδιο πριν δούμε δηλαδή καν τα γιαούρτια με τους γύψους οι Κωννα είχε βγάλει εντελώς το συμπέρασμα. [...] Κι ο Μάρκος αμέσως μετά. Οπότε η ανατροπή με το μπουκάλι που δεν έσπασε μόνο σε καλό βγήκε. Άσε που τα ρωτούσα να προβλέψουν τι θα συμβεί σε αυτό το μπουκάλι σε λίγες ώρες ή αύριο και με έκαναν πρόβλεψη. Συγκρίναμε και με το τι θα γίνει με των Μαχητών το μπουκάλι σε τι θα του συμβεί σε λίγες η σε πολλές μέρες και οι περισσότεροι έλεγαν με βεβαιότητα ότι δε θα συμβεί τίποτα. [...] Ήταν πολύ ευχάριστο ότι οι Μαχητές που δεν είχαν νερό (ομάδα ελέγχου) οπότε δε σημειώθηκε καμία αλλαγή, συμμετείχαν στο μάθημα πιο ενεργά από άλλα παιδιά.»15/5/7

Όπως φάνηκε στο παραπάνω παράθεμα στη συγκεκριμένη δραστηριότητα σημειώθηκε ένα απρόοπτο. Δεν έσπασε το μπουκάλι μίας ομάδας. Αυτό όμως δεν αποτέλεσε εμπόδιο, αλλά ευκαιρία για σύγκριση των μπουκαλιών των ομάδων στην ολομέλεια και για διατύπωση προβλέψεων. Χαρακτηριστική οι φράσεις «Οπότε η ανατροπή με το μπουκάλι που δεν έσπασε μόνο σε καλό βγήκε» «ήταν πολύ ευχάριστο» οι οποίες υποδηλώνουν ικανοποίηση και ευχάριστο συναίσθημα από την εκπαιδευτικό.

3.1.3. Δραστηριότητα «Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία»

3.1.3.1 Σύνοψη εφαρμογής

Σκοπός της δραστηριότητας «Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία» (στο εξής Γαιοσκώληκες)είναι να ερευνήσουν οι μαθητές την αντίδραση των ζώων στο φως και την υγρασία και να ανακαλύψουν τους βιότοπούς και τις ανάγκες τους. Από τις δύο διερευνήσεις που προτείνονται επιλέχθηκε αυτή με το γαιοσκώληκα, λόγω της διαθεσιμότητας τους συγκεκριμένου οργανισμού στην αυλή του σχολείου. Στόχος είναι οι μαθητές να μεταχειρίζονται προσεκτικά τα ζώα, χωρίς να διαταράσσουν το περιβάλλον τους, να σχεδιάζουν έρευνες , να γνωρίζουν πώς προσαρμόζονται τα ζώα και τι ανάγκες έχουν (Παράρτημα 4).

24 Μαΐου

Ημέρα πραγματοποίησης της δραστηριότητας ήταν Τετάρτη. Την Δευτέρα 22 είχαν σημειωθεί ισχυρές βροχοπτώσεις, ενώ την Τρίτη είχαν πέσει λίγες ψιχάλες.

Επομένως οι συνθήκες του περιβάλλοντος ήταν ευνοϊκές για την ύπαρξη των ζωντανών οργανισμών. Η διεξαγωγή της δραστηριότητας ξεκίνησε με την έναρξη τις 2^{ης} διδακτικής ώρας, περίπου στις 9.15 και ολοκληρώθηκε στις 11.30. Για την πραγματοποίηση της δραστηριότητας αξιοποιήθηκε και το διάλειμμα που μεσολάβησε στο παραπάνω χρονικό διάστημα. Η συνολική διάρκεια ήταν περίπου 3 διδακτικές ώρες.

Αρχικά, οι μαθητές κάθονταν στις πέντε ομάδες τους. Η πρόκληση του ενδιαφέροντος (ερέθισμα) διήρκεσε 20 περίπου λεπτά (9.15-9.35) και για αυτό το σκοπό προβλήθηκε στον πίνακα της τάξης μεγεθυμένη μία εικόνα με έναν γαιοσκώληκα στο φυσικό του περιβάλλον. Ας σημειωθεί ότι τουλάχιστον για 2 μαθήτριες την Κκβ και την Α το ενδιαφέρον είχε ήδη προκληθεί με την έλευση στις 8.00 στο σχολείο όπου είδαν την εκπαιδευτικό να μεταφέρει και να τακτοποιεί τα «σπιτάκια» στην αίθουσα. Οι δυο μαθήτριες έδειξαν περίεργες να μάθουν για ποιο σκοπό τα έφερε και απεύθυναν αρκετές ερωτήσεις στην εκπαιδευτικό. Κατά την προβολή της μεγεθυμένης εικόνας, η εκπαιδευτικός απεύθυνε στους μαθητές ερωτήσεις όπως «Γνωρίζετε αυτά τα ζώα» «Πού ζουν». Οι περισσότεροι σήκωναν το χέρι τους και απαντούσαν ότι βγαίνουν μετά τη βροχή, ή ότι τα έχουν δει σε βρεγμένα μέρη.



Εικόνα 22: Πρόκληση ενδιαφέροντος με προβολή μεγεθυμένης εικόνας Γαιοσκώληκα.

Ήταν η πρώτη από τις δραστηριότητες στην οποία οι μαθητές ήξεραν την απάντηση στο υπό διερεύνηση ερώτημα. Στη συνέχεια, η εκπαιδευτικός τους προέτρεψε να σκεφτούν και να προτείνουν τρόπους για να εξακριβώσουν αν αυτό που υπέθεσαν, είναι πράγματι αλήθεια. Σε αυτό το στάδιο η συμμετοχή των μαθητών άρχισε να μειώνεται. Στο τέλος τους εξηγήθηκε το πείραμα, η διαδικασία με την οποία θα ελέγξουν που προτιμούν να ζουν οι γαιοσκώληκες και που πιστεύουν ότι ήδη γνωρίζουν.

Σε κάθε ομάδα δόθηκε ένα τριβλίο και ένα ξυλάκι σε κάθε μαθητή ώστε με αυτό να πιάσουν τον γαιοσκώληκα και να τον μεταφέρουν στο τριβλίο. Έγινε συζήτηση για το γι κανόνες φροντίδας και φύλαξης των ζωντανών οργανισμών και στις 9.35 οι ομάδες βγήκαν στην αυλή για να τους αναζητήσουν. Κατά την αναζήτηση στην αυλή, υπήρχε αλληλεπίδραση και με μαθητές άλλων τάξεων, διότι εκείνη περίπου την ώρα γινόταν το πρώτο διάλλειμα. Περίπου μέσα σε 25 λεπτά, ως τις 10.00 οι μαθητές είχαν βρει 4 γαιοσκώληκες.

Εφόσον είχαν βρεθεί οι γαιοσκώληκες και οι μαθητές είχαν φάει το πρόγευμά τους, επέστρεψαν στην τάξη για να ξεκινήσει η διερεύνηση. Με παρακίνηση της εκπαιδευτικού, έγινε συζήτηση στην ολομέλεια και περιγραφή του βιότοπου που βρέθηκαν. Στη συνέχεια σε κάθε ομάδα έγινε παρατήρηση του ζωντανού οργανισμού. Οι μαθητές της ομάδας Μρ που δεν είχε γαιοσκώληκα μοιράστηκαν σε άλλες ομάδες, ώστε να μπορούν να παρατηρήσουν. Οι ομάδες παρατηρούσαν και συζητούσαν παράλληλα και η εκπαιδευτικός πήγαινε από ομάδα σε ομάδα για να ακούσει τις περιγραφές και οτιδήποτε έκανε εντύπωση. Κατά την παρατήρηση και περιγραφή κάθε ζωντανού οργανισμού ανά ομάδα, διαπιστώθηκε ότι στην ομάδα Ερ ο γαιοσκώληκας δεν ήταν ζωντανός. Επομένως οι μαθητές αυτής της ομάδας ενσωματώθηκαν σε μία άλλη και ο τελικά λίγο πριν τη διερεύνηση, η ομάδες ήταν τρεις.

Μχ : 5	Ερ-Μρ:7	Δσ:5
ΚΚβ	Β	Ελ
Εμ.	ΓΚβ	Στ
Α.	Μρ	Ν
ΓΠπ	Ζ	Κ.Πρ.
Κ.Ππ.	Α-Μ	Μ.Ππ.
	Κ.Κλ	
	Μν	

Πίνακας 8. Η σύσταση των ομάδων άλλαξε. Δημιουργήθηκαν 3 ομάδες (Γαιοσκώληκες)

Η εκπαιδευτικός πηγαίνοντας σε κάθε ομάδα έκανε βοηθητικές ερωτήσεις για να εξακριβωθούν οι συνθήκες προτίμησης του γαιοσκώληκα, αλλά οι μαθητές δεν μπόρεσαν να προτείνουν, σχεδιάσουν και να εκτελέσουν δικά τους πειράματα. Τότε, η εκπαιδευτικός εισήγαγε τους μαθητές στο δεύτερο πείραμα. Σε κάθε ομάδα δόθηκε «σπιτάκι» -αυτό το όνομα είχαν αποδώσει αυθόρμητα οι δύο μαθήτριες νωρίς το πρωί- και ένας φακός και εξηγήθηκε από την εκπαιδευτικό προς όλη την τάξη ο τρόπος διεξαγωγής. Καθώς οι μικροί μαθητές δεν είχαν ξαναχρησιμοποιήσει χρονόμετρο στο σχολείο, τους προτάθηκε να κρατάνε το φακό πάνω στο ανοιχτό τμήμα του «σπιτιού» και να μετράνε μέχρι το 100. Έτσι θα φωτίζαν όλοι το ίδιο χρονικό διάστημα. Οι ομάδες στις δύο πρώτες στήλες, διεξήγαν τη διερεύνηση στο θρανίο, ενώ η 3η ομάδα μεταφέρθηκε στο χαλί. Στην τρίτη ομάδα- έτσι όπως αναφέρονται στον πίνακα 8- παρατηρήθηκε διαφωνία που κατέληξε σε τσακωμό μεταξύ μιας μαθήτριας και ενός μαθητή. Η διαφωνία ήταν μεταξύ της ΚΠρ και του Ν και είχε ως αιτία το μέτρημα μέχρι το 100. Οι υπόλοιποι τρεις μαθητές ήταν αμέτοχοι στη διαφωνία. Οι άλλες δύο ομάδες εργάζονταν με συζήτηση σε ήρεμο πλαίσιο. Έδειχναν έντονο ενδιαφέρον (11:00).



Εικόνα 24. Η 1^η μαθητική ομάδα εργάζεται στο θρανίο θερμαίνοντας στο ανοιχτό τμήμα στο «σπιτάκι»



Εικόνα 25. Η 3^η μαθητική ομάδα εργάζεται στο χαλί. Θερμαίνουν στο ανοιχτό τμήμα στο «σπιτάκι».

Με τη λήξη της διερεύνησης οι μαθητές κάθισαν στις καρέκλες τους και ο παρουσιαστής παρουσίαζε τη συμπεριφορά του γαιοσκώληκα. Η εκπαιδευτικός κατέγραφε στον πίνακα ότι ανακοίνωναν οι παρουσιαστές. Έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων των τριών ομάδων. Οι μαθητές παρατηρώντας τον πίνακα, έβγαλαν το συμπέρασμα, επιβεβαιώνοντας της υπόθεση που είχα καταγράψει στον πίνακα μετά από τις δηλώσεις τους ότι προτιμάει το βρεγμένο χώμα. Στη συνέχεια ένας μαθητής μετέφερε τους γαιοσκώληκες στο εξωτερικό τους περιβάλλον. Αυτό ξάφνιασε μία μαθήτρια την Εμ που επιθυμούσε να τον πάρει σπίτι. Σύντομη συζήτηση για τις συνθήκες στις οποίες ζουν οι ζωντανοί οργανισμοί (11:15).

Τέλος, οι μαθητές συμπλήρωσαν ατομικά τα φύλλα εργασίας που είχε κατασκευάσει η εκπαιδευτικός τα οποία λειτούργησαν ως τελική αξιολόγηση (11.30).

3.1.3.2. Διαφοροποιήσεις στην εφαρμογή

Μια τροποποίηση από τις κατευθύνσεις των συγγραφέων ήταν η επιλογή ανάμεσα στα δύο ζώα το ισόποδο *Armadillidium vulgare* και τους γαιοσκώληκες. Στο σχολικό περιβάλλον υπήρχε μόνο το δεύτερο ζώο, επομένως στα παιδιά δεν δόθηκε η δυνατότητα επιλογής.

Καθώς οι μαθητές δεν μπόρεσαν να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν δικά τους πειράματα, παρότι διατύπωσαν εύκολα την υπόθεση, δεν υπήρξε και κάποια πρόταση για καταγραφή των παρατηρήσεων. Οι μαθητές δεν είχαν φτάσει σε τέτοιο επίπεδο πρωτοβουλίας.

Τέλος έγινε προσθήκη με πρωτοβουλία της εκπαιδευτικού του φύλλου αξιολόγησης 4, το οποίο είχε εκείνη κατασκευάσει. Οι συγγραφείς της δραστηριότητας δεν είχαν συμπεριλάβει κάποιο φύλλο εργασίας (Παράρτημα 4).

3.1.3.3 Αποτελέσματα από την Κλείδα Παρατήρησης για όλους τους μαθητές

Μέρος 1 ^ο . Τα παιδιά έχουν εμπλακεί στην επιστημονική σκέψη και συζήτηση	Τα παιδιά υποβάλλουν επιστημονικά ερωτήματα: δεν αρκούνται στην εξήγηση και αποσαφήνιση των ερωτήσεων του δασκάλου, αλλά υποβάλλουν ερωτήματα από μόνα τους.	1
	Τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία με έμφαση στις παρατηρήσεις: παρατηρούν από κοντά, ώστε να συλλέξουν τα αποδεικτικά στοιχεία.	3
Μέρος 2 ^ο . Τα παιδιά εργάζονται με δεδομένα και διατυπώνουν εξηγήσεις	Τα παιδιά αναπτύσσουν περιγραφές, εξηγήσεις και προβλέψεις: χρησιμοποιώντας στοιχεία του έχουν συλλέξει και την εμπειρία τους.	3
	Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στα στοιχεία καθώς σχεδιάζουν και διενεργούν τις έρευνες τους: διεξάγουν έρευνες και αναζητούν πληροφορίες από μόνα τους.	1
	Τα παιδιά συνδέουν στοιχεία και εξηγήσεις για να αναπτύξουν επιστημονικές γνώσεις: συνδέουν από μόνα τους στοιχεία και εξηγήσεις για την ανάπτυξη της δική τους γνώσης.	2
Μέρος 3 ^ο . Τα παιδιά επιστρέφουν στη διαδικασία της διερεύνησής τους, αξιολογούν τι έχει κατακτηθεί και σχεδιάζουν το επόμενο βήμα	Τα παιδιά αλληλεπιδρούν κατά τη διάρκεια της διερευνητικής δραστηριότητας: δουλεύουν σε ομάδες εργασίας και παίρνουν πρωτοβουλία στην επιχειρηματολογία και επικοινωνία.	3
	Τα παιδιά εμπλέκονται σε κριτική συζήτηση με τους άλλους σχετικά με τη διαδικασία, τα στοιχεία και τις εξηγήσεις: παίρνουν πρωτοβουλία στην παρουσίαση, στη συζήτηση στη πρόκληση ερωτημάτων, στοιχείων και εξηγήσεων	2

Σύμφωνα με την κλείδα παρατήρησης, οι μαθητές δεν υπέβαλλαν κάποιο ερώτημα για διερεύνηση όσο αφορά το περιβάλλον που ζει ο γαιοσκώληκας. Χρησιμοποιούσαν την ερώτηση που τους δόθηκε. Αμέσως οι περισσότεροι

ανέφεραν και την απάντηση, αλλά όταν κλήθηκαν να σχεδιάσουν έρευνα, διαπιστώθηκε αδυναμία από το σύνολο της τάξης. Ικανοποιητική ήταν η ανταπόκριση ως προς τις παρατηρήσεις με ιδιαίτερα έντονο ενδιαφέρον. Ήταν όμως αναγκαίο να τους υποδειχτεί τι πρέπει να παρατηρήσουν ώστε να συλλέξουν τα αποδεικτικά στοιχεία. η ανταπόκριση στη συνεργασία ήταν ικανοποιητική. Εργάζονταν στην ομάδα τους με σχετική καθοδήγηση. Τέλος, πραγματοποιήθηκε από κάποιες ομάδες σύγκριση και συμπλήρωση αποτελεσμάτων κατά την παρουσίαση σε όλη την τάξη. Αυτό αποτελεί βελτίωση σε σχέση με τις προηγούμενες δύο δραστηριότητες.

3.1.3.4 Αποτελέσματα μέσω συνέντευξης 4 μαθητών (24 Μαΐου)

Για τη δραστηριότητα Γαιοσκώληκες έδωσαν συνέντευξη οι μαθητές ΚΚΒ (Μχ), ΚΠρ (ΟΧ), ΜΠπ (ΟΧ), Ν (Δσ). Η συνέντευξη πραγματοποιήθηκε την Πέμπτη 25 Μαΐου, δηλαδή την επόμενη ημέρα από την ολοκλήρωση της δραστηριότητας. Και οι τέσσερις μαθητές ήταν πρόθυμοι.

1) «Σου άρεσε η δραστηριότητα;» «Τι σου άρεσε ακριβώς από αυτά που κάναμε» «Κάτι άλλο που σου άρεσε;».

Ν. Μου άρεσε όταν μας έδωσες τα σπιτάκια και βάλουμε μέσα τα σκουλήκια.

ΚΠρ. Που μαζέψαμε σκουλήκια, που βάζαμε νερό που κάναμε σπιτάκια για τα σκουλήκια.
[..]ΚΠρ. Που ήμασταν ομάδες, έτρεχε το σκουλήκι..

ΚΚβ. Μου άρεσε ότι πήγαινε μέσα σε αυτό το μαύρο που ήταν υγρό, πιο πολύ υγρό από το ...

Δ. Για πες μου.. πιο πολύ υγρό...

ΚΚβ. Υγρό από το άλλο. Γιατί το άλλο με το φως είχε στεγνώσει.

ΜΠπ. Ότι ψάχναμε τα σκουλήκια.

Ερωτώμενοι εάν τους άρεσε η δραστηριότητα, οι τέσσερις μαθητές απάντησαν θετικά. Όταν τους ζητήθηκε να γίνουν πιο συγκεκριμένοι και να πουν τι ακριβώς τους άρεσε, οι δυο αναφέρθηκαν στην ορθογώνια κατασκευή η οποία κατά το ήμισυ ήταν σκεπασμένη από χοντρό σκούρο χαρτόνι και ενώ το υπόλοιπο τμήμα

ήταν ανοιχτό στο επάνω μέρος. Οι μαθητές αυθόρμητα ονόμασαν αυτή την κατασκευή «σπιτάκια». Η ΚΚβ απάντησε ότι της άρεσε η κίνηση του σκουληκιού ενώ περιέγραψε και τις συνθήκες υγρασίας στα δύο τμήματα του «σπιτιού». Στον ΜΠπ –τον πιο λακωνικό σε σχέση με τους υπόλοιπους 3- άρεσε η αναζήτηση των σκουληκιών που είχε πραγματοποιηθεί στην αυλή του σχολείου.

Η ΚΠρ η μόνη που ανέφερε ότι της άρεσαν τρία διαφορετικά σημεία. Πρόσθεσε ότι της άρεσε το ότι μάζεψε σκουλήκια, αλλά και η εργασία σε ομάδες. Η μαθήτρια αιτιολόγησε γιατί της άρεσε η εργασία σε ομάδες, ενώ παραδέχτηκε ότι το σπίτι θα ήταν καλό να είχε φτιαχτεί και με τη συμβολή των μαθητών.

ΚΠρ. Που μαζέψαμε σκουλήκια, που βάζαμε νερό που κάναμε σπιτάκια για τα σκουλήκια.

Δ. Το σπιτάκι σου άρεσε; Εγώ το έφτιαξα δε το φτιάξατε εσείς.

ΚΠρ. Πώς το 'φτιαξες;

Δ. Εγώ το είχα φτιάξει. Θα προτιμούσες να το είχαμε φτιάξει μαζί;

ΚΠρ. Ναι.

Δ. Μμ. Κάτι άλλο που σου άρεσε;

ΚΠρ. Που ήμασταν ομάδες, έτρεχε το σκουλήκι..

Δ. Είπες ήμασταν ομάδες..

ΚΠρ. Δηλαδή. Εμείς δεν είχαμε σκουλήκι. Και μοιραστήκαμε σε ομάδες. Και στην ομάδα που πήγα εγώ, ήτανε το σκουλήκι πολύ μεγάλο.

Όπως έχει αναφερθεί ξανά, για να νιώσουν οι μαθητές ότι έχουν την ελευθερία να εκφραστούν και να αποβάλουν το αίσθημα ότι πρέπει να με ικανοποιήσουν με τις απαντήσεις τους, τους ζητήθηκε να αναφέρουν οτιδήποτε δεν τους άρεσε. Οι απαντήσεις των παιδιών:

Δ. Όλα μου τα πες; Είναι κάτι που δε σ' άρεσε; Να μου το πεις ΚΚβ.

ΚΚβ. Όχι.

Δ. Σίγουρα;

ΚΚβ. Ναι.

Δ. ΚΠρ γενικά σου αρέσει αυτός ο τρόπος που κάνουμε τη Μελέτη;

ΚΠρ. Ναι.

Δ. Αν δε σ' αρέσει να μου το πεις, δεν έχω πρόβλημα, ευχαρίστως να το ακούσω. Σ' αρέσει όμως ή όχι;

ΚΠρ. Ωραία.

Δ. Εντάξει. Είναι κάτι που δε σου άρεσε; Να μου το πεις και αυτό.

Ν. Όχι.

Δ. Όλα σ' αρέσανε; Μη ντρέπεσαι να μου πεις.

Ν. Δε ντρέπομαι.

Δ. Θέλω να μου πεις είναι κάτι που δε σ' άρεσε σ' αυτό με τη δραστηριότητα με τα σκουληκάκια;

Μ. Όχι.

2)Επιδιώκοντας να διαπιστωθεί αν οι μαθητές εξοικειώθηκαν με την επιστημονική μεθοδολογία, στους μαθητές απευθύνθηκε η παρακάτω ερώτηση «Έχεις συνηθίσει εσύ να κάνουμε τέτοιες δραστηριότητες, να κάνουμε τη Μελέτη, μ' αυτό τον τρόπο;», «Έχεις συνηθίσει να κάνουμε τη Μελέτη, χωρίς βιβλίο, μ' αυτό τον τρόπο;». Και οι 4 μαθητές απάντησαν θετικά ότι είχαν συνηθίσει να εργάζονται στο μάθημα των ΦΕ, δηλαδή της Μελέτης Περιβάλλοντος, με ένα νέο τρόπο. Καθώς η δραστηριότητα Γαιοσκώληκες ήταν η τελευταία που πραγματοποιήθηκε, η θετική απάντηση των μαθητών ήταν αναμενόμενη. Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης οι παρακάτω απαντήσεις έχουν δοθεί χωρίς κάποια υπενθύμιση από την εκπαιδευτική. Ο μαθητής Ν ανέφερε δύο προηγούμενες δραστηριότητες: Μυρμήγκια, Φυτά. Η ΚΚβ ανέφερε το μέγιστο αριθμό, δηλαδή και τις τρεις προηγούμενες διερευνητικές δραστηριότητες: Μυρμήγκια, Φυτά, Σπόροι. Η ΚΠρ αναφέρθηκε στη δραστηριότητα Σπόροι και είναι χαρακτηριστικό ότι θυμόταν και τους δύο πειραματισμούς που είχαν πραγματοποιηθεί. Ο ΜΠπ θυμόταν τη δραστηριότητα Μυρμήγκια.

Δ. Έχεις συνηθίσει να κάνουμε το μάθημά μας, τη μελέτη μας, με πειράματα;

ΚΚβ. Ναι. Είχαμε κάνει και με τα μυρμήγκια, είχαμε κάνει και με τα σκουλήκια.

Δ. Και εκτός από αυτά τα δύο ζώακια, είχαμε κάνει και τίποτα άλλο με πείραμα;

ΚΚβ. Ναι, που είχαμε κάνει με τα φυτά.

Δ. Και τι θέλαμε να δούμε; Πώς..

ΚΚβ. Πώς άμα δεν έχει νερό, δεν μπορεί να μεγαλώσει.

Δ. Και μάθαμε και τίποτα άλλο από εκείνη την έρευνα;

ΚΚβ. Μάθαμε πως όταν βάλουμε πηλό [εννοεί γύψο] και δε βάλουμε εμείς νερό, δε πήγαινε πάνω, γιατί δε μεγάλωνε.

Δ. Έχεις συνηθίσει εσύ ΚΠρ να κάνουμε τέτοιες δραστηριότητες, να κάνουμε τη Μελέτη μ' αυτό τον τρόπο, χωρίς βιβλίο, αλλά να κάνουμε τους μικρούς επιστήμονες και πειραματάκι;

ΚΠρ. Ναι.

Δ. Έχουμε κάνει κάτι παρόμοιο;

ΚΠρ. Έχουμε κάνει.. που βάλαμε σε κάτι μπουκάλια και νερό που οι Μαχητές δε βάλανε και το δικό μας, σχεδόν σε όλες τις ομάδες τους έσπασε το μπουκάλι και τώρα δεν έχουμε. Κι είχαμε κάνει και μια με το γύψο και με τα τέτοια, τα φασόλια και σε μερικές ομάδες είχανε βγει ο γύψος και είχε πάνω φασόλια.

Δ. Εντάξει. Έχεις συνηθίσει να κάνουμε τη Μελέτη, χωρίς βιβλίο, μ' αυτό τον τρόπο,

Ν. (διακόπτει)Ναι.

Δ. Με πειράματα.

Ν. Ναι.

Δ. Πότε άλλοτε έχουμε ξανακάνει μ' αυτό τον τρόπο το μάθημά μας;

Ν. Με.... Δε θυμάμαι και καλά..

Δ. Θυμήσου λίγο.

Ν. Με τα μυρμήγκια .

Δ. Ναι,...

Ν. ... και.... Που ποτίζαμε και τα λουλούδια.

Δ. Έχεις συνηθίσει να κάνουμε έτσι τέτοιες επιστημονικές δραστηριότητες;

Μ. (με διακόπτει) Ναι.

Δ. Πειραματάκια;

Μ. Ναι.

Δ. Πότε άλλοτε είχαμε ξανακάνει πειραματάκι;

Μ. Όταν..με τα μυρμήγκια.

Δ. Μμ., Σ' άρεσε και τότε; Που μελετάμε το σώμα τους;

Μ. Ναι.

Δ. Άλλοτε που κάναμε έτσι τους μικρούς επιστήμονες; Που κάναμε έρευνα;

ΜΠπ. (σιωπή).

Δ. Καμιά ακόμα φορά;

ΜΠπ. (σιωπή).

Δ. Δε θυμάσαι, δε πειράζει.

3) Στην πορεία της συνέντευξης οι μαθητές ρωτήθηκαν στοχευμένα για συγκεκριμένα ζητήματα που η εκπαιδευτικός είχε θεωρήσει ότι δημιούργησαν δυσκολίες και εμπόδια. Οι εστιασμένες ερωτήσεις δεν ήταν ίδιες για καθέναν τους, διότι όπως σε κάθε διδασκαλία δεν εντοπίζονται πάντα οι ίδιες δυσκολίες για όλους τους μαθητές. Επίσης, η συγκεκριμένη ερώτηση εστίαζε σε δυσκολίες που εντοπίστηκαν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Στη δραστηριότητα Γαιοσκώληκες οι μαθητές ερωτήθηκαν σχετικά με την αναζήτηση του ζωντανού οργανισμού, αν αυτό τους δυσκόλεψε ή δεν τους άρεσε για κάποιο λόγο. Στους παρακάτω διαλόγους, στην ανοιχτή ερώτηση «Ήτανε κάτι που ήτανε δύσκολο στη

δραστηριότητα που κάναμε;» φαίνεται ότι ένας μαθητής, ο Ν εντόπισε μόνος του και ανέφερε μια δυσκολία. Αντίθετα η ΚΚβ και ΚΠρ απαντούν αρνητικά, αλλά η ΚΚβ παραδέχεται δυσκολίες όταν ακολούθησαν οι εστιασμένες ερωτήσεις. Στον ΜΠπ δεν τέθηκε το ανοιχτό ερώτημα αλλά αμέσως εστιασμένες. Ο συγκεκριμένος μαθητής είχε δυσκολία στην προφορική έκφραση τόσο στη συνέντευξη όσο και κατά τις διδασκαλίες στα υπόλοιπα μαθήματα. Σιωπούσε σε μεγάλο μέρος της συνέντευξής του.

Σε ανοιχτή ερώτηση της εκπαιδευτικού, ο Ν αναφέρει δυσκολία με το φακό, αλλά δεν γίνεται κατανοητό το τι ακριβώς τον δυσκόλεψε. Απαντώντας στις αμέσως επόμενες ερωτήσεις ουσιαστικά περιγράφει την διαδικασία και όχι κάποια δυσκολία. Στη στοχευμένη ερώτηση που ακολούθησε, χωρίς να επεξηγεί περισσότερο, λέει πώς «ήτανε λίγο δύσκολο» να μεταφέρουν τον γαιοσκώληκα στο «σπιτάκι»:

Δ. Τέλεια. Θέλω να μου πεις τώρα, ήτανε κάτι που ήτανε δύσκολο στη δραστηριότητα που κάναμε;

Ν. Μου φάνηκε δύσκολο αυτό με το φακό, που το βάζαμε στο χαρτί..

Δ. Κουράστηκες; Πιάστηκε το χέρι σου; Τι έγινε;

Ν. Το κάναμε έτσι. Περιμέναμε να στεγνώσει.

Δ. Ναι..

Ν. Έμπαινε μέσα, το βλέπαμε απ' το ... μπουλ. Από το τέτοιο..

Δ. Από ποιο;

Ν. Απ' το σπιτάκι, από κει που δεν έχει το πολύ χαρτί, τη μεριά που... (εννοεί το ανοιχτό, ότι το σκεπασμένο με μαύρο χοντρό χαρτόνι)

Δ. Πώς τα μεταφέρατε; Χρησιμοποιήσατε κάποιο αντικείμενο;

Ν. Βάλαμε το ξυλάκι και το πιάσαμε έτσι και το βάλαμε.

Δ. Ήτανε εύκολο ή δύσκολο αυτό όμως;

Ν. Ήτανε λίγο δύσκολο.

Δ. Σας βοήθησα εγώ σε κάποιο σημείο;

Ν. Όχι.

Στην ανοιχτού τύπου ερώτηση αλλά στις δύο εστιασμένες που ακολούθησαν, η ΚΠρ απάντησε αρνητικά, εννοώντας ότι δεν αντιμετώπισε καμία δυσκολία στην αυλή και ότι δεν είχε καμία δυσαρέσκεια που τα χέρια της ήρθαν σε επαφή με το χώμα.

Δ. Ήτανε κάτι δύσκολο;

ΚΠρ. Τσ [αρνηση]

Δ. Έξω που ήμασταν πίσω ήτανε κάτι δύσκολο;

ΚΠρ. Όχι.

Δ. Δε σε ενοχλεί το χώμα να το πιάνεις με τα χέρια;

ΚΠρ. Όχι.

Στην ανοιχτού τύπου ερώτηση η ΚΚβ απάντησε αρνητικά. Όμως, σε αντίθεση με την προηγούμενη μαθήτρια, η ΚΠρ απάντησε αρνητικά στις δύο εστιασμένες που ακολούθησαν. Επεσήμανε δυσκολία στη μεταφορά του γαιοσκώληκα με ένα ξυλάκι-κλαδάκι από το τριβλίο προς το «σπιτάκι». Ακόμα η μαθήτρια είπε ότι της φάνηκε δύσκολο να βρει σκουλήκια καθώς έπρεπε να σκάψουν σε υγρό χώμα:

Δ. Ήτανε όμως και κάτι δύσκολο στη δραστηριότητα με τα σκουλήκια;

ΚΚβ. Όχι .

Δ. Το ξυλάκι το χρησιμοποίησες εύκολα;

ΚΚβ. Όχι, γιατί δεν μπορούσα να το σηκώσω, γιατί ήτανε σε νερό, και με το νερό κολλάει.

Δ. Μμμ.. κολλούσε λίγο ε; Και σας βοήθησα εγώ να το μεταφέρουμε;

ΚΚβ. Ναι.

Δ. Ωραία ΚΚβ. Ήτανε δύσκολο να βρείτε τα σκουλήκια έξω;

ΚΚβ. Ναι. Έπρεπε να σκάψουμε στο χώμα. Και να έχει λίγο νερό.

Δ. Εσύ βρήκες κανένα σκουλήκι;

ΚΚβ. Όχι.

Ο ΜΠπ παραδέχτηκε ότι ήταν δύσκολο να βρει και να πιάσει γαιοσκώληκα. Σε παραινέσεις για περαιτέρω εξηγήσεις σχετικά με τα εμπόδια, σιωπούσε.

Δ. Και τα βρήκες εύκολα ή δύσκολα;

ΜΠπ. Δύσκολα.

Δ. Με ποιο τρόπο;

ΜΠπ. (σιωπή).

Δ. Δηλαδή χρησιμοποίησες τα χέρια σου; Στο σκάψιμο;

ΜΠπ. (σιωπή).

Δ. Σου φάνηκε δύσκολο να πιάσεις σκουλήκι;

ΜΠπ. Ναι.

4) «Υπήρχαν λέξεις και εκφράσεις που δεν τις κατάλαβες;», «Ήτανε καμία λέξη ή καμία φράση που ήτανε δύσκολη;» Εάν η απάντηση είναι θετική, προτείνεται ο μαθητής να αναφέρει και να σχολιάσει ότι δεν κατάλαβε. Στα στάδια κάθε δραστηριότητας ήταν ζητούμενο οι λέξεις και οι φράσεις που χρησιμοποιούνταν από την εκπαιδευτικό να είναι κατανοητές από τους μαθητές της Α' Δημοτικού του συγκεκριμένου κοινωνικοπολιτισμικού πλαισίου. Το ίδιο ισχύει και για τα φύλλα

αξιολόγησης που δημιούργησε η εκπαιδευτικός για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Συνοπτικά οι απαντήσεις των μαθητών:

ΚΚβ. Δε θυμάμαι.

ΚΠρ. Δε θυμάμαι

ΜΠπ. [σιωπή].

Ν. Όχι αρνητικό νεύμα}.

Η ΚΚβ, με απόλυτη ειλικρίνεια απάντησε ότι δε θυμάται αν τη δυσκόλεψε κάποια λέξη. Σε άλλο σημείο της συνέντευξης, καθώς ανέφερε τις προηγούμενες δραστηριότητες που θυμόταν, χρησιμοποίησε τη λέξη «πηλό» αντί για τη λέξη «γύψο». Άρα παρόλο που η ίδια δεν το ανέφερε και πιθανόν να μην το είχε συνειδητοποιήσει, είχε δυσκολία στην κατανόηση και χρήση της λέξης «γύψος».

ΚΚβ. Μάθαμε πως όταν βάλαμε πηλό (εννοεί γύψο) και δε βάλαμε εμείς νερό, δε πήγαινε πάνω, γιατί δε μεγάλωνε.

Δ. Άρα τα φασόλια δεν είχανε...

ΚΚβ. Νερό.

Δ. Δεν είχανε νερό. Αυτό έφταιγε.

ΚΚβ. Άμα είχανε νερό θα είχε πάει επάνω...

Δ. ..ο γύψος .

Ο Ν αρνήθηκε ότι είχε δυσκολία σε κάποια λέξη. Κατά τη διάρκεια της συνέντευξής του εισήχθη από την εκπαιδευτικό η λέξη «έρευνα». Ο μαθητής δεν την σχολίασε παρότι του δινόταν ώθηση να συμπληρώσει κάποιες εκφράσεις, κάτι που αν είχε γίνει θα φανέρωνε την αντίληψή του για τη συγκεκριμένη λέξη.

Δ. Κάναμε έρευνα ... τι έρευνα κάναμε τότε...;

Ν. εεεε...

Δ. Πώς θα αναπτυχθεί;

Ν. Ναι..

Δ. Σωστά..

Ν. (σιωπή)

Όπως βλέπουμε και από τις παρακάτω απαντήσεις, ο ΜΠπ αρχικά σώπασε και στη συνέχεια απαντούσε μονολεκτικά. Οι πολύ σύντομες απαντήσεις του σε όλη

τη συνέντευξη και οι σιωπές του, δεν έδωσαν την ευκαιρία ανάδειξης κάποιας δυσκολίας ως προς το λεξιλόγιο, όπως έγινε στην περίπτωση της ΚΚβ:

Δ. Ωραία ΜΠπ, συμφωνώ. Είπα καμιά λεξούλα εγώ που δεν την καταλάβατε καθόλου; Ήτανε κάτι που έλεγα και δεν καταλάβαινες;

ΜΠπ. (σιωπή).

Δ. Ας πούμε, καταλάβαινες πώς πρέπει να πιάσεις το φακό;

ΜΠπ. Ναι.

Δ. Έπρεπε να τον κουνάς ή να τον κρατάς σταθερό;

ΜΠπ. Σταθερό.

Τέλος, η μαθήτρια ΚΠρ έδωσε μια ειλικρινή απάντηση. Παραδέχτηκε ότι δε θυμάται. Στη συνέχεια δεν ακολούθησε ερώτηση για δυσκολία ως προς κάποια συγκεκριμένη λέξη. Ένας λόγος είναι το ότι η συγκεκριμένη μαθήτρια συμμετείχε πάρα πολύ, στο μέγιστο βαθμό σε σχέση με τους συμμαθητές της, τόσο στη δραστηριότητα Γαιοσκώληκες, όσο και στις προηγούμενες, παρά τις ατυχίες που είχαν συμβεί στην ομάδα της (το γλαστράκι τους στη δραστηριότητα Φυτά, δε βλάστησε ποτέ, άρα δεν είχαν τι να παρατηρούν στην ομάδα της και παρατηρούσε από των υπολοίπων, ώστε μπόρεσε σχεδόν μόνη της να καταλήξει σε συμπεράσματα)

Δ. Ήτανε καμιά λέξη που να σε δυσκόλεψε; Που να μην καταλάβαινες τι λέει αυτή η κυρία; ΚΠρ. Δε θυμάμαι.

Ο μαθητής Ν δεν είχε κατανοήσει τη λέξη «έρευνα»:

Δ. Κάναμε έρευνα ... τι έρευνα κάναμε τότε...;

Ν. εεεε...

Για τον συγκεκριμένο μαθητή, η εκπαιδευτικός είχε ενημερωθεί από συμμαθητές της ομάδας του ότι φώτιζε με το φακό κάτω από το καλυμμένο με σκούρο χαρτόνι τμήμα του «σπιτιού» του γαιοσκώληκα. Αυτό ήταν αντίθετο προς τις οδηγίες διεξαγωγής του πειράματος. Γι αυτό η εκπαιδευτικός θέλησε να μάθει έναν ο μαθητής αντιμετώπισε δυσκολία στην κατανόησης των οδηγιών:

Δ. Στην αρχή, που σας εξηγούσα πώς πρέπει να κρατάτε το φακό, σε ποιο σημείο του σπιτιού πρέπει να κρατάτε το φακό, με πρόσεχες;

Ν. Ναι, το βάζουμε απάνω σε αυτό που δεν έχει χαρτόνι, το βάζουμε για να στεγνώσει το χαρτί.

Δ. Μμμμ πολύ ωραία.

N. Γιατί, όπως βάζουμε το φως και στεγνώνει, όπως το ήλιο..

Δ. Μπράβο.. με πρόσεχες. Νομίζω ότι με αυτά που λες, με πρόσεχες πράγματι. Αλλά η ΚΠρ ξέρεις τι μου είπε; Ότι έβαζες και κάτω από το μαύρο το φακό.

N. Όχι.

Δ. Εντάξει, δεν επιμένω.

Από την παραπάνω συζήτηση κυρίως από το παράδειγμα που ανέφερε μόνος του ο N φαίνεται ότι γνώριζε και τις οδηγίες. Δεν υπήρξε δυσκολία στην κατανόησή τους. Λόγω της απουσίας μέσων καταγραφής (π.χ βιντεοσκόπηση) της αλληλεπίδρασης σε κάθε ομάδα δεν μπορούμε να γνωρίζουμε εάν πράγματι ο N τήρησε ή όχι την οδηγία.

5) «Πώς σου φάνηκε η συνεργασία στην ομάδα;» «Θέλω να μου πεις, σ' άρεσε η συνεργασία;». Όπως και στις προηγούμενες δραστηριότητες Σπόροι, Φυτά, οι 4 μαθητές έδωσαν θετική απάντηση ως προς τη συνεργασία στην ομάδα.

Καθώς η ΚΚβ απαντάει μονολεκτικά της υπενθυμίζεται η διαδικασία όπου κάθε μέλος της ομάδας μετρούσε φωτίζοντας με το φακό. Δυστυχώς η μαθήτρια δεν δίνει περισσότερες λεπτομέρειες και ξανά η εκπαιδευτικός τη ρωτά αν θα προτιμούσε να κάνει μόνη της την διαδικασία. Η μαθήτρια ήταν σαφώς αρνείται ότι θα επέλεγε να είχε εργαστεί μόνη, αλλά ότι πρέπει οι μαθητές να μοιράζονται. Επειδή και η συνεργασία των μαθητικών ομάδων κατά την παρουσίαση των ευρημάτων και αποτελεσμάτων είναι απαραίτητη στη διερευνητική μάθηση και διδασκαλία η μαθήτρια ερωτήθηκε για το αν βαρέθηκε στο στάδιο της παρουσίας. Και εδώ βλέπουμε ότι η απάντηση ήταν αρνητική. Η μαθήτρια δεν βρήκε βαρετό το συγκεκριμένο σημείο της συνεργασία μεταξύ των μαθητικών ομάδων. Παρατίθεται η συζήτηση:

Δ. Σ' άρεσε που συνεργάστηκες με την ομάδα σου;

Κ. Ναι.

Δ. Ναι. Που κάνατε όλοι μαζί το πείραμα ο ένας μετά τον άλλο με το φακό;

Κ.Κβ. Ναι.

Δ. Ή ήθελες να το κάνεις ολομόναχη;

ΚΚβ. Όχι. Πρέπει να τα μοιραζόμαστε.

Δ. Συμφωνώ κι εγώ μαζί σου. Και μαζί, μαθαίνουμε ο ένας από τον άλλον. Στο τέλος, που η κάθε ομάδα είπε τι έκανε το δικό της το σκουλήκι, βαρέθηκες εκεί καθόλου;

ΚΚβ. Όχι.

Η ΚΠρ, απαντώντας στο πρώτο ερώτημα σχετικά με το τι της άρεσε, αυθόρμητα, επέλεξε τη συνεργασία. Σε σχέση με τους υπόλοιπους μαθητές η ΚΠρ ήταν περισσότερο επεξηγηματική. Εδώ, τεκμηριώνει την άποψη της λέγοντας ότι η

ομάδα της δεν είχε ζωντανό οργανισμό να παρατηρήσει και χάρηκε που αυτή και οι συνεργάτες της μοιράστηκαν στις υπόλοιπες ομάδες –είχαν βρεθεί τρεις ζωντανοί γαιοσκώληκες και οι ομάδες ήταν 5-. Με την απάντηση της δείχνει να εκτιμά την ευκαιρία για παρατήρηση που είχε όταν πήγε στην ομάδα Δσ. Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι η ίδια παρόλο που είχε βρει γαιοσκώληκα τον παρέδωσε στην εκπαιδευτικό, η οποία κάνοντας μια τυχαία κατανομή των ζωντανών οργανισμών που βρέθηκαν, τον έδωσε σε άλλη ομάδα. Λόγω του ότι ήταν από τους λίγους –μόνο 3 από τους 17 βρήκαν – θα μπορούσε να έχει φερθεί κτητικά, κάτι που δε φάνηκε ούτε στη διδασκαλία ούτε στη συνέντευξη.

Δ. Κάτι άλλο που σου άρεσε;

ΚΠρ. Που ήμασταν ομάδες, έτρεχε το σκουλήκι..

Δ. Είπες ήμασταν ομάδες..

ΚΠρ. Δηλαδή. Εμείς δεν είχαμε σκουλήκι. Και μοιραστήκαμε σε ομάδες. Και στην ομάδα που πήγα εγώ, ήτανε το σκουλήκι πολύ μεγάλο.

Δ. Μπράβο. Γιατί δε θα σας αφήναμε χωρίς να έχετε κι εσείς ένα ζωάκι να παρατηρείτε.

Εσύ βρήκες έξω σκουλήκια πάντως;

ΚΠρ. Ναι.

Δ. Χαίρομαι για σένα, γιατί το έδωσες στην άλλη ομάδα και δεν είχες πρόβλημα

Και ο ΜΠπ ήταν θετικός αλλά δεν έδωσε λεπτομέρειες:

Δ. ΜΠπ, σ' αρέσει να συνεργάζεσαι ή προτιμάς να δουλεύεις μόνος σου;

ΜΠπ. Να συνεργάζομαι.

Ο Ν ρωτήθηκε για το αν βαρέθηκε στο στάδιο της παρουσίασης, αν μπορεί να παρακολουθήσει τη συζήτηση ή αν τον κουράζει, πώς του φάνηκε η συνεργασία στην ομάδα του. Με τις μονολεκτικές απαντήσεις του δε δίνει πολλές πληροφορίες.

Δ. Γενικά, σ' άρεσε το σημείο που κάθε ομάδα είπε τι έκανε το δικό της σκουλήκι; Ή το βαρέθηκες αυτό το σημείο; Μπορεί να ήταν και λίγο βαρετό.

Ν. Ναι, λίγο ήτανε. Αλλά για λίγο ήταν καλό. Λίγο καλό και λίγο κακό.

Δ. Η συζήτηση σε κουράζει;

Ν. Όχι.

Δ. Την παρακολουθείς ευχάριστα τη συζήτηση;

Ν. Ναι.

Δ. Και προτιμάς να τα λέω εγώ ή να τα λένε οι συμμαθητές σου;

Ν. Εσύ.

Δ. Εγώ πιστεύω ότι είναι σημαντικό να τα λένε και οι συμμαθητές, γιατί μπορεί να ανακάλυψε η άλλη ομάδα κάτι χρήσιμο που άμα το μάθεις, θα ξέρεις κι εσύ πιο πολλά πράγματα. Τσακωθήκατε καθόλου στην ομάδα σου; Πώς σου φάνηκε η συνεργασία σας;

Ν. Καλά.

Δ. Με την Ελ καλά;

Ν. Ναι.

Δ. Όλα καλά;

Ν. Ναι.

Δ. Σ' αρέσει να συνεργάζεσαι;

Ν. Ναι.

3.1.3.5 Αποτελέσματα από τα φύλλα αξιολόγησης των μαθητών

Με το φύλλο αξιολόγησης 4, που κατασκευάστηκε από την εκπαιδευτικό, σκοπός ήταν να εξεταστεί αν οι μαθητές έμαθαν ότι οι γαιοσκώληκες προτιμούν σκοτεινό και υγρό βιότοπο (Παράρτημα 4) Οι μαθητές έπρεπε να επιλέξουν μία από τις 3 απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

Ερώτηση 1. Σε τι περιβάλλον θα πήγαινε να ζήσει ο γαιοσκώληκας;

Ερώτηση 2. Όταν έχει δυνατό φως το καλοκαίρι οι γαιοσκώληκες προτιμούν...

Ερώτηση 3. Τελικά προτιμούν τα περιβάλλοντα που είναι...

Γαιοσκώληκες	Ερώτηση1	Ερώτηση 2	Ερώτηση 3
ΚΚβ	v	v	v
ΚΠρ	v	v	χ
ΜΠπ	v	v	v
Ν	v	v	v
Α	v	v	v
Α-Μ	v	v	v
ΓΚβ	v	v	v
Σ	v	v	v
Ελ	v	v	v
Εμ	v	v	v
Μν	v	v	v
Μρ	v	v	v
Ζ	χ	χ	v
Β	v	v	v
ΚΠπ	v	χ	v

ΓΠπ	v	v	χ
ΚΚλ	v	v	v
Σωστές	16/17	15/17	15/17
Σύνολο παρόντων μαθητών: 17			

Πίνακας 9. Απαντήσεις στο φύλλο αξιολόγησης 4 (Γαιοσκώληκες).

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα 13 από τους 17 μαθητές απάντησαν σωστά και στις 3 ερωτήσεις.

Ο μαθητής Ζ είχε δυσκολία στη συμπλήρωση του φύλλου εργασίας 4 με αποτέλεσμα να κυκλώσει όλες τις επιλογές και όχι τη μοναδική σωστή. Σε κατ' ιδίαν συνάντηση στο τέλος, η εκπαιδευτικός του απεύθυνε προφορικά τις ερωτήσεις και πάλι δυσκολεύτηκε. Οι απαντήσεις του στον παραπάνω πίνακα είναι από τις σημειώσεις που κράτησε η εκπαιδευτικός στο φύλλο αξιολόγησής του μετά τη συζήτηση.

3.1.3.6 Αποτελέσματα από το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού ερευνήτριας

Στη δραστηριότητα Γαιοσκώληκες είχε δημιουργηθεί ενδιαφέρον και έντονη περιέργεια από μία μαθήτρια, καθώς παρατηρούσε την εκπαιδευτικό να φέρνει διάφορα υλικά και κατασκευές, απαραίτητα για τη διεξαγωγή της δραστηριότητας: « Η ΚΚβ πριν την έναρξη των μαθημάτων ήταν γεμάτη περιέργεια, «Τι θα τα κάνεις κυρία αυτά τα «σπιτάκια»;» μόνη της είπε τη λέξη «σπιτάκια»». Όπως αναφέρεται και στη σύνοψη της εφαρμογής, η λέξη «σπιτάκια» που ακούστηκε για πρώτη φορά από τη μαθήτρια, υιοθετήθηκε από την εκπαιδευτικό.

Στο παρακάτω παράθεμα που αναφέρεται στο στάδιο του ερεθίσματος, αναφέρεται ότι οι μαθητές έκαναν υποθέσεις σχετικά με το πού ζουν οι γαιοσκώληκες. Όμως περιγράφεται αδυναμία από μέρους των μαθητών να κάνουν προτάσεις για σχεδιασμό έρευνας, ώστε να ελέγξουν την υπόθεσή τους. Στο απόσπασμα φαίνεται ότι η εκπαιδευτικός εκτιμά ότι η εξήγηση από την ίδια λόγω της αδυναμίας τους, είχε σαν αποτέλεσμα να χάσουν και το ενδιαφέρον τους.

«Τα περισσότερα παιδιά ήξεραν ότι οι γαιοσκώληκες βγαίνουν μετά τη βροχή ή ότι προτιμούν τα βρεγμένα μέρη. Η διατύπωση υποθέσεων βγήκε σχετικά εύκολα και

αυθόρμητα αφού όπως είπα ήξεραν. Ενώ κατέθεσαν ότι ήδη γνωρίζουν, ότι έχουν δει τους γαιοσκώληκες μετά τη βροχή, εγώ τα εισήγαγα στο να προτείνουν, να ελέγξουν αν αυτό που ξέρουν είναι πράγματι αλήθεια στο 100%. Και να προτείνουν τρόπους να το ελέγξουν. Σε αυτό το τμήμα της συζήτησης τα μισά δεν πολυπαρακολουθούσαν. Εντέλει τους εξήγησα εγώ το πείραμα, το πώς θα ελέγξουμε τελικά. Εντέλει τους εξήγησα εγώ το πείραμα, το πώς θα ελέγξουμε τελικά και να επιβεβαιώσουμε που προτιμάμε να ζουν.» 24/5/17

Για τη δραστηριότητα Γαιοσκώληκες από τη ημερολόγιο της εκπαιδευτικού φαίνεται ότι οι μαθητές ήταν ιδιαίτερα χαρούμενοι που θα έβγαιναν έξω από τη σχολική αίθουσα: «Πριν να βγούμε συζητήσαμε πώς να μην το τραυματίσουμε, πώς να το μεταφέρουμε. [...] Ήταν πολύ χαρούμενα που θα έβγαιναν.»

Μόλις επέστρεψαν στην τάξη, έχοντας μαζέψει τους ζωντανούς οργανισμούς, ξεκίνησε ταυτόχρονη παρατήρησή του στο τριβλίο ανά ομάδα και επικρατούσε σχετική φασαρία. Τα μέλη των ομάδων ήταν προσηλωμένα στο γαιοσκώληκα σε σημείο που δεν άκουγαν τις οδηγίες που απεύθυνε η εκπαιδευτικός σε όλη την τάξη. Καθώς η εκπαιδευτικός πήγαινε από ομάδα σε ομάδα, έβλεπε ότι οι μαθητές απολάμβαναν τη διαδικασία, συζητούσαν με ενδιαφέρον και έκαναν υποθέσεις για το γαιοσκώληκα. Επίσης, υπήρχε αντιπαράθεση μεταξύ κάποιων μαθητών μέσα στην ομάδα:

«Τα περισσότερα έδειχναν μεγάλο ενδιαφέρον και παρατηρούσαν συζητώντας με την ομάδα τους, κάπως φωναχτά βέβαια. Έλεγε η

Ε: Είναι από πάνω χοντρό και εδώ είναι χοντρό και εδώ λεπτό [έδειχνε τα σημεία] και το κεφάλι είναι εδώ.

Δ. ΜΠπ κουνιέται;

Μ.Ππ Ναι.

ΚΠΠ: Μάλλον θέλει να φάει. Και όσο τρώει, τόσο μεγαλώνει.

Δ. Και τι πιστεύεις ότι τρώει Κατερίνα ; : ΚΠΠ

.Φύλλα.!

Στις 2 ομάδες το σκουλήκι κινούνταν πολύ και αυτό ενθουσίασε τα παιδιά που το παρατηρούσαν με αγωνία. Διαπιστώσαμε ότι το ένα από τα 4 δεν κουνιόταν αρκετά καθόλου για την ακρίβεια, άρα δεν ήταν ζωντανό είπαν τα παιδιά της ομάδας. Για την ακρίβεια έγινε η παρακάτω συζήτηση

Δ. το δικό σας παιδιά σε τι κατάσταση είναι; Κινείται;

Β. Εμείς νομίζουμε ότι ή κοιμάται ή έχει πεθάνει.

Ζ. [Τη διακόπτει] Ή μπορεί να είναι ακόμα μωρό.

Μρ: Ναι μωρό είναι..; [αντίρρηση] μεγάλο είναι!

Ζ. Και να το έχουσε σκοτώσει τα μυρμήγκια.

Δ. Έχεις δει να σκοτώνουν τα μυρμήγκια τα σκουλήκια;

Μρ: Όχι δε τα σκοτώνουν.

Δυστυχώς έπρεπε να πηγαίνω σε κάθε ομάδα και να εξηγώ ότι χρειάζεται λεπτό ξυλάκι γιατί όταν προσπαθούσα να μιλήσω σε όλους δεν πρόσεχαν εμένα αλλά το ζωάκι τους, οπότε έπρεπε να πλησιάσω.» 24/5/17

Στο επόμενο στάδιο ακολούθησε η διερεύνηση. Οι μαθητές έδειχναν ενδιαφέρον. Όμως, όπως φαίνεται και στο παρακάτω παράθεμα, οι δύο από τις τρεις ομάδες ήταν πιο ακριβείς κατά της διάρκειας της διερεύνησης αναγνωρίζοντας και τηρώντας του τις σταθερές: «Η ΚΠΡ κούνησε λίγο το σπιτάκι αντί να το έχει σταθερό στο χαλί (όλη η ομάδα ήταν στο χαλί).» . Η εκπαιδευτικός στο ημερολόγιο της διερωτάται για κάτι που την είχε προβληματίσει και σε προηγούμενες διερευνητικές διδασκαλίες: αν πρέπει να δίνει περισσότερο χρόνο στις αρχικές κατευθύνσεις πριν τη διερεύνηση, ώστε οι μαθητές να της τηρούν. Καταλήξει ότι η μεγάλη διάρκεια των κατευθύνσεων είτε από την ίδια είτε από μαθητές, δεν βοηθάει και ότι χάνετε το ενδιαφέρον:

«Εντοπίζεται δηλαδή δυσκολία στο να είναι ακριβείς κατά τη διαδικασία. Παρόλο που τους έδειξα μια φορά να κρατάνε το φακό ακριβώς από πάνω, ακόμα και αν το είχα πει και δείξει 3-4 φορές, είμαι σίγουρη ότι δε θα το αντιλαμβάνονταν και δε θα το έκαναν σωστά όλοι, γιατί θα αύξανα τον χρόνο ομιλία μου και αυτά το βαριούνται, όπως φάνηκε στις προηγούμενες δραστηριότητες. Δηλαδή είναι δίκικο μαχαίρι: λες κάτι πολλές φορές για να διεκπεραιωθεί σωστά, προσπαθείς να το πουν και τα ίδια, αλλά τελικά δεν προσέχουν και δε το ακούν, αρχίζουν και παίζουν με αντικείμενα. Οπότε λες να μην είναι μεγάλης διάρκειας η διατύπωση υποθέσεων για να μη χάσουν το ενδιαφέρον τους.» 24/5/17

Ως προς την εργασία των ομάδων κατά τη διερεύνηση η εκπαιδευτικός είναι ικανοποιημένη από την ανταπόκριση των μελών των δύο από τις τρεις ομάδες: «Οι υπόλοιπες ομάδες εργάζονταν με λιγότερη φασαρία αλλά με πολύ ενδιαφέρον. Οι Μαθητές δεν τσακώθηκαν για τη σειρά, περίμεναν υπομονετικά αλλά με ενδιαφέρον στο σκουλήκι, έκαναν και οι 5 μετρώντας ως το 100. Το ίδιο και οι ομάδα Ερμής, χρησιμοποιώντας σωστά το φακό χωρίς να κουνάνε «το σπίτι».' 24/5/17

Στο παρακάτω απόσπασμα αναφέρεται η συνεισφορά και των τριών ομάδων στην ανακοίνωση όσων παρατήρησαν. Δεν υπάρχει καμία αναφορά για απορίες ή για κριτική αντιπαράθεση μεταξύ των ομάδων εργασίας. Επίσης, αναφέρεται η άποψη της εκπαιδευτικού ότι η ανταπόκριση των μαθητών της στη συγκεκριμένη διερευνητική δραστηριότητα ήταν ικανοποιητική εξ αιτίας του ότι ήταν καθοδηγούμενης διερεύνησης. Επίσης αποτυπώνεται η ικανοποίηση της

εκπαιδευτικού για την αυθόρμητη συζήτηση μεταξύ των μαθητών, τις εξηγήσεις που δόθηκαν, την επιθυμία της μαθήτρια να τα παρακολουθούσαν για περισσότερο διάστημα στην τάξη:

«Στην καταγραφή της παρατήρησης μπόρεσαν και συνεισέφεραν και οι 3 ομάδες και εγώ σημείωνα στον πίνακα ότι έλεγαν οι παρουσιαστές, οπότε βγήκε ένα συμπέρασμα, στην ουσία επιβεβαιώθηκε η υπόθεσή μας. Γενικά η συγκεκριμένη δραστηριότητα ήταν δομημένη και βατή για τα συγκεκριμένα παιδιά. Στο τέλος ζήτησα από το Μν να πάει έξω στο φυσικό τους περιβάλλον τα σκουλήκια. Γυρνώντας είχαμε ωραία συζήτηση:

Εμ: Γιατί τα πήγες στην αυλή;

Σ: Θα σου άρεσε εσένα να ζούσες σε ένα κουτί;

Δ. (προς Μν)Τι τα έκανες τα σκουλήκια;

Μν: Τα ελευθέρωσα!

Εμ: Νόμιζα ότι θα τα κρατούσαμε στην τάξη για καιρό.

Είναι πολύ σημαντικό ότι χρησιμοποίησε μόνος του αυτό το ρήμα. Αποτυπώνει την ανάγκη των ζώων για ελευθερία και δικαίωμα να ζουν στο φυσικό τους περιβάλλον. Οπότε συζητήσαμε τι συνθήκες έπρεπε να φτιάξουμε ακριβώς στο σπιτάκι αν θέλαμε να τα κρατήσουμε.»

3.2. Ανταπόκριση της εκπαιδευτικού στη διδασκαλία ζωντανών οργανισμών με διερεύνηση

3.2.1 Αρχικές ιδέες της εκπαιδευτικού για τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση σύμφωνα με την πρόταση της παρούσας διπλωματικής εργασίας

Η άποψη μου ως εκπαιδευτικός για τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση πριν την εμπλοκή στην παρούσα μελέτη περίπτωσης ήταν θετική. Κατά τη διάρκεια της επταετούς προηγούμενης διδακτικής εμπειρίας μου, είχα διδάξει το μάθημα «Φυσικά» δύο σχολικές χρονιές: μία χρονιά σε Στ' (2010-2011) και μία χρονιά σε Ε' τάξη(2015-2016). Και στις δύο αυτές χρονιές είχα παρακολουθήσει βιωματικό εργαστήριο για τη διδασκαλία του μαθήματος «Φυσικά Δημοτικού: Ερευνώ και Ανακαλύπτω», οργανωμένο από τους σχολικούς σύμβουλους της περιοχής. Τη χρονιά 2015-2016 το σεμινάριο είχε πραγματοποιήσει ο κ. Ν. Τσαγγιώτης. Ιδιαίτερα η πρόσφατη εμπειρία στη διδασκαλία των ΦΕ στην Ε' τάξη ημιαστικού σχολείου με αρκετά πειράματα και μετρήσεις με είχε εκπλήξει ευχάριστα. Τότε είχα διαπιστώσει ότι οι μαθητές εκδήλωναν ιδιαίτερο ενθουσιασμό και προσμονή για το μάθημα «Φυσικά». Αναφορικά με τη συγκεκριμένη Ε' τάξη θεωρούσα με βεβαιότητα ότι σχεδόν για τους μισούς από τους μαθητές, το μάθημα αυτό ήταν το αγαπημένο τους. Ήταν εμφανές ότι τα παιδιά απολάμβαναν να κάνουν δραστηριότητες με ίδια τους τα χέρια και όχι απλά να γράφουν, να διαβάζουν και να συζητούν. Σε προσχέδιο της πρότασης της παρούσας διπλωματικής εργασίας στη συνέλευση των καθηγητών του τομέα θετικών επιστημών η εκπαιδευτικός αναφέρει

«Οι προηγούμενες εμπειρίες μου στη διερευνητική μάθηση (Ε' τάξη) με ώθησαν να επιθυμώ να εμπλέξω τη διερεύνηση και στην ΜτΠ (Α' Δημοτικού), να δημιουργήσω μαθησιακές εμπειρίες στους μαθητές που να χαρακτηρίζονται από αυθεντικότητα αλλά και να αξιοποιούν το ενδιαφέρον για τις ΦΕ με το οποίο έρχονται οι μικροί μαθητές στο σχολείο»15/1

Για τη διδασκαλία ΦΕ στο δημοτικό σχολείο, το υπουργείο παιδείας και το υπαγόμενο σε αυτό ΙΕΠ, κάθε χρόνο αποστέλλει διευκρινιστικές εγκύκλιους

«Αναδιάρθρωση, εξορθολογισμός και διαχείριση της διδακτέας ύλης για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό Σχολείο» (Υ.Π.Ε.Θ., 2016). Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι «Βασική στόχευση είναι να προωθείται η ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση μέσω της κατάλληλης αξιοποίησης του προσφερόμενου υλικού αλλά και υλικού που θα αντλήσουν οι εκπαιδευτικοί από άλλες αξιόπιστες πηγές». Επίσης, υπογραμμίζεται ότι στόχος για τους μαθητές αποτελεί «η κατανόηση και ερμηνεία του κόσμου γύρω μας και η αποδεικτική αξία του πειραματισμού ως μέσου επαλήθευσης ή και απόρριψης των θεωριών». Τα επίσημα κείμενα δίνουν βαρύτητα όχι μόνο στις γνώσεις «Τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα στο μάθημα των Φυσικών Ε΄ και Στ΄ Δημοτικού δεν περιορίζονται μόνο στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων, αλλά αφορούν και στην καλλιέργεια στάσεων, αξιών και συναισθημάτων για το φυσικό περιβάλλον μέσω κριτικών προσεγγίσεων, οι οποίες εξετάζουν ολιστικά τις τεχνολογικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές διαστάσεις των υπό μελέτη ζητημάτων στην καθημερινή ζωή του άνθρωπο». Ήδη πριν την ανάληψη της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θεωρούσα πως έχω εξοικειωθεί με τη διερευνητική προσέγγιση, λόγω του μαθήματος «Φυσικά» που είχα διδάξει και λόγω της μελέτης των εγκυκλίων.

«Οι στόχοι της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στις (Φ.Ε.) είναι η μεθοδολογική συγκρότηση των μαθητών, η δημιουργία ερευνητικής διάθεση και δυνατότητα ενεργής δραστηριοποίησης και ανάπτυξης αποδεικτικών διαδικασιών. Η αυτενέργειά και η συστηματική εφαρμογή και αφομοίωση από τους μαθητές της ερευνητικής και αποκαλυπτικής μεθοδολογίας, φιλοδοξεί να αναπτύξει πολίτες με κριτική ικανότητα αλλά και ανθρώπους με πολύπλευρη και βαθιά μόρφωση. Δευτερεύων στόχος είναι η ανάπτυξη του γνωσιακού υπόβαθρου τους στις Φ.Ε.. Η απόκτηση περισσότερων γνώσεων για τα φυσικοβιοχημικά φαινόμενα αποτελεί στόχο που θα ολοκληρωθεί στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Καλκάνης, 2007: 377-8)»

Την παραπάνω θεωρητική διατύπωση από έναν από τους συγγραφείς του διδακτικού πακέτου του μαθήματος «Φυσικά» προσπαθούσα να τηρώ στη διδασκαλία μου. Διαπιστώνοντας την επιθυμία και όρεξη των μαθητών της Ε΄ από διδασκαλία σε διδασκαλία, ήμουν πολύ πρόθυμη να υιοθετήσω τη διερευνητική προσέγγιση και στην Α΄ τάξη στη ΜτΠ, μέσω της ανάληψης της παρούσας

διπλωματικής εργασίας. Σε προηγούμενη σχολική χρονιά όπου δίδασκα σε 3 μαθητές της Α', σε 2/θέσιο δημοτικό, δεν είχε μείνει ικανοποιημένη ούτε από τον τρόπο ούτε από το χρόνο που αφιέρωσα στο συγκεκριμένο μάθημα. Επίσης, από τις συζητήσεις με συναδέλφους πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από διαφορετικές περιοχές της χώρας, είχε οδηγηθεί στο συμπέρασμα ότι για διάφορους λόγους και οι εκπαιδευτικοί δίνουν μειωμένη βαρύτητα στη διδασκαλία των Φ.Ε. στις μικρές τάξεις του δημοτικού.

Για τους παραπάνω λόγους, προηγούμενη διδακτική εμπειρία, προηγούμενη επαφή με τη διερεύνηση μέσω των βιβλίων για τους εκπαιδευτικούς, ανταλλαγή απόψεων με συναδέλφους σε προηγούμενα σχολικά έτη, είχα μεγάλη επιθυμία να εμπλέξω τους μαθητές της Α' τάξης αγροτικής περιοχής της Κρήτης με θέματα Βιολογίας μέσω διερεύνησης. Είχε δημιουργηθεί θετική διάθεση και οι προηγούμενες εμπειρίες μου δημιούργησαν μεγάλες προσδοκίες τόσο τη δική μου ετοιμότητα ως εκπαιδευτικός.

3.2.2. Καταγραφές στο ημερολόγιο εκπαιδευτικού σχετικά με τη διερευνητική προσέγγιση

Στο διάστημα από τέλη Ιανουαρίου 2017 μέχρι και 30 Μαΐου όπου ολοκληρώθηκε η εφαρμογή των δραστηριοτήτων τηρούσα καθημερινά ημερολόγιο εκπαιδευτικού. Μεταξύ άλλων, σε αυτό κατέγραφα και τις σκέψεις για τη δική μου ανταπόκριση και τις προσδοκίες μου σχετικά με την ανταπόκριση των συγκεκριμένων μαθητών της Α' Δημοτικού.

Στο στάδιο ανάληψης της παρούσας εργασίας διερωτήθηκα σχετικά για την δική μου ανταπόκριση σε ζητήματα Βιολογίας. Πιθανά ελλείμματα ως προς τη διδασκαλία του συγκεκριμένου πεδίου ΦΕ. Όμως αυτό δεν ήταν αρκετό ώστε να σταθεί εμπόδιο, καθώς ισχυρή πεποίθησή μου ήταν ότι ο εκπαιδευτικός δεν είναι ούτε πρέπει να θεωρείται «παντογνώστης». Επομένως μέσα από την εμπλοκή μου κάποια ελλείμματα μου θα ενισχύονταν και αυτό το θεωρούσα επίσης ουσιώδες.

Σχετικά με την ανταπόκριση των συγκεκριμένων μαθητών της Α' Δημοτικού, και καθώς η συζήτηση αποτελεί μέρος των διερευνητικών δραστηριοτήτων και

επειδή η ανάπτυξη του προφορικού λόγου είναι στόχος του γλωσσικού μαθήματος της Α΄ Δημοτικού, στο ημερολόγιο εκπαιδευτικού υπάρχουν συχνές αναφορές για τη σημασία της συζήτησης:

«Από την αρχή της χρονιάς έδινα βαρύτητα στη συζήτηση, σε όλα τα μαθήματα και στο να μπορούν οι μαθητές να εξηγήσουν, αιτιολογήσουν οτιδήποτε. Πώς έφτασες σε αυτή την απάντηση; Θα ήθελες να το εξηγήσεις στους συμμαθητές σου;» 31/1

«Θεωρώ ότι είναι σημαντικό το να εξηγείς τη διαδικασία που σε οδήγησε σε κάτι (μεταγνώση).» 14/2

«Σήμερα μελετώντας ξανά τις δραστηριότητες του Pri-Sci-Net για ηλικίες 6-8 παρατήρησα πως σε όλες πολύ σημαντικό μέρος είναι η συζήτηση. Ακόμα και από τα 8 κριτήρια επιλογής των δραστηριοτήτων της Gatt (2014) δίνεται μεγάλη βαρύτητα στο θεωρητικό κομμάτι της συζήτησης εντός της ομάδας, μεταξύ των ομάδων και στην παρουσίαση της πορείας της εργασίας μιας ομάδας στις υπόλοιπες με τη βοήθεια π.χ. μιας αφίσας. Τώρα συνειδητοποιώ ότι το βάρος είναι μοιρασμένο και τόσο στην πράξη (hands on) όσο και στη συζήτηση, διότι πίστευα ότι στη διερεύνηση το πρακτικό είναι μεγαλύτερης σημασίας» 31/1

«Σήμερα διάβασα στο βιβλίο των Harlen & Elstgeest (2005) ότι ο περιορισμός της διδασκαλίας μόνο στην πρακτική εμπειρία χωρίς συζήτηση, χωρίς αντιπαράθεση ιδεών και προτάσεων δεν οδηγεί στην οικοδόμηση της γνώσης. Από την άλλη πλευρά, ούτε η θεωρητικολογία και η άκριτη πολυλογία είναι δυνατό να οδηγήσουν το μαθητή στη κατάκτηση της γνώσης. Εγώ στην τάξη μου προσπαθώ να βρω μια ισορροπία για να έχει χώρο η συζήτηση και να μην υπερτερεί η πράξη που τα παιδιά μου προτιμούν» 21/3

Παρά την βαρύτητα που έδειχνα στη συζήτηση και την ενεργητική ακρόαση, συχνά υπήρχαν δυσκολίες:

«Μεγάλη δυσκολία στο να μιλήσουν.» 25/1

«Δυστυχώς οι περισσότεροι δεν ανέφεραν τα καταστήματα και άλλες λεπτομέρειες από τις περιγραφές που κάναμε πριν στο δρόμο» 25/1

«Από την άλλη ένας λόγος που δεν έχουν προσήλωση στη συζήτησης είναι επειδή 4-5 από αυτά μιλάμε πολύ χαμηλόφωνα..» 1/ 2

«Άλλοι μαθητές που συζητούν με μεγαλύτερη διάθεση και έκφραση, πολλές φορές δε νοιάζονται για το τι είπε ο προηγούμενος, δεν τον παρακολουθούν δηλαδή και ο σκοπός τους είναι να μιλήσουν για να μοιραστούν αυτό που σκέφτονται, μόνο μαζί μου. [...] Αναρωτιέμαι πώς θα συζητάνε όταν θα πρέπει να συζητάνε σε ομάδες των 3.» 31/1

Στα παραπάνω παραθέματα φαίνεται ότι κάποιοι μαθητές δυσκολεύοντας να εκφραστούν προφορικά ακόμα και για οικεία θέματα π.χ. «η γειτονιά μου». Ακόμα και στην περίπτωση που είχε πραγματοποιηθεί εκπαιδευτικός περίπατος σε κοντινές γειτονιές, οι μαθητές στις προτάσεις που έφτιαχναν προφορικά ήταν αρκετά σύντομοι και δεν ανέφεραν λεπτομέρειες. Όμως και αυτοί που εκφράζονταν προφορικά, αυτοί που επιθυμούν και ζητούν να μιλήσουν, δυσκολεύονταν να παρακολουθήσουν την προφορική απάντηση του συμμαθητή του. Επομένως, πριν την εφαρμογή των διερευνητικών διδασκαλιών με προβλημάτιζε η αδυναμία για ενεργητική ακρόαση. Η παραπάνω ανταπόκριση των μαθητών μου δημιουργούσε αισθήματα αβεβαιότητας σχετικά με τον πώς θα ανταποκριθούν οι μαθητές μου στη συζήτηση κατά τη διάρκεια της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης.

Σχετικά με την μελλοντική συμμετοχή των παιδιών σε διερευνητικές δραστηριότητες θεωρούσα σημαντική την εξοικείωση με την ύπαρξη πολλών σωστών απαντήσεων.

«Σε κάποια ζητήματα υπάρχουν πολλές σωστές απαντήσεις και δεν κυνηγάμε τη μοναδική. Μέσα στην τάξη αυτό γίνεται σε προβληματικές καταστάσεις π.χ. με χρήματα και όταν παίζουμε το μπακάλικο -πληρώνουν το ίδιο ποσό με διαφορετικούς τρόπους.[...] Ενώ έχουν ερεθίσματα όταν τίθεται ένα πιο «ανοιχτό» θέμα για συζήτηση που δεν υπάρχει δηλαδή μια σωστή απάντηση, είναι σαν να πελαγώνουν. [...] Παλαιότερα από το ύφος τους διαπίστωνα ότι νόμιζαν τη δική τους απάντηση ως λάθος, όταν ακουγόταν μια διαφορετική και κάποια παιδιά ήταν έτοιμα να σβήσουν τη δική τους.» 14/2

Οι φράσεις «σαν να πελαγώνουν» και «ήταν έτοιμα να σβήσουν τη δική τους» δείχνουν ότι οι μαθητές της Α΄ δεν ήταν αρκετά εξοικειωμένοι με την ύπαρξη πολλών σωστών απαντήσεων. Η λέξη «Παλαιότερα» δείχνει ότι υπήρξε κάποιου είδους αλλαγή ή βελτίωση σε σχέση με αυτή την ικανότητα των μαθητών.

Η σημασία της συνεργασίας μέσα σε μία ομάδα αλλά και διομαδικά εκτός του ότι τεκμηριώνεται βιβλιογραφικά, ήταν και είναι κατά τη γνώμη μου μία σημαντική δεξιότητα που οφείλουν οι εκπαιδευτικοί να καλλιεργούν στους μαθητές τους. Η ως ένα βαθμό ικανότητα συνεργασίας ήταν απαραίτητη και για τη συμμετοχή των παιδιών στις δραστηριότητες Pri-Sci-Net. Γι' αυτό το λόγο από την αρχή της σχολικής χρονιάς, πιο συστηματικά από τον Φεβρουάριο επεδίωκα την καλλιέργεια της ικανότητας συνεργασίας μέσα στη σχολική τάξη. Στο ημερολόγιο κατέγραφα την ανταπόκριση των παιδιών:

«Τα περισσότερα παιδιά συζήτησαν στην ομάδα τους με όμορφο τρόπο σαν να δούλευαν ταυτόχρονα οι ομάδες και να συμπλήρωναν στο φύλλο εργασίας. Δυστυχώς δεν ήταν τόσο προσεκτικά όταν ανακοίνωνε μία άλλη ομάδα. [..]Ήταν όμως δύσκολο να παρακολουθήσουν τη συζήτηση και μπορεί να ειπωθεί ότι η ανακοίνωση από την ομάδα και καταγραφή στον πίνακα ήταν το σημείο που κάποιοι βαρέθηκαν και έσβησαν το θρανίο... όμως ως πρώτη δραστηριότητα συστηματικής καταγραφής και λειτουργίας ομαδοσυνεργατικά πήγε καλά».10/3

«Η τρίτη ομάδα που ανακοίνωσε είχε κάποιο ζήτημα: η κοπέλα που ανακοίνωνε είπε τη δική της άποψη και όχι της ομάδας της, οπότε υπήρξε διαφωνία. [..]Επιβράβευσα τις 3 ομάδες που είχαν μιλήσει με εξήγηση, ακόμα και την πρώτη ομάδα που είχε πει λάθος απάντηση, αλλά είχαν δώσει μια εξήγηση κι ας ήταν λάθος. Προσπάθησα έτσι να τους δείξω ότι δίνω βάση στη διαδικασία συνεργασίας της ομάδας.» 15/3

«Κάθε ομάδα παρουσίασε πολύ ικανοποιητικά ακόμα και ο Ζ που ήταν παρουσιαστής. Στον πίνακα ήταν ο γραμματέας και ότι ζώα άκουγε τα σημείωνε σε ειδικό χαρτί. Η δραστηριότητα πήγε πολύ καλά διότι για το ως τώρα επίπεδό τους, και οι γραμματείς όταν ήρθαν στον πίνακα στο ειδικό χαρτί έγραφαν τα ζώα που είχαν αποφασίσει όλοι μαζί συμβουλευόμενοι την αρχική λίστα ζώων και δεν υπήρχαν διαφωνίες.» 30/3

Στα παραθέματα εντοπίζονται δυσκολίες κατά την ανακοίνωση κάθε ομάδας, διότι οι υπόλοιπες ομάδες δεν παρακολουθούν με προσοχή, αλλά και επειδή μία μαθήτρια έχοντας το ρόλο του παρουσιαστή, δεν ανακοίνωνε την κοινή

απόφαση, αλλά την προσωπική της γνώμη. Στο τρίτο παράθεμα καταγράφεται ικανοποίηση από μένα «πήγε πολύ καλά», διότι οι μαθητές κάθε ομάδας που είχαν ρόλο γραμματέα κατέγραψαν αυτό που είχε συναποφασιστεί. Συνοψίζοντας, η ανταπόκριση των μαθητών στη συνεργασία, παρά τις δυσκολίες, μου άφηνε αίσθημα ικανοποίησης και αισιοδοξίας για τη συνέχιση της καλλιέργειας της συγκεκριμένης δεξιότητας, ενώ μου δημιουργούσε θετικές προσδοκίες για την ανταπόκριση στις δραστηριότητες διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης.

Η συστηματική μελέτη βιβλιογραφίας και ακαδημαϊκού υλικού ξεκίνησε από το Δεκέμβριο του 2016 και συνεχίστηκε σε όλο το διάστημα προετοιμασίας των διερευνητικών διδασκαλιών όπου τηρήθηκε και το ημερολόγιο εκπαιδευτικού. Η θεωρία εμπλούτισε και σε κάποια σημεία διαφοροποίησε την αρχική πεποίθηση που είχα για τη διερευνητική διδασκαλία και μάθηση. Στα παρακάτω παραθέματα φαίνεται η διαφοροποίηση:

«Σήμερα μελετώντας ξανά τις δραστηριότητες του Pri-Sci-Net για ηλικίες 6-8 παρατήρησα πως σε όλες πολύ σημαντικό μέρος είναι η συζήτηση. Ακόμα και από τα 8 κριτήρια επιλογής των δραστηριοτήτων της Gatt (2014) δίνεται μεγάλη βαρύτητα στο θεωρητικό κομμάτι της συζήτησης εντός της ομάδας, μεταξύ των ομάδων και στην παρουσίαση της πορείας της εργασίας μιας ομάδας στις υπόλοιπες με τη βοήθεια π.χ. μιας αφίσας. Τώρα συνειδητοποιώ ότι το βάρος είναι μοιρασμένο και τόσο στην πράξη (hands on) όσο και στη συζήτηση, διότι πίστευα ότι στη διερεύνηση το πρακτικό είναι μεγαλύτερης σημασίας» 31/1

«Σήμερα διάβασα στο βιβλίο των Harlen & Elstgeest (2005) ότι ο περιορισμός της διδασκαλίας μόνο στην πρακτική εμπειρία χωρίς συζήτηση, χωρίς αντιπαράθεση ιδεών και προτάσεων δεν οδηγεί στην οικοδόμηση της γνώσης. Από την άλλη πλευρά, ούτε η θεωρητικολογία και η άκριτη πολυλογία είναι δυνατό να οδηγήσουν το μαθητή στη κατάκτηση της γνώσης. Εγώ στην τάξη μου προσπαθώ να βρω μια ισορροπία για να έχει χώρο η συζήτηση και να μην υπερτερεί η πράξη που τα παιδιά μου προτιμούν»21/3

Η επαφή με το υλικό εκπαιδευτικό Pri-Sci-Net και άλλες βιβλιογραφικές πηγές, άλλαξε την αρχική μου αντίληψη λόγω της πρότερης εμπειρίας στη διδασκαλία ΦΕ στην Ε' και Στ' τάξη, ότι η διερευνητική διδασκαλία και μάθηση επικεντρώνεται στο πρακτικό μέρος π.χ. στα πειράματα. Επομένως η επαφή με το

ακαδημαϊκό υλικό ήταν ουσιώδης και με προβληματίζε και ως προς το δικό μου ρόλο:

«Ως προς τη συζήτηση διάβασα σήμερα στη Harlen & Elstgeest (2005) ότι «είναι περιορισμένη σε τάξεις που έχουν συνηθίσει να κάθονται ήσυχα και να τους λέει ο δάσκαλος τα περισσότερα». Εγώ από την αρχή δεν ήμουν έτσι. Επιδιώκω να μιλάνε και να εξηγούν αλλά να είναι και προσεκτικοί ακροατές.. Αυτό το δεύτερο είναι το δυσκολότερο.. σαν να πρέπει «είναι σωστό» να παρακολουθούν μόνο την κυρία... έχει πλάκα, γιατί ο Mr και 2-3 ακόμα έχουν συνειδητοποιήσει γιατί θέλω να προσέχουν στην ολομέλεια : «Η κυρία πρέπει να ακούει αυτά που εξηγεί η ΚΠρ; Όχι, γιατί η κυρία τα ξέρει έτσι και αλλιώς» Εμείς πρέπει να τα ακούμε για να μάθουμε!». Παρόλο που δεν το ενστερνίζομαι 100%, ήταν μια παρηγοριά κι αυτό, μια παραίνεση να δίνουν βάση ο ένας στον άλλο..»1/2

Η αλλαγή στην αντίληψη ως προς τη συζήτηση στη διερευνητική διδασκαλία και μάθηση αυτή με έκανε να επιδιώκω να εξασκήσω τους μαθητές στην παρουσίαση και ενεργητική ακρόαση, όπως φάνηκε και σε παραπάνω σημείο της επεξεργασίας του ημερολογίου.

3.2.3 Αντιλήψεις για τη διδασκαλία με τους ζωντανούς οργανισμούς (φυτά και ζώα)

3.2.3.1 Αρχικές αντιλήψεις για τα φυτά ως αντικείμενο διδασκαλίας στο δημοτικό σχολείο . Καταγραφές στο ημερολόγιο

Στο αμέσως παραπάνω παράθεμα βλέπουμε ότι η επαφή με τη βιβλιογραφία με έκανε να προβληματίζομαι για τη δική μου στάση ως εκπαιδευτικός και κατά πόσο αυτή επηρεάζει τη στάση των μαθητών. Η επαφή με τη βιβλιογραφία για διερεύνηση σε μικρές ηλικίες μου παρείχε πολλές ιδέες για το πώς θα φέρω τους μαθητές σε επαφή με το φυσικό περιβάλλον τους με πιο βιωματικό τρόπο. Στο πρώτο από τα επόμενα τρία παραθέματα καταγράφεται η επαφή μου με το ακαδημαϊκό υλικό, ενώ στα επόμενα δύο φαίνονται οι ιδέες που μου έδωσε το υλικό αυτό για βιωματική εργασία με τους μαθητές μου:

«Καθώς διαβάζω το βιβλίο της Dale Tunnicliffe (2013) διαπιστώνω ότι υπάρχουν αρκετές βιωματικές δραστηριότητες που μπορούν να γίνουν στο πεδίο ή και μέσα στην τάξη, φέρνοντας για παράδειγμα καρπούς ή φυτεύοντας γλαστράκια και αφήνοντας τα σε φως ή

μέσα σε σκοτεινά κουτιά με στόχο την παρατήρηση ανά μια ή ανά δύο μέρες σε βάθος χρόνου.» 7/2

«Διαβάζοντας τις δραστηριότητες της Sue Tunnicliffe (2013) σκέφτηκα να εφαρμόσουμε κάποιες στην τάξη και είχα ζητήσει από τα παιδιά να φέρουν κάποια αντικείμενα, φυσικά υλικά όπως όστρακα, πέτρες, ξύλα. 15/2

«Η δραστηριότητα που κάναμε ήταν από το βιβλίο της Tunnicliffe (2016:77-78) που στοχεύουν στην ομαδοποίηση κάποιων από πολλά ζώα που δίνονται (τα ζώα που βλέπω στον τόπο μου κάνοντας μια βόλτα) σύμφωνα με ένα χαρακτηριστικό που θα αποφασίσει η ομάδα.30/3

Στο διάστημα πριν τις εφαρμογές των δραστηριοτήτων είχαν πραγματοποιηθεί διάφορες άλλες δράσεις που με ενθάρρυναν σχετικά με την ανταπόκριση των μαθητών. Ως προς την ανταπόκριση των μαθητών προς τους ζωντανούς οργανισμούς του τοπικού περιβάλλοντος εκτιμούσα ότι θα ήταν θετική. Και αυτό γιατί όλοι οι μαθητές ζουν σε αγροτικό περιβάλλον μέσα στη φύση και η επαφή τους με ζώα και τα φυτά είναι περισσότερη σε σχέση με τα παιδιά που ζουν σε αστικό περιβάλλον. Αυτή η πεποίθηση είχε προέλθει και από τη συμπεριφορά που είχαν εκδηλώσει μαθήτριες σε έναν περίπατο στο χωριό:

«Στο γήπεδο 5 κοριτσάκια παίζανε με διάφορα χορταράκια και με φώναξαν κάποια στιγμή και μου έδειξαν κάποια σαλιγκαράκια που είχαν βρει. Συζητήσαμε για το πώς πρέπει να φερόμαστε στα ζωάκια. Τα κορίτσια έδειξαν τρυφερά συναισθήματα, καμία αρνητική στάση.» 22/2

Ακόμα ένα παράδειγμα θετικής ανταπόκρισης μαθητών σε μια διαφορετική διδασκαλία, αλλά και σε ζωντανούς οργανισμούς αποτέλεσε η επίσκεψη στο συσκευαστήριο βοτάνων του χωριού. Στο παράθεμα διαβάζουμε ότι ήταν μια διδασκαλία που αξιοποιούσε όλες τις αισθήσεις:

«Αρχικά μας σύστησε το δεντρολίβανο και μας έκοψε κλαράκια. Είχε κάνει και σημαντική προετοιμασία, είχε βάλει σε A4 από ένα βότανο ώστε να μπορούμε να το πιάσουμε- μυρίσουμε. Είχε και τσάι από βότανα έτοιμο για κέρασμα. Ίσα ίσα που χώρεσαν όλα τα παιδιά γύρω από το τραπέζι. Άπλωναν χέρια, ο ένας εδώ ο άλλος εκεί, μιλούσαν.»

6/6

Θεωρώ πολύ σημαντικό το ότι οι μαθητές της Α΄ περπατούσαν χωρίς να κινδυνέψουν σε τριάδες στους δρόμους του χωριού με μόνη συνοδό εμένα, έπειτα σεβάστηκαν το χώρο που μας φιλοξένησε, δεν τσακώθηκαν μεταξύ τους, ήταν ευγενικοί με την υπάλληλο και τηρούσαν τους κανόνες που είχαμε συμφωνήσει κατά την προετοιμασία της επίσκεψης. Επίσης, θεωρώ ουσιώδες ότι και τα παιδιά χάρηκαν με τον διαφορετικό περισσότερο βιωματικό τρόπο διδασκαλίας:

«Με πρωτοβουλία της υπαλλήλου έγινε κατευθυνόμενη συζήτηση για κάθε βότανο ή μυρωδικό[..] Προφορικά φτιάξαμε και 3 ομάδες : αυτά που χρησιμοποιούμε στη μαγειρική, στην υγεία, στα καλλυντικά. Στο τέλος εκτός από το τσάι που ήπιαμε, πήραν όλα τα παιδιά από 2 συσκευασίες διαφορετικών φυτών και ένα ματσάκι ρίγανη. Οι μαθητές ήταν ορεξάτοι, δεν δημιουργήθηκε καμία αναστάτωση, δεν προκλήθηκε καμία ζημιά και όλοι ήταν ενθουσιασμένοι με το δώρο τους» 6/6

Η συνολική τους ανταπόκριση σε μια διαφορετική διδασκαλία εκτός της σχολικής αίθουσας, αποτέλεσε θετική ανατροφοδότηση για μένα σε σχέση με τη μελλοντική εφαρμογή των διερευνητικών δραστηριοτήτων.

3.2.3.2 Ιδέες για τα φυτά μετά τις συναντήσεις με αφορμή τη συμμετοχή σε συνέδριο

Μετά την εφαρμογή των διερευνητικών δραστηριοτήτων στην Α΄ τάξη το Μάιο του 2017, πραγματοποιήθηκαν συναντήσεις τόσο της εκπαιδευτικού και της επόπτριας όσο και ολόκληρης της ομάδας των μεταπτυχιακών φοιτητριών. Οι ερωτήσεις της επόπτριας και η αλληλεπίδραση με τις συμφοιτήτριές μου ενδυνάμωσαν επίσης τον κριτικό αναστοχασμό.

Η κα. Καλαϊτζιδάκη μου επεσήμανε κάτι που αγνοούσα και δεν είχα παρατηρήσει. Στη δραστηριότητα Φυτά, στα φύλλα εργασίας των μαθητών της ομάδας που είχε το φυτό της στο σκοτάδι, υπήρχαν μετρήσεις του βλαστού. Στις μετρήσεις αυτές, ο βλαστός ήταν πιο ψηλός από της ομάδας που είχε το φυτό στο παράθυρο. Αξιοποιώντας τη μαιευτική η κα. Καλαϊτζιδάκη επέμεινε να της εξηγήσω γιατί υπήρξε ανάπτυξη αφού ήταν στο σκοτάδι:

«Και εγώ δεν είχα καμία μα καμία ιδέα Προσπαθούσα να βρω την αιτία λέγοντας ότι βοήθησε στην ανάπτυξη του βλαστού το ότι άνοιγαν για 1 λεπτό κάθε μέρα το ντουλάπι ώστε να το ποτίσουν, άρα αυτό το φως οδήγησε σε ανάπτυξη. Άλλη εξήγηση δε βρήκα και

φυσικά και αυτή ήταν λανθασμένη. Ερωτήθηκα αν οι μαθητές εξέφρασαν αυτή την απορία, αυτή την αντίφαση στην ανάπτυξη. Απάντησα ότι δεν εξέφρασαν απορία και ότι ίσως να το έκαναν αλλά να μην το αντιλήφθηκαν εγώ. Όμως πράγματι οι μαθητές είχαν εστιάσει στο ότι των Μχ και Ερ που είχαν φως, είχαν αναπτυχθεί και οι 5 βλαστοί, ενώ στην ομάδα Μρ μόνο ένας. Ειδικά ο Μν ήταν στεναχωρημένος και κατσούφης επειδή το δικό τους είχε μόνο 1 βλαστό. Δεν χάρηκε ούτε προβληματίστηκε που αυτός ο ένας ήταν ο ψηλότερος. Σοκαρίστηκα που δεν με προβλημάτισε καθόλου αυτή η αντίφαση. Στην ερώτηση αν είχα εφαρμόσει πιλοτικά τη δραστηριότητα στο σπίτι μου είχα απαντήσει αρνητικά, αφού τη θεωρώ εύκολη καθώς είναι διαδεδομένη και πραγματοποιείται σε σχολικές τάξεις πολλές δεκαετίες» 15/5/18

Μέσα από τις ερωταπαντήσεις αναδείχθηκε γνωστικό έλλειμμα από μέρους μου σε ζητήματα Βιολογίας. Δε γνώριζα το λόγο που συμβαίνει αυτό, ενώ δεν απόρησα για την ανάπτυξη στο σκοτάδι. Άμεσα, η κα. Καλαϊτζιδάκη μου παρείχε ακαδημαϊκό υλικό για τα φυτά: βιβλία και DVDs. Βλέποντας τη σειρά «Η μυστική ζωή των φυτών» (The Private Life of Plants) έμαθα ότι στους σπόρους υπάρχει αποθηκευμένη τροφή, σαν να έχουν δώσει οι «γονείς» εφόδια στο παιδί τους το σποράκι, ώστε να έχει την απαραίτητη τροφή – ενέργεια για τον πρώτο στάδιο ανάπτυξης. Ο σπόρος έχει απαραίτητη ενέργεια για να βγει ο βλαστός και 1-2 φύλλα, ώστε αυτά τα πρώτα φύλλα να συνθέσουν το άμυλο, την τροφή των φυτών με σκοπό την περαιτέρω ανάπτυξη. Αν δεν υπάρξει φως για να συνθέσουν τα πρώτα φύλλα την τροφή μέσω της φωτοσύνθεσης, η ανάπτυξη θα σταματήσει και ο βλαστός θα μαραθίσει. Αυτό έγινε και όπως έγινε στην περίπτωση της ομάδας Μρ. Επίσης, μέσω του υλικού που μου δόθηκε ανακάλεσα πολλές υποπεριπτώσεις φυτών τις οποίες θα έπρεπε να είχα κατά νου νωρίτερα, ώστε να αξιοποιήσω τις αντιδράσεις και απόψεις των μαθητών μου, με σκοπό να ξεκινήσουν νέες διερευνήσεις μετά την προκαθορισμένη που έχετε η δραστηριότητα. Σκεπτόμενη όσα διάβαζα και παρακολουθούσα διαπίστωσα ότι στο σχολείο αναπαρήγαγα κάποιες «γενικεύσεις», ενώ στην φύση υπάρχουν πολλές υποπεριπτώσεις για διερεύνηση. Για παράδειγμα επαναλαμβάνοντας ότι το χώμα είναι «απαραίτητο για την ανάπτυξη» απέκλεια τα φυτά που αναπτύσσονται στην άμμο και πάνω σε πέτρες. Μέσω τις προσπάθειες κάλυψης των γνωστικών ελλειμμάτων, αυξάνεται η

ετοιμότητά μου ως εκπαιδευτικός ώστε να μπορώ να αντιληφθώ ότι αυτό που είπε το παιδί είναι πράγματι αφετηρία για νέα διερεύνηση.

Το γνωστικό έλλειμμα που είχα με εμπόδισε στο να συμβάλω στην ανάδειξη νέων διερευνητικών ερωτημάτων, πέρα από το αρχικό που ήταν προκαθορισμένο. Επομένως, η παραπάνω γνωστική έλλειψη σε ζητήματα Βιολογίας λειτούργησε αποτρεπτικά προς μία ανοιχτού τύπου διερεύνηση και με περιόρισε στην δομημένη προκαθορισμένη δραστηριότητα Φυτά του Pri-Sci-Net.

Η συνολική εμπειρία μου με έκανε να αναθεωρήσω πεποιθήσεις που είχα στην αρχή, όπως η αντίληψη ότι η διερευνητική προσέγγιση είναι μία εύκολη διδακτική προσέγγιση για εμένα λόγω και της προηγούμενης διδασκαλίας σε Ε' και Στ' δημοτικού. Μέσω της δραστηριότητας Φυτά την οποία θεωρούσα «εύκολη καθώς είναι διαδεδομένη και πραγματοποιείται σε σχολικές τάξεις πολλές δεκαετίες» μετασηματίστηκε η αρχική αντίληψη ότι δεν είναι πάντα αναγκαία, η δοκιμή της δραστηριότητας μόνο από την εκπαιδευτικό πριν την εφαρμογή στην τάξη. Η άποψη μου άλλαξε και τώρα θεωρώ ότι στην περίπτωση ενός μη έμπειρου, όπως ήμουν εκπαιδευτικού, εφαρμογή όλων ανεξαιρέτων των δραστηριοτήτων εκ των προτέρων, συμβάλλει στην ενδυνάμωση του. Επομένως, μελλοντικά η πραγματοποίηση της εφαρμογής στο σπίτι και οι πιθανές ατέλειες και βελτιώσεις που θα διαπιστωθούν θα συμβάλλουν στην καλύτερη αντιμετώπιση των αδυναμιών της εκπαιδευτικού.

Στις 8 Μαΐου 2018, με πρωτοβουλία της επόπτριας κλήθηκα να παρουσιάσω στις συμφοιτήτριές μου συνοπτικά την πορεία και τα αποτελέσματα των εφαρμογών στην Α' τάξη. Εδώ παρουσιάζονται σημεία εκείνης της συνάντησης μεταξύ των ομότιμων και της επόπτριας που συνέβαλε σε αναστοχασμό πάνω σε συγκεκριμένες δυσκολίες που είχα συναντήσει.

«Με αφορμή τον σύνθετο πίνακα για τη δραστηριότητα Φυτά, η κα, Καλαϊτζιδάκη μας εξάσκησε όλες στο πώς να στήσουμε ένα πείραμα κρατώντας τις σταθερές και τη μεταβλητή ανάλογα με το τι θέλουμε να εξετάσουμε. Έγιναν και σχηματικές αναπαραστάσεις για τη δραστηριότητα Φυτά, όμοιες με αυτές που είχα κάνει κι εγώ στο τετράδιό μου. Ήταν εξάσκηση στην εργαστηριακή μέθοδο. Εγώ στο προπτυχιακό δεν είχα διδαχθεί τη διερευνητική προσέγγιση στη διδασκαλία. Ούτε εργαστήρια με ζωντανούς οργανισμούς, αλλά μόνο αρκετά, 10, εργαστήρια φυσικής με πειράματα και μετρήσεις.»

Από το παράθεμα φαίνεται ότι κρίνω ουσιαστική για εμένα ως εκπαιδευτικό την εξοικείωση με την εργαστηριακή μέθοδο, καθώς καλύπτει έλλειμμα μου, το οποίο εάν δεν υπήρχε, η δραστηριότητα Φυτά θα είχε πραγματοποιηθεί διαφορετικά. Θα αντικαθιστούσα το ένα γλαστράκι ανά ομάδα και τον σύνθετο πίνακα που αποσκοπούσε να εξετάσει όλες τις μεταβλητές, με δύο γλαστράκια σε κάθε ομάδα ενώ όλες οι ομάδες θα εξέταζαν την ίδια μεταβλητή. Έτσι θα ικανοποιούνταν το κριτήριο της επαναληψιμότητας και το συμπέρασμα θα ήταν πιο ενδυναμωμένο αφού όλες οι ομάδες θα κατέληγαν στο ίδιο. Επίσης με αυτό τον τρόπο όλες οι ομάδες θα είχαν αντικείμενο παρατήρησης (ένα γλαστράκι με κανονική ανάπτυξη και ένα γλαστράκι με μειωμένη ανάπτυξη). Από την εμπειρία που βίωσα, εκτιμώ ότι η εξοικείωση των προπτυχιακών φοιτητών των παιδαγωγικών τμημάτων με την εργαστηριακή μέθοδο θα ήταν ουσιαστική για να ενσωματώσουν σωστά στη διδασκαλία τους τη διερευνητική προσέγγιση.

Εκτός από την εξοικείωση με την επιστημονική μεθοδολογία, η αλληλεπίδραση με τις συμφοιτήτριες συνέβαλε στην ανάδειξη νέων ζητημάτων υπό διερεύνηση:

«Μέσα από τα γλαστράκια που έχουν ως μεταβλητή το νερό, μέσα από τα οποία καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι το νερό είναι απαραίτητο, συζητήσαμε όλες μαζί και ανέκυψε νέα διερεύνηση που θα μπορούσε να προκύψει και στην τάξη: Γιατί τα φυτά της Κρήτης δεν ξεραίνονται, αφού για 3-4 μήνες μένουν χωρίς νερό το καλοκαίρι; Άρα θα οδηγούσε σε νέα διερεύνηση των τρόπων που αποθηκεύουν νερό τα φυτά του τόπου μας και δεν ξεραίνονται. Άλλη πιθανή διερεύνηση: Γιατί τα φυτά του τόπου μας εδώ στο χωριό που φυτέψαμε στην δενδροφύτευση πριν 1 χρόνο έχουν τα πιο πολλά ξεραθεί;» 8/5/18

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται δυσκολία στο σκεφτώ πιθανά ερωτήματα προς νέα διερεύνηση. Διαπιστώνω ότι η ετοιμότητά μου ως προς την αξιοποίηση αυθόρμητων ερωτημάτων των μαθητών, ως αφετηρία μιας ακόμα διερεύνησης, ήταν μειωμένη. Πριν τις εφαρμογές στην Α' τάξη, δεν είχα προβλέψει ότι από τις δομημένες δραστηριότητες PriSciNet μπορούν να προκύψουν νέα ερωτήματα. Τώρα βάσει του αναστοχασμού πάνω σε αυτή την εμπειρία, η αντίληψή μου για το εκπαιδευτικό υλικό Pri-Sci-Net είναι διαφορετική. Πλέον δεν αντιμετωπίζω τις δραστηριότητες ως αυστηρά δομημένες με συγκεκριμένη αρχή, μέση και τέλος, αλλά κατανοώ ότι μπορούν να συνεχιστούν στην κατεύθυνση νέων διερευνητικών

ερωτημάτων και να έτσι να γίνουν αφετηρία νέων όχι αυστηρά δομημένων και προκαθορισμένων διερευνήσεων.

3.2.4 Άρθρωση μάθησης

Βάσει του μοντέλου κριτικού αναστοχασμού DEAL, αξιοποιώντας τις απαντήσεις από τα προηγούμενα δύο στάδια, στο τρίτο στάδιο αναστοχασμού (Step3: Articulate Learning) θα διατυπωθεί τι αποκόμισα από την συνολική εμπειρία της εμπλοκής μου ως εκπαιδευτικός ερευνήτρια στην συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης

1. Η κατανόηση μου ως προς το τι είναι η διερευνητική διδασκαλία και μάθηση μετασχηματίστηκε και ενδυναμώθηκε. Πίστευα ότι είναι μια διδασκαλία που απέχει από την παρουσίαση της διδακτέας ύλης, της θεωρίας από τον εκπαιδευτικό, θεωρούσα ότι οποιαδήποτε διδασκαλία που περιλαμβάνει πειράματα και μετρήσεις μπορεί να χαρακτηριστεί ως διερευνητική. Μέσα από την μελέτη της βιβλιογραφίας και την εφαρμογή των διερευνητικών δραστηριοτήτων έμαθα ότι αποτελείται από περισσότερα στάδια καθώς δεν αρκούν μόνο οι πειραματισμοί και οι μετρήσεις αλλά ότι είναι ένας τρόπος εργασίας των μαθητών που προσομοιάζει στην επιστημονική εργασία. Τα περισσότερα από τα παρακάτω στάδια είναι αναγκαία για να χαρακτηριστεί μια διδακτική προσέγγιση ως διερευνητική: διατύπωση ερωτήσεων, σχεδιασμός διερεύνησης, πειράματα κι μετρήσεις ως μέσα συλλογής δεδομένων, διατύπωση εξηγήσεων που στηρίζονται πάνω σε αυτά τα δεδομένα, συμπεράσματα, παρουσίαση και επιχειρηματολογία αξιολόγηση της πορείας που ακολουθήθηκε. Η συμπλήρωση της αντίληψής μου για το τι είναι η διερευνητική διδασκαλία και μάθηση είναι καθοριστική γιατί μελλοντικά η οργάνωση των διδασκαλιών μου για τις ΦΕ δεν θα περιορίζεται στην πραγματοποίηση πειραμάτων από τις μαθητικές ομάδες, αλλά θα επιδιώκεται να εμπλακούν οι μαθητές σε όλα τα παραπάνω στάδια.
2. Μέσα από την εμπειρία, κατά την προετοιμασία δραστηριότητας για το εργαστήριο «Περί φυτών» που οργάνωσε η κα. Καλαϊτζιδάκη, αλλά και

από τους λανθασμένους χειρισμούς μου στις εφαρμογές Pri-Sci-Net και τις συναντήσεις αναστοχασμού με την επόπτρια και τις συμφοιτήτριες ασκήθηκα και η ίδια στην εργαστηριακή μέθοδο. Πλέον γνωρίζω καλύτερα πώς να οργανώσω σωστά ένα πείραμα και να καθορίζω τη μεταβλητή που θα απαντήσει στο αρχικό ερώτημα σε μία πολυπληθή τάξη, με πολλές ομάδες μαθητών, ώστε να είναι σαφές το τι διερευνάται. Έμαθα την αξία της επαναληψιμότητας των δεδομένων, ώστε αυτά να οδηγήσουν σε ένα πιο βέβαιο συμπέρασμα. Έμαθα ότι ακόμα και όταν τα αποτελέσματα φαίνονται προφανή, για να είναι επιτυχημένη η διδασκαλία πρέπει να έχω εφαρμόσει πιλοτικά το πειραματικό τμήμα της κατ' οίκον ή αν είναι δυνατόν στον χώρο που πρόκειται να το πραγματοποιήσουν οι μαθητές χωρίς τους μαθητές. Έμαθα ότι στην περίπτωση που το πειραματικό τμήμα δεν πραγματοποιηθεί όπως προβλέπεται από τις οδηγίες που δίνονται, πρέπει να ακολουθήσουν κι άλλες προσπάθειες, διότι υπάρχουν και αστάθμητοι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν. Η εργαστηριακή εμπειρία που απέκτησα με ενδυνάμωσε ώστε τώρα να αντιμετωπίζω τα μη αναμενόμενα αποτελέσματα μίας διερεύνησης, όχι ως αποτυχία, αλλά ως πιθανή αφετηρία για μία νέα διερεύνηση.

3. Μέσα από την εφαρμογή της πιλοτικής δραστηριότητας Μυρμήγκια και της δραστηριότητας Γαιοσκώληκες και τις δυσκολίες που προέκυψαν, έμαθα ότι η εργασία σε θέματα Βιολογίας με τους ζωντανούς οργανισμούς θέτει περισσότερους περιορισμούς στη διδασκαλία. Βασικός περιορισμός είναι η διαθεσιμότητα, διότι χωρίς των οργανισμό είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί ή δραστηριότητα. Στην περίπτωση που υπάρχει περιορισμένος αριθμός, είναι αναγκαίο ο εκπαιδευτικός να επιδείξει ευελιξία ως προς τον αρχικό σχεδιασμό της διδακτικής πορείας. Μέσω της εφαρμογής της δραστηριότητας «Φυτά» και της ανταπόκρισης των μαθητών, έμαθα ότι έπρεπε να είχα προτείνει στους μαθητές την εξέταση ενός απλού ερωτήματος, μίας μόνο μεταβλητής, αντί της διερεύνησης τριών μεταβλητών (χώμα, νερό, φως) μέσω ενός αρκετά σύνθετου πίνακα που τουλάχιστον την πρώτη από τις τέσσερις

διδασκαλίες δεν έγινε κατανοητός από κανένα μαθητή. Στην περίπτωση απλού ερωτήματος το οποίο θα εξαρτάται από μία μεταβλητή, οι μαθητές θα έφταναν εύκολα και σύντομα σε ξεκάθαρα συμπεράσματα, με λιγότερη καθοδήγηση από την εμένα την εκπαιδευτικό.

4. Ως προς το ρόλο του εκπαιδευτικού έμαθα ότι πρέπει συνεχώς ο ίδιος να εμπλουτίζει τις γνώσεις του για το υπό μελέτη πεδίο π.χ τις ανάγκες των ζωντανών οργανισμών. Εφόσον οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δεν είναι ειδικευμένοι σε ένα γνωστικό αντικείμενο π.χ. Φυσική, Βιολογία, είναι απαραίτητο να έχουν μελετήσει με διάφορους τρόπους π.χ. επισκέψεις σε εκθέσεις, μουσεία, εξειδικευμένα εγχειρίδια, ντοκιμαντέρ, ώστε να γνωρίζουν όσο αυτό είναι δυνατό εις βάθος τις διαστάσεις του θέματος. Αυξάνοντας τις γνώσεις τους αυξάνουν και την ετοιμότητά τους, ώστε να μπορούν να αξιοποιήσουν διδακτικά ερωτήματα που θα εκφράσουν αυθόρμητα οι μαθητές. Επίσης, θα είναι σε θέση να φωτίσουν και εναλλακτικές σωστές απαντήσεις, ή να προβληματίσουν τους μαθητές, ώστε το τέλος μίας διερεύνησης να είναι η αρχή μίας νέας. Έμαθα ακόμα ότι τα όσα διαδραματίζονται σε μία διερευνητική διδασκαλία, τα συμπεράσματα στα οποία αυτή καταλήγει είναι αναγκαίο να συσχετιστούν με το τοπικό περιβάλλον των μαθητών και να αναδειχθούν οι εφαρμογές τους. Έτσι θα αποκτήσουν νόημα.
5. Εκτίμησα την ανταλλαγή απόψεων και καλών πρακτικών μεταξύ των συμφοιτητριών μου. Αυτή η αλληλεπίδραση αποτέλεσε ώθηση για εμένα ώστε να δημιουργήσω ευκαιρίες επικοινωνίας με συναδέλφους, την επόμενη σχολική χρονιά, των όσων βίωσα εγώ από την εμπλοκή μου στη συγκεκριμένη έρευνα. Αυτή η επικοινωνία αποτέλεσε έναυσμα συνεργασίας για την εξάσκηση των μαθητών των τμημάτων μας σε συγκεκριμένες επιστημονικές δεξιότητες, π.χ. παρατήρηση και καταγραφή σπόρων.

Η ανάληψη ρόλου εκπαιδευτικού ερευνήτριας και η συνεργασία εντός της πανεπιστημιακής κοινότητας συνέβαλε καθοριστικά στο να μάθω τα όσα αναγράφονται παραπάνω. Η συστηματική καταγραφή επί 4 μήνες στο ημερολόγιο εκπαιδευτικού, η προσπάθεια ανίχνευσης των

απόψεων των μαθητών μέσω των συνεντεύξεων, αποτέλεσαν ένα νέο τρόπο παρατήρησης και κριτικού αναστοχασμού πάνω στο εκπαιδευτικό έργο. Η αναλυτική περιγραφή των διαδικασιών υποστήριξης μου ως εκπαιδευτικός ερευνήτρια: συναντήσεις με την επόπτρια, συμμετοχή στην προετοιμασία και παρουσίαση τμήματος εργαστηρίου «Περί φυτών», παρουσίαση στις συμφοιτήτριες παρουσίαση τμήματος της εργασίας στο 10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Οι ΦΕ στην Προσχολική Εκπαίδευση Φυσικές Επιστήμες, εκπαίδευση, πολιτισμός» 4-6 Μαΐου 2018, αποτέλεσαν ανατροφοδότηση και συνέλαβαν στο να αντιληφθώ και να δω από μία άλλη οπτική σημαντικά γεγονότα της εκπαιδευτικής πράξης, τα οποία μου είχαν διαφύγει.

4. Συζήτηση

4.1 Ευκαιρίες και εμπόδια στη διδασκαλία για τους ζωντανούς οργανισμούς με διερεύνηση στην Α' Δημοτικού

4.1.1 Μαθητές

Η ανταπόκριση μαθητών Α' Δημοτικού της συγκεκριμένης αγροτικής περιοχής στην διερευνητική διδασκαλία και μάθηση ήταν ικανοποιητική. Οι δραστηριότητες που απευθύνονταν στην ηλικιακή ομάδα 6-8 ετών ήταν εφαρμόσιμες τόσο από άποψη χρόνου, όσο και ως προς ζητήματα ασφάλειας. Ήταν κατάλληλες και μπόρεσαν να υλοποιηθούν από τους μαθητές της Α' τάξης. Σταδιακά οι μαθητές εξοικειώθηκαν με την επιστημονική εργασία και αυτό επιβεβαιώθηκε από την ανταπόκρισή τους στην τελευταία χρονολογικά δραστηριότητα «Γαιοσκώληκες».

Από τις τρεις κλείδες παρατήρησης και από το ημερολόγιο εκπαιδευτικού διαπιστώθηκε διαφορετική ανταπόκριση των μαθητών στις διάφορες επιστημονικές δεξιότητες.

1. Αδυναμία διατύπωσης ερωτημάτων και υποθέσεων. Στις δύο πρώτες δραστηριότητες, στο στάδιο του ερεθίσματος οι περισσότεροι μαθητές δεν μπόρεσαν να διατυπώσουν ερωτήματα και κάποια υπόθεση. Στη δραστηριότητα Γαιοσκώληκες, την τελευταία με σειρά πραγματοποίησης, οι περισσότεροι ανταποκρίθηκαν και διατύπωσαν μία υπόθεση στο ερώτημα που έθεσε η εκπαιδευτικός, κάνοντας αναφορές στην εμπειρία τους στο τοπικό φυσικό περιβάλλον. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως βελτίωση στην εξέλιξη αυτής της δεξιότητας. Η Harlen (2005) αναφέρει ότι για να κάνουν τα μικρά παιδιά υποθέσεις πρέπει να αναγνωρίσουν ένα χαρακτηριστικό του γεγονότος ή του φαινομένου στην προηγούμενη εμπειρία τους, ώστε να ακολουθήσει σύνδεση του φαινομένου με μια ιδέα που έχει σχηματιστεί από προηγούμενη εμπειρία.

Εκτός από το στάδιο του ερεθίσματος, πρέπει να σημειωθεί ότι ούτε σε επόμενα στάδια της δραστηριότητας (π.χ. στήσιμο, πραγματοποίηση έρευνας, καταγραφή παρατηρήσεων, συμπεράσματα) δε διατυπώθηκαν προς όλη την τάξη ερωτήματα από τους μαθητές, τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν αφορμή

για νέα διερεύνηση. Ενδεικτικά θα αναφερθεί ότι ενώ όλοι παρατήρησαν ανάπτυξη ενός βλαστού με το μεγαλύτερο ύψος στο γλαστράκι στο σκοτάδι συγκριτικά με τις γλάστρες των άλλων ομάδων, κανένας από τους 17 μαθητές δεν εξέφρασε δυνατά το ερώτημα «Πώς υπήρξε ανάπτυξη στο σκοτάδι;» ή «Γιατί έχει το μεγαλύτερο μήκος σε εκατοστά ο βλαστός που αναπτύχθηκε στο σκοτάδι;». Υπάρχει και η περίπτωση να διατυπώθηκε κάποιο ερώτημα, αλλά στο πλαίσιο της συζήτησης στην ομάδα και αυτό να μην έγινε αντιληπτό από την εκπαιδευτικό.

Στην παρούσα έρευνα, η αδυναμία διατύπωσης ερωτημάτων υποθέσεων και προβλέψεων δεν συσχετίζεται με το αν η διερευνητική δραστηριότητα άφηνε ή όχι περιθώρια για πρωτοβουλίες αν ήταν κατευθυνόμενη ή ανοιχτή, διότι η αδυναμία για διατύπωση ερωτημάτων ήταν επίσης έντονη στη δραστηριότητα Φυτά η οποία σε σχέση με τις υπόλοιπες άφηνε σημαντικό χώρο για επιλογές και αποφάσεις στους μαθητές. Εδώ, η αδυναμία συσχετίζεται περισσότερο με τη μειωμένη εμπειρία των μαθητών στη διερεύνηση, η οποία φάνηκε ως μία δεξιότητα η οποία μπορεί να βελτιωθεί με την πάροδο του χρόνου και με τη συμμετοχή σε όλο και περισσότερες διερευνητικές δραστηριότητες. Επίσης, η απουσία ερωτήσεων και προβλέψεων συσχετίζεται με τη δυσκολία των παιδιών που αναφέρει η Harlen (2005) να εκφράσουν ξεκάθαρα τη σκέψη τους, παρόλο που μπορεί στο μυαλό τους να έχουν κάνει κάποια υπόθεση και πρόβλεψη που να δικαιολογείται από την εμπειρία τους.

2. Στο στάδιο της καταγραφής τα παιδιά συμμετείχαν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Κατά τη διάρκεια της διερεύνησης και της λήψης μετρήσεων, η πλειοψηφία παρατηρούσε, όχι απλά βλέποντας αλλά με την έννοια της προσεκτικής εξέτασης με ζωηρό ενδιαφέρον και στις τρεις δραστηριότητες, τις περισσότερες φορές με πρωτοβουλία των μαθητών. Για τους περισσότερους μαθητές επήλθε εξοικείωση με την έννοια των σταθερών και της μεταβλητής, καθώς έκαναν αναφορές και συγκρίσεις με την ομάδα ελέγχου. Επίσης, υπήρξε εξοικείωση με την ανάγνωση χάρακα, δοσομετρητή υγρών και με μαθηματικές δεξιότητες κυρίως με μετρήσεις ύψους (εκ), νερού (ml). Η συγκεκριμένη επιστημονική δεξιότητα η εξοικείωση με τις μετρήσεις, είναι προτιμότερο να εξασκείται μέσω της διερευνητικής προσέγγισης όταν παρουσιαστεί ανάγκη, παρά να αφιερώνεται μία διδακτική ώρα για αυτήν, χωρίς άλλο στόχο (Κόκκοτας 2005 στο Harlen & Elgeest, 2005). Επίσης, οι μαθητές εξοικειώθηκαν με την συμπλήρωση πίνακα. Διαπίστωσαν

στην πράξη την αναγκαιότητα των μαθηματικών στις ΦΕ και οι περισσότεροι ήταν πολύ προσεκτικοί και ακριβείς στις μετρήσεις και στην καταγραφή τους.

Υπήρξε περίπτωση μαθητή που η παρατήρηση και σύγκριση τον οδήγησε σε απογοήτευση για την εξέλιξη της διερεύνησης της ομάδας του, αλλά αυτή ήταν η μοναδική περίπτωση, καθώς όλοι οι υπόλοιποι έδειχναν να απολαμβάνουν την παρατήρηση, να συζητάνε μεταξύ τους και να στρέφονται για συγκρίσεις στις υπόλοιπες ομάδες.

Η παρατήρηση ως επιστημονική δεξιότητα εμπεριέχεται σε αρκετά στάδια της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης π.χ. ερέθισμα, καταγραφή δεδομένων, επικοινωνία. Εκτός από τα παραπάνω στάδια, στην παρούσα μελέτη περίπτωσης, οι μαθητές άρχισαν να παρατηρούν ενεργητικά τους ζωντανούς οργανισμούς του προαύλιου χώρου: ιδιαίτερα σε ημέρες με βροχόπτωση όπου η παρουσία τους ήταν αυξημένη, η παρατήρηση αποτέλεσε τη βασική ενασχόληση πολλών μαθητών της Α΄ στο διάλλειμα τους, συχνά παρέα με τους φίλους τους από τις μεγαλύτερες τάξεις, κάτι που δε γινόταν πριν την εφαρμογή των διερευνητικών δραστηριοτήτων. Συνολικά, η ικανότητα παρατήρησης είχε και δυνατότητα περεταίρω βελτίωσης, στο σημείο που τα ίδια τα παιδιά θα παρατηρούν από κοντά αφού θα έχουν από μόνα τους αποφασίσει τι είναι σημαντικό να μελετήσουν για να συλλέξουν αποδεικτικά στοιχεία. Συνολικά, από την έρευνα επιβεβαιώνεται αυτό που έχει αναφερθεί και στη βιβλιογραφία, ότι οι η παρατήρηση είναι μια δεξιότητα που είναι εφικτό να αναπτυχθεί στο αναπτυξιακό στάδιο των μικρών παιδιών και ότι η ικανότητα παρατήρησης κατακτάται νωρίτερα σε σχέση με άλλες δεξιότητες για τις οποίες απαιτείται μεγαλύτερος χρόνος (Randy et al, 2005).

3. Ανάπτυξη περιγραφών εξηγήσεων και προβλέψεων, χρησιμοποιώντας στοιχεία του έχουν συλλέξει και την εμπειρία τους. Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης, σε όλες τις δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν υπήρχαν 3-5 μαθητές συνολικά που μπορούσαν να διατυπώσουν μόνοι τους από τη δική τους εμπειρία ή βάσει των στοιχείων που συνέλλεξαν περιγραφές και εξηγήσεις, μπορούσαν να διακρίνουν μόνοι τους πώς τα στοιχεία συνδέονται με την υπόθεση. Είναι αξιοσημείωτο ότι δύο κορίτσια ανταποκρίνονταν πάντα και μόνα τους στο μέγιστο βαθμό σε αυτή τη δεξιότητα. Εκτός από αυτές τις δύο, ανάλογα τη

δραστηριότητα προσθέτονταν ακόμα 2-3 μαθητές που ανταποκρίνονταν στον ίδιο βαθμό, τόσο αγόρια όσο και κορίτσια. '

Όμως, οι περισσότεροι μαθητές καθοδηγούνταν από την εκπαιδευτικό, καμιά φορά και από συμμαθητές στη σύνδεση των στοιχείων με την υπόθεση, ώστε να διατυπώσουν μία περιγραφή ή εξήγηση. Υπήρχαν και φορές που οι μαθητές έδειχναν ότι κατανοούν μία έτοιμη, δοσμένη εξήγηση που τους παρουσιάστηκε, αλλά αδυνατούσαν να την διατυπώσουν οι ίδιοι προφορικά στην ολομέλεια. Επίσης, στη δραστηριότητα Φυτά που εξελισσόταν σε βάθος εβδομάδων, η ομάδα μαθητών που χρειαζόταν περισσότερη καθοδήγηση για τις εξηγήσεις, κατάφερε να τις διατυπώσει μια εβδομάδα μετά σε σχέση με τους 3-5 που το κατάφεραν από την 1^η εβδομάδα καταγραφών. Οι μισοί περίπου μαθητές τουλάχιστον στο στάδιο της ολομέλειας, δε συμμετείχαν διατυπώνοντας προφορικά σε όλη την τάξη μία εξήγηση. Θα είχαν ενδιαφέρον οι καταγραφές των συζητήσεων στις μαθητικές ομάδες, για να φανεί αν πράγματι οι μαθητές αυτοί σχολίαζαν τα στοιχεία ή έκαναν εξηγήσεις προς τους συμμαθητές τους.

Σύμφωνα με τους Jirout & Zimmerman (2015), η ικανότητα του παιδιού να διακρίνει την υπόθεση από τα στοιχεία που τη στηρίζουν είναι καίρια. οι έρευνες δείχνουν ότι στην ηλικία των πέντε τα παιδιά αρχίζουν αν είναι ικανά να διακρίνουν πώς τα στοιχεία συνδέονται με την υπόθεση. Ακόμα όμως η δεξιότητα αυτή δεν έχει πλήρως αναπτυχθεί. Οι Ruffman et al (1993, στο Jirout & Zimmerman) αναφέρουν ότι μελέτες έδειξαν ότι στα έξι χρόνια, πολλά παιδιά είναι ικανά να διακρίνουν ότι διαφορετικά στοιχεία οδηγούν σε διαφορετικές προβλέψεις Τα ευρήματα των ερευνών όπως των Randy et al (2015) και της υποστηρίζουν την ιδέα ότι οι μικροί μαθητές μπορούν να επιδείξουν αρκετές δεξιότητες όπως είναι η παρατήρηση και εξαγωγή συμπερασμάτων, ενώ η κατανόηση των κοινωνικών και πολιτισμικών πτυχών της επιστήμης, η κατανόησή της ως ιστορικό κοινωνικό και πολιτισμικό φαινόμενο, ενδείκνυται για μεγαλύτερες ηλικίες. Κατά τη Χαλκιά (2012) η παρατήρηση, σύγκριση, η ταξινόμηση, η διατύπωση ερωτημάτων (απλές δεξιότητες) μπορούν να αναπτυχθούν στις μικρές τάξεις του δημοτικού, ενώ η πρόβλεψη και η ερμηνεία των δεδομένων μπορούν να αναπτυχθούν σε μεγαλύτερες τάξεις. Η δυσκολία των περισσότερων μαθητών της Α' τάξης της παρούσας μελέτης περίπτωσης για σύνδεση των στοιχείων με την υπόθεση, ώστε

να διατυπώσουν μία περιγραφή ή εξήγηση και η καθοδήγηση που τους παρείχε η εκπαιδευτικός συμφωνούν με τη δυσκολία των μικρών μαθητών σε αυτές τις επιστημονικές δεξιότητες, όπως έχει επισημανθεί και στη βιβλιογραφία.

1. Καμία ανταπόκριση στην οργάνωση το σχεδιασμό μιας έρευνας με αυτονομία από τους μαθητές. Στη δραστηριότητα Φυτά οι μαθητές με την ενθάρρυνση της εκπαιδευτικού κλήθηκαν να αποφασίσουν ποιον παράγοντα θέλουν να ερευνήσουν ως προς την ανάπτυξη του φυτού και να κάνουν προτάσεις για οργάνωση της έρευνάς τους. Όμως δεν υπήρξε καμία ανταπόκριση, εφόσον και η λέξη «έρευνα» ήταν άγνωστη στους περισσότερους, κάτι που επιβεβαιώνεται και από τις συνεντεύξεις των μαθητών. Επίσης, στη δραστηριότητα Γαιοσκώληκες, ενώ οι μαθητές σχεδόν στο σύνολό τους διατύπωσαν ευκολότερα την υπόθεση και έδειχναν βέβαιοι για την ισχύ της, σώπασαν και δεν ανταποκρίθηκαν στην κατάθεση απόψεων, στο σχεδιασμό διερεύνησης για τη εξακρίβωση της ισχύς της υπόθεσής τους. Το παραπάνω εύρημα συμφωνεί με τις υπόλοιπες αναφορές στη βιβλιογραφία σχετικά με την ανταπόκριση των μικρών μαθητών στο σχεδιασμό έρευνας. Κατά τους Jirout και Zimmerman, τα μικρά παιδιά είναι ικανά να κατανοήσουν τη λογική του πειράματος, πολύ πριν να είναι ικανά να σχεδιάσουν τα δικά τους πειράματα. Επίσης, για να πραγματοποιούν οι μικροί μαθητές αυτόνομα διερευνήσεις, θα πρέπει να έχουν πρώτα αναπτύξει σύνθετες δεξιότητες όπως είναι η πρόβλεψη και η ερμηνεία των δεδομένων (Χαλκιά, 2012). Η αδυναμία των περισσότερων μαθητών της παρούσας έρευνας στις σύνθετες δεξιότητες καταγράφηκε παραπάνω καθώς επίσης και η συνακόλουθη αδυναμία στο σχεδιασμό έρευνας. Όμως, η συμμετοχή τους στις διερευνητικές δραστηριότητες με τις «μικρές επιτυχίες» σε απλές επιστημονικές δεξιότητες όπως στην επικοινωνία στην ομάδα, στις μετρήσεις και την παρατήρηση συμβάλει στον απώτερο σκοπό της αυτονομίας στο σχεδιασμό έρευνας, διότι σύμφωνα με τη Χαλκιά (2012) αυτός επιτυγχάνεται εάν έχουν ασκηθεί με συστηματικό τρόπο στο σχολείο από μικρότερες ηλικίες: αρχικά ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές σε κάθε φάση της επιστημονικής διερεύνησης, ενώ αργότερα και με την προϋπόθεση ότι οι μαθητές έχουν ασκηθεί στις επιστημονικές δεξιότητες τους παραχωρεί σταδιακά μεγαλύτερο βαθμό ελευθερίας, με απώτατο στόχο την ερευνητική αυτονομία τους.

Τέλος, η επιτυχία σε απλές επιστημονικές δεξιότητες, όπως περιγράφηκαν παραπάνω, συμφωνεί με τη βιβλιογραφία ότι οι καταλληλότερες επιστημονικές δεξιότητες για την προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία είναι μεταξύ άλλων η παρατήρηση, η επικοινωνία, η σύγκριση, η μέτρηση (Harlen, 1996; Ραβάνης 2001, 2016, στο Καλογιαννάκης, 2018)

5. Ως προς τη συνεργασία, τα παιδιά αλληλεπιδρούσαν κατά τη διάρκεια της διερευνητικής δραστηριότητας, δούλευαν και επικοινωνούσαν με τους συμμαθητές της ομάδας τους. Συχνά έπαιρναν πρωτοβουλίες για παράδειγμα για την κατανομή αρμοδιοτήτων για την πιο επιτυχημένη διεξαγωγή του πειραματισμού ή για τη διασφάλιση της ακρίβειας στις μετρήσεις τους. Η παραπάνω ανταπόκριση στη συνεργασία στην ομάδα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντική για την διερευνητική διδασκαλία και μάθηση στις μικρές ηλικίες, διότι σύμφωνα και με τον Κόκκοτα (2005, στο Harlen & Elstgeest, 2005) η κοινωνική διαδικασία της συζήτησης και του διαλόγου ενεργεί ως καταλύτης για τη σκέψη, εξασφαλίζει την εξερεύνηση, την κατανόηση και την επίδραση πάνω στις ιδέες των μελών της ομάδας για μια συγκεκριμένη έννοια των ΦΕ. Επιπρόσθετα, στις απαντήσεις από τη συνέντευξη των μαθητών η συνεργασία άρεσε και στους 12, ενώ υπήρξαν 2 μαθήτριες που στην ερώτηση «Τι σου άρεσε;» ανέφεραν αυθόρμητα τη συνεργασία. Η επιθυμία των μαθητών για ομαδική δουλειά και συνεργασία στο πλαίσιο ενός περιβαλλοντικού προγράμματος με διερευνητικές και βιωματικές δραστηριότητες έχει επισημανθεί και από τους Φλογαΐτη & Γεωργόπουλο (2012). Σύμφωνα με τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές της Α΄ ανταποκρίθηκαν αρκετά ικανοποιητικά στην ομαδική εργασία και αυτό είναι ενθαρρυντικό για την εφαρμογή της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης στις μικρές ηλικίες.

Στο στάδιο της παρουσίασης, παρότι οι μαθητές ανταποκρίθηκαν στην παρουσίαση στην ομάδα, καταγράφηκε δυσκολία κατά την επικοινωνία σε όλη την τάξη, ενώ υπήρχε μία μειοψηφία των 4-5 μαθητών που ανταποκρινόταν και στα δύο. Πιθανόν αυτό οφείλεται στην μεγαλύτερη εξοικείωση για έκφραση μπροστά στους συνεργάτες τους παρά σε όλη την τάξη. Ακόμη, παρατηρήθηκε δυσκολία από τους περισσότερους στην ενεργητική ακρόαση των συμπερασμάτων άλλων ομάδων. Ως μη ενεργητική ακρόαση, εκλαμβάνεται η απουσία διευκρινιστικών ερωτήσεων, ή συμπλήρωση στοιχείων ή η έκφραση κάποιας διαφωνίας στην

παρουσίαση ή στις προτάσεις των μαθητές που εξηγούσαν το συλλογισμό της ομάδας τους. Επομένως, για τους περισσότερους υπήρξε απουσία κριτικής επιχειρηματολογίας στην ολομέλεια. Παρόλο που η εκπαιδευτικός επεδίωκε ένα καλό ψυχολογικό κλίμα από την αρχή της σχολικής χρονιάς και φρόντιζε με τη συμπεριφορά της να δείχνει ότι η έκφραση διαφωνίας και επιχειρηματολογίας είναι κάτι επιθυμητό και ευκαίιο, η μειωμένη ανταπόκριση στην παρουσίαση συμπερασμάτων, η έλλειψη πρωτοβουλίας και επιχειρηματολογίας στην ολομέλεια, πιθανόν συνδέονται με την απουσία τρόπων παρουσίασης των συμπερασμάτων και των επιχειρημάτων, που να κινητοποιήσουν τη δημιουργικότητά ή να οργανώνουν καλύτερα τη σκέψη των παιδιών ως προς τα στάδια διερεύνησης. Η Χαλκιά (2012) προτείνει να γράψουν ένα γράμμα προς ένα συγγενικό πρόσωπο, στο οποίο να ανακοινώνουν το αποτέλεσμα της διερεύνησης, τεκμηριώνοντάς το με κατάλληλα επιχειρήματα. Η πρόταση αυτή, υπό προϋποθέσεις θα μπορούσε να εφαρμοστεί αυξάνοντας όμως κατά πολύ τη διάρκεια της δραστηριότητας ενώ η καθοδήγηση θα ήταν αναγκαία, διότι οι μαθητές της Α' κατά μέσο όρο μπορούν να παράξουν γραπτό λόγο σε επίπεδο πρότασης. Με βάση την παρούσα μελέτη περίπτωσης, συμπεραίνεται ότι για την ανάπτυξη ικανότητας παρουσίασης των συμπερασμάτων και κριτικής επιχειρηματολογίας είναι αναγκαίο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και ότι θα αρχίσει να κατακτιέται σταδιακά σε μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού.

Ως προς τη διδασκαλία της φύσης της επιστήμης στις μικρές ηλικίες, η απάντηση αναφορικά με το τι ακριβώς είναι κατάλληλο να διδαχτεί, δεν είναι απόλυτα σαφής. Τρέχουσες έρευνες καταδεικνύουν ότι για τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας είναι εφικτή η ανάπτυξη βασικής κατανόησης αναφορικά με τον εμπειρικό και αβέβαιο χαρακτήρα της επιστήμης (Randy et al, 2015).

Η ικανοποιητική ανταπόκριση των μαθητών σε συγκεκριμένες επιστημονικές δεξιότητες όπως η παρατήρηση και η εργασία στην ομάδα και η μειωμένη ανταπόκριση σε κάποιες άλλες όπως σχεδιασμός έρευνας και η εξαγωγή συμπερασμάτων, όπως περιγράφηκε αναλυτικά παραπάνω, αποτελεί εύρημα που έχει επισημανθεί και από προηγούμενες έρευνες. Κατά την εφαρμογή και αξιολόγηση των διερευνητικών δραστηριοτήτων Pri-Sci-Net σε άλλες χώρες από αυτές όπου σχεδιάστηκαν, αναδείχθηκαν η παραπάνω δυσκολία: στη Γερμανία

αδυναμία είχε εντοπιστεί στο συστηματικό σχεδιασμό έρευνας και την καταγραφή δεδομένων, με αποτέλεσμα την αυξημένη υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό (Gatt, 2014). Οι δάσκαλοι που είχαν δώσει συνέντευξη ανέφεραν ότι ορισμένες δεξιότητες όπως η πρόβλεψη και η παρουσίαση σε όλη την τάξη και το μειωμένο ενδιαφέρον των περισσότερων κατά την παρουσίαση μίας ομάδας, ήταν κάτι που δυσκόλεψε πολύ τους μαθητές, κάτι που επαληθεύτηκε και στην παρούσα μελέτη περίπτωσης. Τέλος, η Gatt (2014) επισημαίνει ότι ακόμα και μαθητές της ίδιας ηλικιακής ομάδας, είχαν διαφορετική ανταπόκριση σε συγκεκριμένες δεξιότητες κάτι που επιβεβαιώθηκε και εδώ.

Από τις 12 συνεντεύξεις των μαθητών μετά το πέρας των δραστηριοτήτων, εξάγεται το συμπέρασμα ότι τους άρεσαν οι δραστηριότητες, ιδιαίτερα τα στάδια του πειραματισμού και της αναζήτησης στην αυλή του σχολείου. Παρότι οι μαθητές αναφέρουν κάποιες δυσκολίες κατά τη διεξαγωγή τους, για παράδειγμα δεν κατανοούσαν τη λέξη έρευνα, αυτό δεν στάθηκε αρκετό για να τους στεναχωρήσει, με εξαίρεση έναν μαθητή όπου ήταν εμφανές ότι δυσσαρεστήθηκε σε μία από τις δραστηριότητες. Στις περισσότερες περιπτώσεις δυσκολίες στην ανακοίνωση – συζήτηση και η μειωμένη συμμετοχή κάποιων μαθητών στα μάτια της εκπαιδευτικού εκτιμήθηκαν ως ιδιαίτερα αρνητικά, ενώ από τις δηλώσεις των μαθητών, το συνολικό αίσθημα ήταν ευχάριστο και θετικό. Επίσης, επειδή έκαναν αναφορά στις προηγούμενες διερευνητικές δραστηριότητες, σε συγκεκριμένα στάδιά τους και διαπίστωναν ότι ήταν ένας διαφορετικός τρόπος διδασκαλίας, εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι περισσότεροι εξοικειώθηκαν με την επιστημονική μεθοδολογία.

Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης, τα αγόρια και τα κορίτσια είχαν την ίδια θετική στάση. Στη δεξιότητα της διατύπωσης ερωτημάτων, της παρουσίασης και κατά τη συνεργασία, τα κορίτσια ανταποκρίθηκαν περισσότερο. Επομένως στη συγκεκριμένη Α' τάξη, η διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση αναδείχθηκε ευεργετική για την προώθηση των ΦΕ στα κορίτσια και αυτό το εύρημα συμφωνεί με όσα έχουν υποστηρίξει και οι Gatt et al. (2014). Επίσης, όπως θα παρουσιαστεί παρακάτω δεν υπήρξε κάποια διαφοροποίηση κατά φύλο ως προς τις περιβαλλοντικές στάσεις. Το παραπάνω εύρημα έρχεται σε συμφωνία με έρευνες που παρουσιάστηκαν στο Nuffield Report (2008) σύμφωνα με τις οποίες στην ηλικία

των 10 δεν υπάρχει διαφορά κατά φύλο ως προς το ενδιαφέρον για τις ΦΕ, κάτι που δε συμβαίνει όταν οι μαθητές φοιτούν στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η απουσία διαφοράς κατά φύλο ως προς τις στάσεις για τις ΦΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση επιβεβαιώνεται και από τους Haworth et al. (2008, στο Gatt et al., 2014).

Εκτός από το στόχο την ανταπόκριση των μαθητών της Α΄ στη διερευνητική διδασκαλία και μάθηση, σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η παροχή ΠΕ σε μαθητές πρώτης σχολικής ηλικίας. Ως προς τις περιβαλλοντικές στάσεις, σύμφωνα με τον Cronin-Jones (2000) (στο Raffan, 2000) είναι συνήθως καλά εδραιωμένες και εξαιρετικά ανθεκτικές στην αλλαγή μετά την ηλικία των δώδεκα ετών. Προκύπτει λοιπόν ότι η προσφορά του δημοτικού σχολείου στη διαμόρφωση περιβαλλοντικών γνώσεων, στάσεων και συμπεριφορών των μαθητών είναι καθοριστική. Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης ήταν αρκετές οι περιπτώσεις όπου μαθητές της Α΄ έδειξαν συμπεριφορά φροντίδας προς τους ζωντανούς οργανισμούς με τους οποίους εργάστηκαν. Η στοργική συμπεριφορά τόσο των αγοριών όσο και των κοριτσιών δεν περιορίστηκε μόνο στις διερευνητικές δραστηριότητες. Συχνά στα διαλείμματα παρατηρούσαν τους ζωντανούς οργανισμούς του προαύλιου χώρου με ιδιαίτερο ενδιαφέρον και φροντίδα. Είναι αξιοσημείωτο ότι απ' όσα μπορούσε να αντιληφθεί η εκπαιδευτικός στις δραστηριότητες αλλά και στις εφημερίες της στην αυλή, κανένας μαθητής της Α΄ δεν εξέφρασε κάποιο αίσθημα αηδίας ή ενόχλησης από κάποιον ζωντανό οργανισμό. Αυτή η συμπεριφορά των μαθητών της Α΄ συμφωνεί με τη βιβλιογραφία. Σύμφωνα με τους Prokop και Tunnicliffe (2008) η γνώση των παιδιών για τα ζώα μπορεί να επηρεάσει τις αντιλήψεις τους και τη συμπεριφορά απέναντί τους

Οι περισσότεροι μαθητές στις συνεντεύξεις τους αυθόρμητα ανέφεραν ότι τους άρεσε η αναζήτηση έξω στην αυλή, το στήσιμο πειραμάτων με τα ίδια τους τα χέρια και τα νέα υλικά, ενώ συχνά ήταν τα επιφωνήματα ευχάριστης έκπληξης και θαυμασμού κατά τη διάρκεια των διερευνήσεων με φυσικά υλικά (π.χ. γύψος, φασόλια) τόσο μέσα στη σχολική τάξη όσο και στην αυλή. Τα παραπάνω συμφωνούν με την κατεύθυνση του NAAEE (2016) για επιτυχημένη ΠΕ στις μικρές ηλικίες, συστατικά στοιχεία της οποίας είναι η παροχή αυθεντικών εμπειριών στο άμεσο περιβάλλον που θα εξάψουν την περιέργεια των μαθητών, η ανακάλυψη με όλες τις αισθήσεις πολλών φυσικών υλικών που θα εκπλήξουν και θα

δημιουργήσουν ευχάριστα συναισθήματα, καθώς και η καλλιέργεια στάσης φροντίδας προς το άμεσο φυσικό περιβάλλον. Η συμμετοχή των παιδιών και η επαφή με ζωντανά φυτά και ζώα μέσα στην τάξη είτε στην αυλή του σχολείου, η παροχή ευκαιριών να παρατηρήσουν τους γαιοσκώληκες και τα μυρμήγκια γενικότερα διάφορα ζώα, αράχνες, έντομα κ.α. αποτελούν και σύμφωνα με τους Patrick και Tunnicliffe (2011) «μία πολύτιμη και αποτελεσματική εμπειρία μάθησης».

Συγκεντρωτικά, οι δραστηριότητες μπόρεσαν να διεξαχθούν από τους μαθητές ανεξαρτήτως φύλου, συμβάλλοντας στην ως ένα βαθμό εξοικείωση τους με τη διερεύνηση. Όμως προτείνεται δομημένη, καθοδηγούμενη διερεύνηση λόγω «αρχάριων» μαθητών, τόσο λόγω ηλικίας, όσο και απουσίας προηγούμενης εμπειρίας στη διερευνητική διδασκαλία και μάθηση. Οι θετικές αντιδράσεις των μαθητών προς τους ζωντανούς οργανισμούς και η στάση φροντίδας που επέδειξαν, αποτελούν ενθαρρυντικό στοιχείο, διότι δείχνουν ότι οι μαθητές αυτής της ηλικίας ενδιαφέρονται για τους ζωντανούς οργανισμούς, επομένως οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τους συμπεριλάβουν στις διδασκαλίες τους.

4.1.2 Εκπαιδευτικοί

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών έχει επισημανθεί ως κρίσιμος παράγοντας για την αλλαγή του διδακτικού μοντέλου που εφαρμόζεται σήμερα στις ΦΕ και για την επιτυχημένη εφαρμογή της διδασκαλίας που βασίζεται στη διερεύνηση (Osborne & Dillon, 2008). Σύμφωνα με τους Harlen & Elstgeest (1993) για να βοηθήσει ο εκπαιδευτικός τα παιδιά να μάθουν με διερεύνηση είναι απαραίτητο να έχει ο ίδιος κατανοήσει όχι μόνο θεωρητικά αλλά και στην πράξη τι σημαίνει να παρατηρείς, να κάνεις υποθέσεις, προβλέψεις, να σχεδιάζεις μία έρευνα. Η έλλειψη εμπειρίας εκπαιδευτικών και δυσκολία προσαρμογής στη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση, καταγράφηκε μεταξύ των δυσκολιών κατά τις δοκιμαστικές εφαρμογές των δραστηριοτήτων του Pri-Sci-Net από το ΠΤΔΕ Κρήτης. Καθώς τα ευρήματα από τις πιλοτικές εφαρμογές των δραστηριοτήτων στην Ελλάδα δείχνουν ότι χρειάζεται χρόνος για τους εκπαιδευτικούς για να προσαρμοστούν στο νέο τρόπο διδασκαλίας (Καλαϊτζιδάκη, 2016).

Αναλυτικότερα, σε μεταπτυχιακό σεμινάριο «Σύγχρονες προσεγγίσεις στην έρευνα διδακτικής των θετικών επιστημών» στο 2^ο εξάμηνο φοίτησης στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα η εκπαιδευτικός είχε έρθει σε επαφή με το θεωρητικό πλαίσιο της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση. Σημαντική εξοικείωση με το θεωρητικό υπόβαθρο επήλθε από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την παρούσα εργασία (Δεκέμβριος 2016 μέχρι και τον Απρίλιο 2017). Η πρακτική εμπειρία με τις δραστηριότητες του Pri-Sci-Net αποκτήθηκε αρχικά μέσω της συμμετοχής της γράφουσας στην προετοιμασία και παρουσίαση σε ενήλικες επιμορφωμένους των δραστηριοτήτων «Οι σπόροι απορροφούν νερό» και «Ιπτάμενοι σπόροι» στο εργαστήριο «Περί Φυτών» υπό την επίβλεψη της κας Καλαϊτζιδάκη, στο πλαίσιο του 10^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Γεφυρώνοντας το Χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, Κοινωνίας και Εκπαιδευτικής Πράξης (2017). Επίσης, η εφαρμογή των διερευνητικών δραστηριοτήτων πιλοτικά από τη γράφουσα στο δικό της χώρο, πριν από την εφαρμογή με τους μαθητές στο σχολείο συνέβαλε στην εξοικείωση στην πράξη με τη διερεύνηση. Η παρακολούθηση των εργασιών και η συμμετοχή με προφορική εισήγηση, σχετικά με τη διδασκαλία και μάθηση για τους ζωντανούς οργανισμούς μέσω διερεύνησης στην Α' τάξη, στο 10^ο συνέδριο *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Φυσικές Επιστήμες, εκπαίδευση, πολιτισμός* ήταν σημαντική εμπειρία λόγω της ανατροφοδότησης που έλαβε η γράφουσα (Παράρτημα 3).

Καθοριστικής συμβολής ήταν η απόκτηση διδακτικής εμπειρίας στη νέα μορφή διδασκαλίας μέσα σε σχολική τάξη και ο αναστοχασμού που ακολούθησε. Λόγω της απουσίας προηγούμενης εργαστηριακής εμπειρίας—ανεπάρκεια την οποία η μελέτη της βιβλιογραφίας δεν μπόρεσε να αντισταθμίσει—στη δραστηριότητα Σπόροι υπήρξε μόνο μία πειραματική διάταξη για έλεγχο της μεταβλητής, ενώ όπως επισημαίνει και η Χαλκιά (2012) τα δεδομένα πρέπει να διασταυρώνονται τουλάχιστον δύο φορές, για να προσδίδεται αξιοπιστία στα συμπεράσματα που θα εξαχθούν. Αυτό στέρησε από τους μαθητές τη συνειδητοποίηση της αναγκαιότητας των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων. Εάν η εκπαιδευτικός είχε εργαστηριακή εμπειρία θα είχε τροποποιήσει την οδηγία της δραστηριότητας Σπόροι (βλ. Παράρτημα 4) για ύπαρξη μιας ομάδας, ως ομάδας ελέγχου και θα είχε πάρει την

πρωτοβουλία να πρότεινε και στις πέντε ομάδες να έχουν μπροστά τους δύο βουκάλια με ίδια ποσότητα σπόρων και μεταβλητή το νερό.

Η συμμετοχή της εκπαιδευτικού στην έρευνα με τη συστηματική καταγραφή των αρχικών πεποιθήσεων, των ιδεών, των όσων συνέβησαν κατά τις δραστηριότητες όπως και προσπάθεια ανίχνευσης της άποψης των μαθητών και ο αναστοχασμός πάνω στα προηγούμενα, ήταν καθοριστικής σημασίας. Το αρχικό μέτριο ενδιαφέρον της εκπαιδευτικού για τους ζωντανούς οργανισμούς αυξήθηκε, όπως επίσης και οι γνώσεις της για αυτούς, οι οποίες ήταν λιγοστές παρότι μεγάλωσε σε επαρχιακό και αγροτικό περιβάλλον. Η ανάληψη ρόλου ερευνητή και η ανατροφοδότηση που δέχτηκε μετά την πιλοτική διδασκαλία «Μυρμήγκια» και από τις συναντήσεις αναστοχασμού με την επόπτρια και τις συμφοιτήτριες οδήγησαν σε εξάσκηση και βελτίωσή στην εργαστηριακή μέθοδο, στην αντιμετώπιση μη αναμενόμενων αποτελεσμάτων μίας διερεύνηση και στην εργασία με ζωντανούς οργανισμούς. Μέσω των δραστηριοτήτων ιδίως της δραστηριότητας Φυτά έγινε κατανοητό ότι στις μικρές ηλικίες η επιλογή από τον εκπαιδευτικό ενός απλού ερωτήματος, το οποίο να εξαρτάται από μία μεταβλητή, αποτελεί καίριο σημείο για την επιτυχία της διερεύνησης. Μέσω της ανάληψης ρόλου εκπαιδευτικού- ερευνητή η αρχική κατανόηση ως προς το τι είναι η διερευνητική διδασκαλία και μάθηση μετασχηματίστηκε και ενδυναμώθηκε. Ακόμα ένα παράδειγμα αλλαγής της αντίληψης είναι ότι δεν ήταν κατανοητό πως τα όσα διαδραματίζονται σε μία διερευνητική διδασκαλία, τα συμπεράσματα στα οποία αυτή καταλήγει είναι αναγκαίο να συσχετιστούν με το τοπικό περιβάλλον των μαθητών και να αναδειχθούν οι εφαρμογές τους. Επιπρόσθετα, μέσω της βιωματικής συμμετοχής σε όλα τα παραπάνω και του μετέπειτα αναστοχασμού η εκπαιδευτικός αντίληφθηκε το πώς μία εκ των προτέρων δομημένη διερεύνηση μπορεί να γίνει αφετηρία για νέες διερευνήσεις που να βασίζονται ακριβώς πάνω στα ερωτήματα μαθητών.

Η συμπλήρωση της αντίληψης για το τι είναι η διερευνητική διδασκαλία και μάθηση ήταν καθοριστική. Στο αρχικό στάδιο της ανάληψης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, η εκπαιδευτικός θεωρούσε ότι η διερευνητική διδασκαλία και μάθηση θα ήταν εύκολη υπόθεση. Εκτιμούσε ότι η προηγούμενη εμπειρία στη διδασκαλία ΦΕ στην Ε΄ δημοτικού -όπου είχε επικεντρωθεί σε πειράματα ανά

ομάδα- ήταν αρκετή ώστε να ανταποκριθεί στη διερευνητική διδασκαλία. Ουσιαστικά, σύμφωνα με την αρχική αντίληψη της εκπαιδευτικού, η διεξαγωγή πειραμάτων ταυτιζόταν με τη διερευνητική διδασκαλία. Η συστηματική καταγραφή των αρχικών πεποιθήσεων, των ιδεών, των όσων συνέβησαν κατά τις δραστηριότητες όπως και προσπάθεια ανίχνευσης της άποψης των μαθητών και ο αναστοχασμός πάνω στα προηγούμενα μέσω του μοντέλου DEAL, μετασχημάτισαν την αρχική αντίληψη. Μελλοντικά η οργάνωση των διδασκαλιών για τις ΦΕ δεν θα περιορίζεται στην πραγματοποίηση πειραμάτων από τις μαθητικές ομάδες –η αρχική αντίληψη-, αλλά θα επιδιώκεται να εμπλακούν οι μαθητές σε όλα τα στάδια της διερεύνησης και να αναπτύξουν τις δεξιότητες που αναφέρθηκαν αναλυτικά στο πρώτο σκέλος της συζήτησης.

Από τα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα, ότι η καθοδηγούμενη διερεύνηση είναι προτιμότερη από την ανοιχτή λόγω «αρχάριας» εκπαιδευτικού με μειωμένη εργαστηριακή εμπειρία και άλλες ελλείψεις ως προς τη διερευνητική προσέγγιση. Η απειρία των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση και κατά συνέπεια η αναγκαιότητα να δοθεί χρόνος στους εκπαιδευτικούς και στους μαθητές να προσαρμοστούν στη νέα προσέγγιση έχει επισημανθεί από τους Gatt et al (2014). Σύμφωνα με έρευνα των Βοϊνέσκου & Καλογιαννάκης (2012) σχετικά με τις επιλογές εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης για τη διδασκαλία θεμάτων ΦΕ, οι εκπαιδευτικοί προσχολικής προτιμούν περισσότερο μια σταθερή και κατευθυνόμενη ενεργοποίηση στα θέματα των ΦΕ.

Μέσω της ανάληψης ρόλου εκπαιδευτικού ερευνητή και του κριτικού αναστοχασμού- η αρχική κατανόηση ως προς το τι είναι η διερευνητική διδασκαλία και μάθηση μετασχηματίστηκε και ενδυναμώθηκε. Ο παραπάνω μετασχηματισμός ως μια διαδικασία, ως ένα συνεχές γίνεσθαι συμφωνεί με την κονστрукτιβιστική θεώρηση για τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει κανείς να διδάσκει. Σύμφωνα με την κονστрукτιβιστική οπτική, το πώς μαθαίνουν οι εκπαιδευτικοί να διδάσκουν είναι μία δυναμική διαδικασία που συντελείται και μέσα από επαγγελματικές εμπειρίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για να οργανώσει ή για να επαναδιευθετήσει την προϋπάρχουσα γνώση και τις ως τότε οπτικές (Φρυδάκη, 2015). Όπως επισημαίνει η

Φρυδάκη και όπως συνέβη στην παρούσα μελέτη περίπτωσης οι διαδικασίες της μετασχηματιστικής μάθησης έχουν ως πυρήνα των κριτικό αναστοχασμό.

Η συμμετοχή στην έρευνα δημιούργησε την επιθυμία ανάληψης του διπλού ρόλου και μελλοντικά. Η ανάληψη από την εκπαιδευτικό ρόλου ερευνητή σε μία νέα διδακτική προσέγγιση, σε μία δυσκολία ή σε προβληματική κατάσταση που θα συναντήσει στην τάξη της, και η δυνατότητα που αποκτά μέσω αυτού του ρόλου να επιφέρει βελτίωση, ενισχύουν τον επαγγελματισμό της και χαρίζουν αίσθημα αισιοδοξίας.

Τα παραπάνω ευρήματα, σχετικά με το πρακτικό όφελος για την εκπαιδευτικό ως επιμόρφωση στην πράξη σε μία νέα διδακτική προσέγγιση για την οποία είχα ασαφή και λανθασμένη αντίληψη, αλλά και σχετικά με την ευρύτερη επαγγελματική ενδυνάμωση εδραιώνονται και ενισχύονται από την έρευνα της Φρυδάκη (2015), σύμφωνα με την οποία οι γνώσεις και δεξιότητες που αποκτώνται στο πλαίσιο μιας ερευνητικής διαδικασίας μεταφράζονται πιο αποτελεσματικά σε εργαλεία αυτοδιερεύνησης και αυτοανάπτυξης, από όσο τα έτοιμα πακέτα ακαδημαϊκών γνώσεων που ενσωματώνονται στα βασικά πτυχία και σε κάποια επιμορφωτικά προγράμματα. Η επιστημονική δραστηριοποίηση του εκπαιδευτικού αναφέρεται ως καθοριστικός παράγοντας για τη συγκρότηση της ταυτότητας του εκπαιδευτικού ως υπεύθυνου επαγγελματία και το εύρημα αυτό, υπάρχον και στην παρούσα έρευνα, επαναφέρει και καθιστά και σήμερα επίκαιρο το αίτημα του εκπαιδευτικού ως ερευνητή.

Καταληκτικά, η ανάληψη ρόλου εκπαιδευτικού ερευνητή, αφήνει ένα πολύ θετικό συναίσθημα ενθάρρυνσης και αισιοδοξίας. Η επαγγελματική ενδυνάμωση έχει ως αποτέλεσμα την ενεργητική αντιμετώπιση μία μελλοντικής προβληματικής κατάστασης ή μιας νέας προσέγγισης, αφήνοντας πίσω το ρόλο του διεκπεραιωτή και εφαρμοστή προαποφασισμένων «λύσεων» μέσα στη σχολική πραγματικότητα. Η συμμετοχή στην παρούσα μελέτη περίπτωσης αφήνει το αίσθημα της αντίληψης του ρόλου του εκπαιδευτικού ως έναν ρόλο υπεύθυνου αναστοχαζόμενου επαγγελματία και συνερευνητή τω πρακτικών του.

4.2 Ειδικότερα σχόλια για το εκπαιδευτικό υλικό, τη συνέντευξη με μαθητές μικρής ηλικίας, την αντίδραση των εκπαιδευτικών και μαθητών του σχολείου στη νέα διδακτική προσέγγιση,

Το εκπαιδευτικό υλικό που παράχθηκε εντός του προγράμματος PriSciNet και αξιοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη περίπτωσης χαρακτηρίζεται ως εφαρμόσιμο, διότι εφαρμόστηκε από τους μαθητές και την εκπαιδευτικό χωρίς να έχει προηγηθεί επιμόρφωσή της πάνω στη χρήση του υλικού. Το υλικό PriSciNet συχνά παρέχει ελευθερίες στο εκπαιδευτικό ώστε να προσαρμόσει τμήματα της δραστηριότητας στις ανάγκες της τάξης του. Οι «Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό» περιέχουν γνώσεις για το συγκεκριμένο ζήτημα, αλλά και συμβουλές για τυχόν αντιδράσεις και ερωτήματα των μαθητών, οι οποίες στην παρούσα μελέτη περίπτωσης ήταν πολύ σημαντικές για την προετοιμασία της γράφουσας. Όμως, όπως φάνηκε στις συναντήσεις αναστοχασμού με την επόπτρια, οι πληροφορίες για τους ζωντανούς οργανισμούς στις «Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό» δεν ήταν αρκετές και ήταν αναγκαία η αναζήτηση περισσότερων γνώσεων για τους ζωντανούς οργανισμούς, πριν από την εφαρμογή κάθε δραστηριότητας. Επίσης οι πρακτικές συμβουλές, παρότι πολύ χρήσιμες, δεν αντικαθιστούν την αναγκαιότητα πιλοτικής εφαρμογής των δραστηριοτήτων, ιδιαίτερα στην περίπτωση αρχάριων εκπαιδευτικών ως προς τη διερεύνηση.

Ως προς την επιλογή της συνέντευξης ως εργαλείο συλλογής δεδομένων, εξάγεται το συμπέρασμα ότι η συνέντευξη με τους μικρούς μαθητές, όταν τηρούνται προϋποθέσεις περί άνεσης, οικειότητας και ελευθερίας έκφρασης, είναι αξιόπιστο και πολύ βοηθητικό μεθοδολογικό εργαλείο που βοηθάει στην ανάδειξη των απόψεών τους. Αυτό κρίνεται ουσιώδες, ειδικά για τους μικρούς μαθητές που δεν μπορούν να εκφραστούν με γραπτό λόγο. Στην περίπτωσή μας οι περισσότεροι (10/12) έδωσαν σημαντικές πληροφορίες στη συνέντευξή τους και ήταν ειλικρινείς, διότι συχνά απαντούσαν ότι δεν θυμούνται αυτό που τους ρωτήθηκε και ότι υπήρξαν σημεία στα οποία δυσκολευτήκαν. Επομένως συμπεραίνουμε ότι δεν κυριαρχούσε η τάση που έχουν συχνά οι μαθητές να ικανοποιήσουν την εκπαιδευτικό, κάτι που ήταν και ζητούμενο.

Σύμφωνα με τους Μιχαηλίδη και Σταύρου (2016) στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος IRRESISTIBLE, οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί έδρασαν ως πολλαπλασιαστές και κατόπιν καθοδήγησης από το πανεπιστημιακό και ερευνητικό πεδίο, επιμόρφωσαν συναδέλφους τους. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι κοινότητες μάθησης αποτέλεσαν ένα πολύ λειτουργικό περιβάλλον προς την προσπάθεια «ανοίγματος» της εφαρμογής των ενοτήτων αυτών σε περισσότερους εκπαιδευτικούς.

Η παρούσα μεταπτυχιακή έρευνα, θεωρώντας το σχολείο ως μια ζωντανή κοινότητα μάθησης, επεδίωξε να προσελκύσει το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και μαθητών του σχολείου προς μια εναλλακτική διδακτική πρόταση για την εφαρμογή της ΠΕ σε μικρές ηλικίες, χωρίς όμως αυτό να επιδιώκεται συστηματικά με την έννοια ότι προβλέφθηκαν συγκεκριμένες δράσεις στον ερευνητικό σχεδιασμό. Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι αποτέλεσε δράση διάχυσης της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης και του εκπαιδευτικού υλικού που παράχθηκε εντός του ευρωπαϊκού προγράμματος Pri-Sci-Net, το οποίο έληξε στις 31 Αυγούστου 2014 και μαζί με έληξαν και οι προγραμματισμένες δράσεις διάχυσης με τη μορφή επιμόρφωσης εκπαιδευτικών σε εθνικά και διεθνή σεμινάρια (Καλαϊτζιδάκη, 2016). Ακόμα ένας λόγος αναγκαιότητας της διάχυσης είναι η έλλειψη κονδυλίων μαζικής επιμόρφωσης στη συγκεκριμένη προσέγγιση. Επομένως η γράφουσα θα μπορούσε να λειτουργήσει ως «πολλαπλασιαστής» προς τους συναδέλφους της εμπειρίας και της γνώσης που απέκτησε.

Ο πρώτος τρόπος διάχυσης προς τους μαθητές ήταν εντός της σχολικής αίθουσας. Η παρακολούθηση έστω και ενός μόνο μέρους της διερευνητικής δραστηριότητας από μαθητές άλλων τάξεων που βρέθηκαν στην αίθουσα της Α΄ έστω για μία διδακτική ώρα, αποτελεί τρόπο διάχυσής τους σε άλλα μέλη της σχολικής κοινότητας, πέραν των μαθητών της συγκεκριμένης τάξης. Οι μαθητές αυτοί παρακολούθησαν τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση οι περισσότεροι με ενδιαφέρον, αλλά χωρίς πρωτοβουλία. Το ενδιαφέρον του φαίνεται από το γεγονός ότι ανταποκρίνονταν θετικά όταν η εκπαιδευτικός τους ζητούσε να τη βοηθήσουν είτε μεταφέροντας αντικείμενα είτε κατά την εξαγωγή συμπερασμάτων. Όμως, δεν ενεπλάκησαν ενεργά στη διαδικασία με την έννοια ότι εξασκήθηκαν σε κάποια επιστημονική δεξιότητα και δεν εξέφρασαν απορίες π.χ. σχετικά με τα

ερωτήματα που απεύθυνε η εκπαιδευτικός προς την τάξη. Τους περισσότερους χαρακτήριζε αμηχανία όταν τους απευθυνόταν ο λόγος. Υπήρχε μια συστολή πιθανόν λόγω του ότι βρίσκονταν σε διαφορετικό περιβάλλον από αυτό της τάξης τους. Ένας μαθητής, παρότι παρακολουθούσε, με τα σχόλια και τη συμπεριφορά του δεν διευκόλυνε τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση. Σε αντίθεση με τις παραπάνω αντιδράσεις, η μαθήτρια που με δική της πρωτοβουλία ήρθε την Α' τάξη σε ώρα διαλείμματος, έδειξε ενδιαφέρον βλέποντας τους τέσσερις μαθητές ως ομάδα και στη μέση το γλαστράκι τους. Είναι σημαντικό ότι αυθόρμητα στάθηκε μπροστά από την ομάδα και απευθύνθηκε στους μαθητές, ρωτώντας τους τι κάνουν. Και έδωσε την ευκαιρία σε μαθήτρια της Α' την Εμ να τις εξηγήσει τη διερεύνηση.

Ο δεύτερος τρόπος διάχυσης της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση προς τους μαθητές, ήταν στον προαύλιο χώρο κατά την αλληλεπίδραση όλων των μαθητών του σχολείου κατά τη διάρκεια του διαλείμματος. Αυτό συνέβαινε στις περιπτώσεις που ήταν αναγκαία η διεξαγωγή τμήματος της δραστηριότητας σε εξωτερικούς χώρους. Οι μαθητές της Α' αναζητούσαν ζωντανούς οργανισμούς με τη βοήθεια φίλων η συγγενών τους που φοιτούσαν σε μεγαλύτερες τάξεις. Το ενδιαφέρον και η περιέργεια των άλλων μαθητών ήταν έντονο, όπως δήλωσαν και οι δάσκαλοί τους σε συνέντευξη που έδωσαν. Οι εκπαιδευτικοί αυθόρμητα δήλωσαν ότι υπήρξε «περιέργεια» «απορία» και «ενδιαφέρον» από μέρος των μαθητών τους σχετικά με το «τι κάνουν τα πρωτάκια;».

Ως προς τη διάχυση προς τους εκπαιδευτικούς, αυτοί αντιλήφθηκαν την εφαρμογή μίας διαφορετικής διδακτικής προσέγγισης με τρεις τρόπους, ακριβώς επειδή είδαν κάποιο τμήμα της στον προαύλιο χώρο. Ακόμα, σε αυτή την κατεύθυνση συνέβαλε η παρουσία της βασικής επόπτριας της εργασίας στην πιλοτική διερευνητική διδασκαλία και τέλος τα ερωτήματα που δέχτηκαν από τους μαθητές τους. Από τις τέσσερις συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν, ηχογραφήθηκαν και απομαγνητοφωνήθηκαν από ενήλικες οι δύο, γυναίκες, εξέφρασαν αυθόρμητα άποψη για το νέο τρόπο διδασκαλίας. Οι δύο αυτές εκπαιδευτικοί ιδιαίτερα θετικές προς τη νέα προσέγγιση και διεξήγαγαν τις πιο εκτενείς σε διάρκεια συζητήσεις. Ιδιαίτερα θετική κρίνεται η αντίδραση της εκπαιδευτικού Μ, η οποία χρησιμοποίησε στο λόγο της φράσεις για την εκτός

αίθουσας μάθηση «ενδιαφέρον, διασκεδαστικό», «βαρετό μέσα στην τάξη». Η εκπαιδευτικό Μ θεώρησε ως συστατικό στοιχείο της νέα προσέγγισης τη διδασκαλία εκτός της αίθουσας. Οι υπόλοιποι τρεις δεν εξέφρασαν ούτε θετική ούτε αρνητική στάση.

Ακόμα, οι τέσσερις αυτές συνεντεύξεις επιβεβαίωσαν το ότι το τμήμα της διερευνητικής δραστηριότητας που πραγματοποιείται σε εξωτερικούς χώρους συμβάλλει σημαντικά στη διάχυση της δραστηριότητας. Όμως και μέσα στη σχολική αίθουσα, τα αντικείμενα πειραματισμού τα οποία βρίσκονταν εκεί (γλαστράκια, σπασμένα μπουκάλια) αποτέλεσαν ευκαιρία διάχυσης προς την εκπαιδευτικό Δ η οποία λόγω του διδακτικού της αντικειμένου βρέθηκε μέσα στη σχολική αίθουσα.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι η ενδυνάμωση που αισθάνθηκε η εκπαιδευτικός ως προς τη διερευνητική προσέγγιση στις ΦΕ, είχε ως αποτέλεσμα την επόμενη σχολική χρονιά υπηρετώντας σε διαφορετικό σχολικό περιβάλλον, να δημιουργήσει ευκαιρίες επικοινωνίας με συναδέλφους, και να επικοινωνήσει όσα βίωσε στην παρούσα έρευνα.

Συνοψίζοντας, μέσα στην σχολική καθημερινότητα ανέκυψαν πολλοί και διαφορετικοί τρόποι διάχυσης μιας νέας διδακτικής προσέγγισης τόσο προς τους μαθητές των άλλων τάξεων όσο και προς τους εκπαιδευτικούς. Η φιλοδοξία για δημιουργία μιας κοινότητας μάθησης, για ύπαρξη διαλόγου μεταξύ της εκπαιδευτικού ερευνήτριας και των συναδέλφων της δεν ευοδώθηκε. Η απουσία μιας ομάδας εκπαιδευτικών που να διακατέχεται από εμπιστοσύνη και οικειότητα – λόγω του ότι οι συναδελφική τους σχέση μετρούσε μόνο κάποιους μήνες, ως αναπληρωτές εκπαιδευτικοί στο συγκεκριμένο σχολείο- ήταν το βασικό εμπόδιο. Όμως ήταν αρκετά ικανοποιητικό το ότι οι μαθητές των οποίων η περιέργεια εξάφτηκε, μετέφεραν το ενδιαφέρον τους στους δασκάλους τους. Ας ελπίσουμε αυτό το ενδιαφέρον να κινητοποιήσει κάποιους από αυτούς τους εκπαιδευτικούς προς τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση.

4.3 Προτάσεις για τη διδασκαλία με διερεύνηση στην Α' τάξη και για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών

Λαμβάνοντας υπόψη τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα έρευνα, όπως αυτά συσχετίστηκαν με ανάλογα συμπεράσματα άλλων ερευνών, θα μπορούσε να επιχειρηθεί η διατύπωση κάποιων συγκεκριμένων προτάσεων.

Εφόσον οι δραστηριότητες Pri-Sci-Net μπόρεσαν να υλοποιηθούν από τους μικρούς μαθητές και από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια χωρίς προηγούμενη επιμόρφωση, προτείνεται η διευρυμένη εφαρμογή της διδασκαλίας και μάθησης με διερεύνηση στις πρώτες τάξεις, ειδικότερα στην Α' τάξη των δημοτικών σχολείων της χώρας μας. Επίσης, στο πλαίσιο των ΑΠ των ΦΕ στην πρώτη σχολική ηλικία, στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις του δημοτικού, προτείνεται η εργασία με ζωντανούς οργανισμούς, όπου όπως φάνηκε και από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ενδιαφέρει και ενθουσιάζει τους μικρούς μαθητές

Στο επίπεδο λήψης αποφάσεων εκπαιδευτικής πολιτικής, προτείνεται η ενσωμάτωση της διερευνητικής προσέγγισης στα ΑΠ της Μελέτης Περιβάλλοντος και να δοθεί ο απαραίτητος χρόνος στο ωρολόγιο πρόγραμμα, καθώς ο χρόνος που απαιτείται για τη υλοποίηση των διερευνητικών δραστηριοτήτων είναι σημαντικός. Επίσης, Όπως αναφέρει ο Γεωργόπουλος (2014) ο χρόνος είναι ίσως το πιο χαρακτηριστικό, πιεστικό και πάγιο αίτημα των εκπαιδευτικών της ΠΕ. Στην ίδια κατεύθυνση συμβάλει η διατήρηση των ΕΖ και η αύξηση «ζωνών ανάσας» από την καθημερινή σχολική ρουτίνα που είναι προσανατολισμένη προς την κάλυψη της ύλης.

Επίσης σε επίπεδο πολιτείας, προτείνεται να δοθεί έμφαση στην εκπαίδευση, μετεκπαίδευση με αυτοδιερεύνηση της διδακτικής πρακτικής και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, ώστε να εξασφαλίσουν τις κατάλληλες γνώσεις και δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να εργαστούν αποτελεσματικά και να αξιοποιήσουν δημιουργικά όλες τις δυνατότητες που τους προσφέρονται στο χώρο της εκπαίδευσης. Στον πανεπιστημιακό χώρο, στο πλαίσιο της εκπαίδευσης των προπτυχιακών φοιτητών στα Παιδαγωγικά τμήματα, θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην σύνδεση της ΠΕ με σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις διδασκαλίας των ΦΕ, με έμφαση στην πρακτική τους άσκηση σε σχολικές τάξεις πάνω στη διερευνητική διδασκαλία και μάθηση. Για τους προπτυχιακούς φοιτητές

ουσιαστική θα ήταν η απόκτηση εμπειρίας μέσω εργαστηρίων Βιολογίας στο πλαίσιο των προπτυχιακών σπουδών τους, ώστε να αποκτήσουν εργαστηριακή εμπειρία στην εργασία με ζωντανούς οργανισμούς.

Κλείνοντας θα γίνουν κάποιες ερευνητικές προτάσεις. Εφόσον κάποιοι ερευνητές έχουν προτείνει την άμεση παρατήρηση ως ερευνητική μέθοδο που βοηθά σε άμεση και εις βάθος κατανόηση, να επιταχυνθεί η διαδικασία και αδειοδότησης τέτοιων ερευνών σε εκπαιδευτικούς της πράξης που θέλουν να αναλάβουν ρόλο ερευνητή. Επίσης, προτείνεται να επιτρέπονται περισσότεροι τρόποι καταγραφής δεδομένων πάντα σύμφωνα με τις αρχές της ακαδημαϊκής δεοντολογίας και με σεβασμό στα υποκείμενα της έρευνας. Προτείνεται η χρήση συσκευής τύπου ταμπλέτας σε κάθε ομάδα για ηχογράφηση, διότι παρατηρήθηκε ότι οι περισσότεροι μαθητές συζητούσαν στην ομάδα, πιθανόν διότι αισθάνονταν πιο άνετα και οικεία, ενώ δυσκολεύονταν να παρουσιάσουν στην ολομέλεια, όταν τους το ζητούσε η εκπαιδευτικός. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν ως δεδομένα τις αυθόρμητες συνομιλίες μεταξύ των μαθητών.

Τέλος, καθώς για την εφαρμογή στην πράξη μιας νέας διδακτικής προσέγγισης είναι αναγκαίο να υπάρχει συναίνεση και συμφωνία των εκπαιδευτικών, είναι ουσιώδες να πραγματοποιηθούν μελλοντικές έρευνες για τις απόψεις εκπαιδευτικών μικρών τάξεων του δημοτικού σχετικά με τη διδασκαλία και μάθηση με διερεύνηση.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ελληνόγλωσσες

Αλαχιώτης, Σ., (2002). Η Ευέλικτη ζώνη του σχολείου, *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 6, 5-14.

Αυγητίδου, Σ. (2011). Η αξιοποίηση των ημερολογίων στην εκπαιδευτική έρευνα-δράση: προϋποθέσεις και διαδικασίες. *Action Research*, 2(4), 29-48. Ανάκτηση στις 28/12/ 17 http://www.actionresearch.gr/AR/ActionResearch_Vol2/Issue02_04_p29-48.pdf.

Αυγητίδου, Σ. (2014). *Οι εκπαιδευτικοί ως ερευνητές και ως στοχαζόμενοι επαγγελματίες. Υποστηρίζοντας την επαγγελματική μάθηση για μια συμμετοχική και συνεργατική εκπαίδευση*. Αθήνα. Gutenberg.

Altrichter, H., Somekh, B., Posch, P. (2001) *Οι εκπαιδευτικοί ερευνούν το έργο τους. Μια εισαγωγή στις μεθόδους της έρευνας δράσης*. Μτφ. Δεληγιάννη, Μ. Αθήνα. Μεταίχμιο.

Altrichter, H. (2002). Γιατί πρέπει να κάνουν έρευνα οι εκπαιδευτικοί και πώς θα μπορούσαν να την κάνουν;. Στο Γ. Μπαγάκης (Επιμ) (2002). *Ο εκπαιδευτικός ως ερευνητής*. Αθήνα. Μεταίχμιο.

Βοϊνέσκου, Ζ. & Καλογιαννάκης Μ. (2013). Επιλογές εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης για τη διδασκαλία θεμάτων από το χώρο των φυσικών επιστημών. Στο Π. Καριώτογλου & Π. Παπαδοπούλου (Επιμ.). *Υπερβαίνοντας τα όρια της τυπικής και μη εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες και το Περιβάλλον. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου-Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο*, 216-225, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα, 19-21 Οκτωβρίου 2013.

Γιασαφάκη, Χ. & Καλαϊτζιδάκη, Μ. (2018). Διδασκαλία και μάθηση για τους ζωντανούς οργανισμούς μέσω διερεύνησης στην Α΄ τάξη Δημοτικού. Μελέτη περίπτωσης. Στο *Οι Φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση*, 10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο 4-6 Μαΐου 2018, Θεσσαλονίκη (υπό δημοσίευση).

Γεωργόπουλος, Α. & Τσαλίκη, Ε. (2006). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Αρχές, Φιλοσοφία, Μεθοδολογία, Παιχνίδια & Ασκήσεις*. Αθήνα, Gutenberg.

Γεωργόπουλος, Α. (2014). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ζητήματα Ταυτότητας*. Αθήνα, Gutenberg.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. 2^η έκδ. Επιμ. Β. Βασιλού – Παπαγεωργίου. Μτφ.. Σ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Χ. Μητσοπούλου, Π. Μπιθάρα, Μ. Φιλοπούλου. Αθήνα, Μεταίχμιο.

Δασκολιά, Μ. (2005). *Θεωρία και πράξη στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα, Μεταίχμιο.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (2000). *Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών*-Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Επιμ. Π. Κόκκοτας. Μτφ. Μ. Χατζή. Αθήνα, Τυπωθήτω.

Elliot, J. (2002). Τι είναι η εφαρμοσμένη έρευνα στην εκπαίδευση. Στο Γ. Μπαγάκης (Επιμ) (2002). *Ο εκπαιδευτικός ως ερευνητής*. Αθήνα. Μεταίχμιο.

Gatt, S. (2014) Καλαϊτζιδάκη, Μ. (επιμ. ελληνικής έκδοσης) *Δραστηριότητες Φυσικών Επιστημών με διερεύνηση για παιδιά από 3 έως 11 ετών-PriSciNet*. Ειδικός Λογαριασμός Πανεπιστημίου Κρήτης, Ρέθυμνο. ISBN978-960-7143-42-6. Ανάκτηση στις 25/9/18 http://cordis.europa.eu/result/rcn/176107_en.html

Harlen, W. & Elstgeest, J. (2005). *Διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Βιβλίο «πηγή» (sourcebook) της UNESCO. Μια

συνεργατική-βιωματική προσέγγιση στην εκπαίδευση των δασκάλων Επιμ. Π. Κόκκοτας. Μτφρ Ι. Φεργαδιώτου. Αθήνα, Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδάνος.

Ίσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ. (2015) . *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας: Εφαρμογές στην Ψυχολογία και στην Εκπαίδευση*. [ηλεκτρ. Βιβλ.] Αθήνα, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση στις 2/2/18 <http://hdl.handle.net/11419/5826> .

Καλαϊτζιδάκη, Μ. (2016). Η προώθηση της διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών με Διερεύνηση σε παιδιά 3-11 ετών στην Ευρώπη: Ευρωπαϊκό πρόγραμμα PriSciNet. *Επιστήμες της Αγωγής*, Θεματικό Τεύχος Σύγχρονες Τάσεις στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, 8-37.

Καλαϊτζίδης, Δ. & Ουζούνης, Κ. (2000). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Θεωρία και πράξη*. Ξάνθη, Σπανίδα.

Καλογιαννάκης Μ., Ρεκούμη, Χ., Αντύπα, Αικ. & Πούλου. Β. (2011). Προσχολική εκπαίδευση και Γεωλογία στα πλαίσια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης βασισμένη στη χρήση γεωλογικών εννοιών και μύθων. Στο Ε. Συνώδη & Μ. Αμπαρτζάκη (Επιμ.) *Προγράμματα Προσχολικής Εκπαίδευσης. Θεωρία και Πράξη*, 235-254.

Καλογιαννάκης, Μ. (2018). Εισαγωγή. Στο Καλογιαννάκης (επιμ.) *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Προκλήσεις και Προοπτικές*. Αθήνα: Gutenberg.

Καμαρινού, Δ. (2014). Έρευνα δράσης στο πλαίσιο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Σχεδιασμός, υλοποίηση και αξιολόγηση ενός προγράμματος για την τοπική αρχιτεκτονική κληρονομιά. Στο Ε. Φλογαΐτη & Α. Γεωργόπουλος (επιμ.) *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ερευνητικές εργασίες στην Ελλάδα*, (176-188). Αθήνα, Πεδίο.

Κατσακιώρη, Μ. Φλογαΐτη, Ε. & Παπαδημητρίου, Β. (2008). *Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Ελλάδα σήμερα - Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ)*.

Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων. Θεσσαλονίκη. Ανάκτηση στις 8/6/18
http://reader.ekt.gr/bookReader/show/index.php?lib=EDULLL&item=170&bitstream=170_01#page/2/mode/1up .

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

Κατσαρού, Ε. (2016). *Εκπαιδευτική Έρευνα-Δράση: Πολυπαραδειγματική διερεύνηση για την αναμόρφωση της εκπαιδευτικής πράξης*. Αθήνα, Κριτική.

Κόκκοτας, Π. (2000). Πρόλογος. Στο R. Driver, A. Squires, P. Rushworth, & V. Wood-Robinson, *Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών-Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*. Επιμ. Π. Κόκκοτας. Μτφ. Μ. Χατζή. Αθήνα, Τυπωθήτω.

Κοσμίδης, Π. (2014). Αξιοποίηση της έρευνας δράσης στη βελτίωση προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και στην επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού. Στο Ε. Φλογαΐτη & Α. Γεωργόπουλος (επιμ.) *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ερευνητικές εργασίες στην Ελλάδα (212-226)*. Αθήνα, Πεδίο.

Κυριαζή, Ν. (2005). *Η κοινωνιολογική έρευνα. Κριτική επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών*. Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.

Μακράκης, Β. (2005). *Ανάλυση δεδομένων στην επιστημονική έρευνα με τη χρήση SPSS: από τη θεωρία στην πράξη*. 3^η έκδ. Αθήνα, Gutenberg.

Mertens, D. (2009). *Έρευνα και αξιολόγηση στην εκπαίδευση και την ψυχολογία*. Επιμ. Ε. Γιαννακοπούλου. Μτφ. Σ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Π. Μπιθάρα. Αθήνα, Μεταίχμιο.

Μηχαηλίδη, Α. & Σταύρου, Δ. (2016). Έρευνα Αιχμής και Κοινωνικοεπιστημονικά Ζητήματα στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. *Επιστήμες της Αγωγής*, Θεματικό Τεύχος Σύγχρονες Τάσεις στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, 74-95.

Οργανόπουλος, Γ. (2013). *Υπεύθυνοι Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης – Ο ρόλος τους*. Ανάκτηση στις 3/6/2018
http://users.sch.gr/organopoulos/kathikonta_ypeythinon_pe.htm .

Πανταζής, Π. (2004). *Από τα υποκείμενα στο υποκείμενο. Η βιογραφική προσέγγιση στην ψυχοκοινωνική έρευνα*. Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.

Παπαβασιλείου, Β. (2011). *Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στις Επιστήμες της Αγωγής*. Αθήνα, Πεδίο.

Παπαδημητρίου, Β. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο. Μια διαχρονική θεώρηση*. Αθήνα, Τυπώθητω – Γ. Δαρδάνος.

Παπαδημητρίου, Β. (2012). Εκπαίδευση βασισμένη στον «Τόπο». *Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, 1 (46),. Ανάκτηση 1/2/18
<http://www.peakpemagazine.gr/issue/61>

Piaget, J. (2000). *Περί παιδαγωγικής*. Επιμ. Σ. Σαμαρτζή. Μτφ. Μ. Αβαριτσιώτη. Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.

Πλακίτση, Κ. (2008). *Διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία*. Αθήνα, Πατάκης.

Πουρκός, Μ. & Δαφέρμος, Μ. (2010). *Ποιοτική έρευνα στην Ψυχολογία: Επιστημολογικά, μεθοδολογικά και ηθικά ζητήματα*. Αθήνα: Τόπος.

Schunk, D. (2009). *Θεωρίες μάθησης: Μια εκπαιδευτική θεώρηση*, Επιμ. Γ. Κουλαουζίδης. Μτφ. Ε. Εκκενάκη. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Σκούλος, Μ. (2007). *Μετεξέλιξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) προς Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ): Ομοιότητες και Διαφορές*. Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο. Ανάκτηση στις 5/6/18 http://kpe-kastor.kas.sch.gr/peekpe/kentrikes/SkoulllosM_PEEKPE.pdf.

Slavin, R. (2006). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία: Θεωρία και πράξη*. Επιμ. Κ. Κόκκινος. Μτφ. Ε. Εκκενάκη. Αθήνα, Μεταίχμιο.

Τσιώλης, Γ. (2014). *Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης στην ποιοτική κοινωνική έρευνα*. Αθήνα, Κριτική.

ΥΠΕΘ. (2016). *Σχεδιασμός και υλοποίηση προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων (Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Αγωγής Υγείας, Πολιτιστικών Θεμάτων), σταδιοδρομίας και ευρωπαϊκών προγραμμάτων (Erasmus+, e Twinning κ.α.)*.

Φλογαΐτη, Ε. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.

Φλογαΐτη, Ε. (2007). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση / Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την Αειφορία*. Στο *Εκπαίδευση για την Αειφορία και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Κοινωνία – Οικονομία – Περιβάλλον – Πολιτισμός*. 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο, Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Αθήνα, 9-10-11 Νοεμβρίου 2007. Ανάκτηση στις 5/6/18 http://kpe-kastor.kas.sch.gr/peekpe/kentrikes/FlogaitiE_PEEKPE.pdf.

Φλογαΐτη, Ε & Λιαράκου, Γ. (2009). *Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη*. Από τη *θεωρία στην πράξη*. Αρχάνες, ΚΠΕ Αρχανών. Ανάκτηση στις 5/6/18 <http://www.env-edu.gr/Documents/Flogaiti-Liarakou.pdf>.

Φλογαΐτη, Ε. (2011). *Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την Αειφορία*. Αθήνα: Πεδίο.

Φλογαΐτη, Ε. & Γεωργόπουλος, Α. (2012). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ερευνητικές εργασίες στην Ελλάδα*. Αθήνα, Πεδίο.

Φρυδάκη, Ε. (2009). *Η διδασκαλία στην τομή της νεωτερικής και μετανεωτερικής σκέψης*. Αθήνα, Κριτική.

Φρυδάκη, Ε. (2015). *Η επαγγελματική ταυτότητα του εκπαιδευτικού και το μέλλον της διδασκαλίας*. Αθήνα, Κριτική.

Χαλκιά, Κ. (2012). *Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες. Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Αθήνα, Πατάκης.

Ξενογλώσσες

Ash, S. & Clayton, P. (2009). *DEAL Model for Critical Reflection*. Ανάκτηση 2/5/16
<https://static1.squarespace.com/static/51a00182e4b00ebfe3c66f62/t/522645cbe4b05edb50d791a6/1378239947935/DEAL+Model+for+Critical+Reflection.pdf>.

Cutter-Mackenzie, A. & Edwards, S. (2013). Toward a Model for Early Childhood Environmental Education: Foregrounding, Developing, and Connecting Knowledge Through Play-Based Learning. *The Journal of Environmental Education*, 44 (3), 295-213.

Clayton, P. & Ash, S. (2009). *DEAL: Model for Critical Reflection Assignment Sample*. Ανάκτηση 2/2/16
http://curricularengagement.com/handouts/http://servicelearning.duke.edu/upload_s/media_items/deal-reflection-questions.original.pdf.

Gatt, S., Byrne, J., Rietdijk, W., Tunnicliffe, D., Kalaitzidaki, M., Stavrou, M., Tsagliotis, N., Gaudiello, I., Zibetti, E., Scheerso, A., Krämer P. & Papadouris, N. (2014). Adapting IBSE materials across Europe: experiences from the Pri.Sci.Net FP7 Project. In C. P. Constantinou, N. Papadouris & A. Hadjigeorgiou (Eds.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence based Teaching and Coherence in Learning*. Part 16, co-ed. P. Kariotoglou and T. Russell, 22-33, Nicosia, Cyprus: European Science Education Research Association. ISBN: 978-9963-700-77-6

Green, C. J. (2012). Listening to children Exploring intuitive strategies and interactive methods in a study of children special places. *International Journal of Early Childhood*, 44 (3), 269-285.

Green, C. J. (2015). Towards Young Children as Active Researchers: A Critical Review of the Methodologies and Methods in Early Childhood Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 46(4), 207-229.

Greenfield, D. B. (2015.) Assessment in Early Childhood Science Education. In K. C. Trundle & M. Sackes (Eds.), *Research in Early Childhood Science Education*, (353-380). Dordrecht, Springer. Doi: 10.1007/978-94-017-9505-0.

Guest, G., Bunce, A. & Johnson, L. (2006). How Many Interviews Are Enough?: An Experiment with Data Saturation and Variability. *Field Methods*, 18 (1), 59-82. Doi: 10.1177/1525822X05279903.

Jirout, J. & Zimmerman C. (2015). Development of Science Process Skills in the Early Childhood Years. In K. C. Trundle & M. Sackes (Eds.), *Research in Early Childhood Science Education*, (143-165). Dordrecht, Springer. Doi: 10.1007/978-94-017-9505-0.

Harlen, W. (2014). Helping children's development of inquiry skills. *Inquiry in primary science education (IPSE)*, 1, 5-19. Ανάκτηση στις 2/2/17

<http://prisci.net/IPSE/papers/3%20IPSE%20Volume%201%20No%201%20Wynne%20Harlen%20p%205%20-%2019.pdf> .

Hedefalk, M., Almqvist, J.&Oestman, L.(2015).Education for sustainable development in early childhood education: a review of the research literature. *Environmental Education Research*,Vol.21(No 7), 1-16.

Krasny, M. E. &Tidball, K. G. (2015).*Civic Ecology: Adaptation and Transformation from the Ground Up*. MIT Press

Kudryavtsev, A., Krasny, M.E., & Stedman, R.C. (2012). The impact of environmental education on sense of place among urban youth. *Ecosphere*, 3(4), 1-15. Doi: 10.1890/ES11-00318.1 . Ανάκτηση 15/5/18

<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1890/ES11-00318.1> .

Laird, S. G., McFarland-Piazza L., Allen, S. (2014).Young children opportunities for unstructured environmental exploration of nature Links to adults' experiences in childhood. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*. Vol. 2 (No 1), 58-75.

Leou, M. & Kalaitzidaki, M. (2017).Cities as Classrooms. In A. Russ &M. E. Krasny (Eds.), *Urban Environmental Education Review* (-). Cornell University Press

Lincoln, Y.S & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA, Sage.

Littledyke, M. (2002). Primary children' s views on science and environmental cognitive and moral development, ECERA, 11-14 September 2002. Ανάκτηση στις 13/12/16 <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00002338.htm>.

North American Association of Environmental Education, (2016). *Guidelines for Excellence Early Childhood Environmental Education Programs*. Washington. ISBN 978-1-8840008-23-8.

Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe. Critical Reflections*. London. Nuffield Foundation.

Prickel, D. (n.d). *The Influence of New and Emerging Theories on Teaching Practices*.

Ανάκτηση στις 13/4/18 <http://oregonstate.edu/instruct/ed553/donart.html>.

PriSciNet Final Report Summary (2014) Community Research and Development Informal Service CORDIS: Projects and Results, European Commission. Available at <http://ptde.edc.uoc.gr/professor/pri-sci-net>.

Randy L, Bell Tyler L., St. Clair. (2015). Too Little, Too Late: Addressing nature of Science in Early Childhood Education, In K. C. Trundle & M. Sackes (Eds.), *Research in Early Childhood Science Education*, (125-139). Dordrecht, Springer. Doi: 10.1007/978-94-017-9505-0.

Bybee, R.W. (2002), *Scientific Inquiry, Student Learning, and the Science Curriculum*. In Rodger W. B (Ed.), *Learning Science and the Science of Learning*, (25-35). USA, NSTA press.

Bybee, R.W. & Van Scotter, P. (2007). Reinventing the Science Curriculum: The Biological Sciences Curriculum Study proposes a curriculum that puts meaningful learning first. *Educational Leadership*. 64 (4), 43-47.

Saldana, J. (2009). *The Coding Manual for Qualitative Researchers. An Introduction to Codes and Coding*. London, SAGE.

Sobel, D. (2004), *Place-based education: Connecting Classrooms and Community*. Great Barrington, MA, Orion Society Press. Ανάκτηση 3/3/17 <https://www.antioch.edu/new-england/wp-content/uploads/sites/6/2017/02/pbexcerpt.pdf>

Patrick, P. & Tunnicliffe, S.D. (2011). What Plants and Animals Do Early Childhood and Primary Students Name? Where Do They See Them? *Journal of Science Education and Technology*, 20 (5), 630-642.


Prokop, P., & Tunnicliffe, S.D. (2008). "Distinguish" Animals: Primary School Children's Attitude and Myths of Bats and Spiders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4 (2), 87-97.

Trautmann, N., MaKinster, J., Avery, L. (2004). What makes inquiry so hard? (and why is it worth it?). Proceedings of the National Association for Research in Science Teaching (NARST) 2004 Annual Meeting, Vancouver, BC, Canada. Ανάκτηση στις 12/5/17 http://ei.cornell.edu/pubs/NARST_04_CSIP.pdf .

Wight, R.A., Kloos, H., Maltbie, C. V. & Carr, V.W. (2015). Can playscapes promote early childhood inquiry towards environmentally responsible behaviors? An exploratory study. *Environmental Education Research*, 22(4), 1-20.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Άδεια ΙΕΠ




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,
ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ Π/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Δ/ΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ Π.Ε.
ΤΜΗΜΑ Α' ΣΠΟΥΔΩΝ
& ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Μαρούσι, 24-05-2017
Αρ. Πρωτοκόλλου :Φ15/ 84233/86927/Δ1

Ταχ. Δ/ση : Ανδρέα Παπανδρέου 37
Τ.Κ. - Πόλη : 15180 - Μαρούσι
Ιστοσελίδα : <http://www.minedu.gov.gr>
Email : spudonpe@minedu.gov.gr
Πληροφορίες : Μ. Πεντζίκη
Τηλέφωνο : 210 344 2248



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υ.Π.Ε.Θ.
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ Π.Ε.
ΤΜΗΜΑ Α' ΣΠΟΥΔΩΝ & ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΑΡΙΘΜ. ΠΡΩΤ. : 3116
ΗΜΕΡ. ΠΑΡΑΛ. : 30-5-2017

ΠΡΟΣ : κα Γιασαφάκη Χαριτωμένη
Αγία Γαλήνη, Ρεθύμνο
Τ.Κ. 74056

ΚΟΙΝ. : 1. Ι.Ε.Π.
Τσόχα 36
11521, Αθήνα
2. Διευθυντή Π.Ε. Ρεθύμνου ✓
3. Αρμόδιο Σχολικό Σύμβουλο
(Μέσω της Δ/σης Π.Ε. Ρεθύμνου)

ΘΕΜΑ : Έγκριση έρευνας

Απαντώντας σε σχετικό αίτημά σας και έχοντας υπόψη την με αριθ. 21/18-05-2017 πράξη του Δ.Σ. του Ι.Ε.Π., σας κάνουμε γνωστό ότι εγκρίνεται η διεξαγωγή της έρευνάς σας με τίτλο «*Συνδέοντας τους μαθητές της Α' δημοτικού με τους ζωντανούς οργανισμούς μέσω διερεύνησης*» η οποία απευθύνεται στους μαθητές και στις μαθήτριες της Α' τάξης του δημοτικού σχολείου Ζωνιανών (15 μαθητές: 8 κορίτσια και 7 αγόρια), κατά τη σχολική χρονιά 2016-17, με τις ακόλουθες επισημάνσεις:

1. Να προηγηθεί συνεργασία με το σχολείο, ώστε η έρευνα να διεξαχθεί χωρίς να παρεμποδίζεται η ομαλή λειτουργία του.
2. Να κατατεθεί ηλεκτρονικό αντίτυπο της ερευνητικής εργασίας σε ψηφιακό δίσκο στο πρωτόκολλο του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, καθώς επίσης και η ενυπόγραφη, σύμφωνη ή όχι γνώμη της ερευνήτριας για το αν επιτρέπει στο Ι.Ε.Π. να προβεί σε ηλεκτρονική ανάρτηση της ερευνητικής εργασίας. Το αντίτυπο, αφού κατατεθεί στο πρωτόκολλο, θα διαβιβασθεί αρμοδίως στη βιβλιοθήκη του Ι.Ε.Π.
3. Η έρευνα να διεξαχθεί με τη σύμφωνη γνώμη της Διεύθυνσης και των εκπαιδευτικών της σχολικής μονάδας. Η συμμετοχή των εκπαιδευτικών στην έρευνα είναι πάντα προαιρετική, γίνεται με δική τους ευθύνη και εφόσον το επιθυμούν.
4. Για την διεξαγωγή της έρευνάς σας στους μαθητές θα πρέπει να προηγηθεί ενημέρωση των γονέων και των εκπαιδευτικών, ώστε να υπάρχει **ενυπόγραφη-υπεύθυνη δήλωση των γονέων** έχοντας υπόψη ότι για όλες τις περιπτώσεις η συμμετοχή στην έρευνα δεν είναι υποχρεωτική. Σε κάθε περίπτωση να εξασφαλισθεί η σύμφωνη γνώμη των εμπλεκομένων στην έρευνα, αφού ενημερωθούν

σχετικά με το περιεχόμενο των εργαλείων συλλογής της έρευνας, τον τρόπο καταγραφής των δεδομένων και το δικαίωμα της απόσυρσης τους οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμήσουν.

5. Η έρευνα θα διεξαχθεί κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2016-2017 και θα πραγματοποιηθεί από την ερευνήτρια/δασκάλα της τάξης.

6. Δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση η βιντεοσκόπηση της διδασκαλίας και η ηχογράφηση των συνεντεύξεων των μαθητών και μαθητριών. Η έρευνα να διεξαχθεί με την απαραίτητη διακριτικότητα και να προστατευθούν τα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων. Σε κάθε περίπτωση, να τηρηθεί επακριβώς η επιστημονική δεοντολογία όπως περιγράφεται στο Αναλυτικό Σχέδιο Έρευνας, το οποίο έχει υποβληθεί στο Ι.Ε.Π.

Επισημαίνεται ότι το συνημμένο υλικό της έρευνας θα φυλάσσεται στο αρχείο του Ι.Ε.Π. για δύο χρόνια από την ημερομηνία συζήτησής της στο Διοικητικό Συμβούλιο και μετά θα καταστρέφεται με ευθύνη του Τμήματος Γραμματειακής Υποστήριξης.

Ο Διευθυντής Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στον οποίο κοινοποιείται το έγγραφο αυτό, παρακαλείται να ενημερώσει σχετικά τα σχολεία στα οποία θα διεξαχθεί η έρευνα.

Εσωτερική Διανομή:

Δ/ση Σπουδών, Προγραμμάτων
& Οργάνωσης Π.Ε., Τμήμα Α'

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΓΕΝ. Δ/ΣΗΣ Π.Ε. & Δ.Ε.

ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ ΜΠΑΡΛΑ



ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

Θ. ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

2. Άδεια γονέα



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ • ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Προς τους γονείς τ... Μαθητ...

.....

Ρέθυμνο, .../.../2017

Αγαπητοί γονείς,

Σας ζητώ την άδεια να πάρω συνέντευξη από το παιδί σας, μαθητ..... της Α Τάξης του Δημοτικού Σχολείου _____. Θέλω να μάθω πως του φάνηκε μια δραστηριότητα που εφαρμόσαμε δοκιμαστικά στην τάξη. στο μάθημα ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ. Η συνέντευξη θα γίνει στο χώρο του σχολείου και θα διαρκέσει 10 λεπτά.

Οι απαντήσεις του παιδιού σας, είναι πολύ σημαντικές στην προσπάθεια μας να βελτιώσουμε την ποιότητα της διδασκαλίας και στις Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό Σχολείο.

Σας βεβαιώνω ότι οι απαντήσεις θα χρησιμοποιηθούν μόνο στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής μου εργασίας και δεν θα χρησιμοποιηθούν για αξιολόγηση της επίδοσης του παιδιού σας στα μαθήματα.

Η επόπτρια της μεταπτυχιακής μου εργασίας Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη, αναπληρώτρια καθηγήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Παν/μιου Κρήτης θα είναι παρούσα στην ηχογράφηση της συνέντευξης.

Σας παρακαλώ υπογράψετε ότι συμφωνείτε να δώσει το παιδί σας συνέντευξη

Συμφωνώ Όνομα Γονέα

Υπογραφή.....

Σας ευχαριστώ προκαταβολικά

Η δασκάλα της Α' τάξης

Γιασαφάκη Χαριτωμένη

3. Περίληψη εισήγησης για το 10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση»

10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο
Οι Φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση
4-6 Μαΐου 2018, Θεσσαλονίκη
ΤΕΠΑΕ, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Διδασκαλία και μάθηση για τους ζωντανούς οργανισμούς μέσω διερεύνησης στην Α΄ τάξη Δημοτικού. Μελέτη περίπτωσης

Χαριτωμένη Γιασαφάκη

Εκπαιδευτικός, MSc, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Κρήτης,
c.giasafaki@gmail.com

Μαριάννα Καλαϊτζιδάκη

Αναπληρώτρια καθηγήτρια ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Κρήτης,
mkalaitidaki@gmail.com

Περίληψη

Η διδασκαλία και μάθηση βασισμένη στη διερεύνηση προτείνεται για τη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ). Ιδιαίτερα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση διαμορφώνονται οι στάσεις των μαθητών προς τις ΦΕ. Επιπλέον, για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στις μικρές ηλικίες προτείνεται η ενασχόληση με τους ζωντανούς οργανισμούς με μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις, όπως η διερεύνηση. Η εργασία, μελέτη περίπτωσης, αφορά εκπαιδευτική έρευνα που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο μεταπτυχιακής εργασίας, στην Α΄ τάξη ορεινού δημοτικού σχολείου με 9 κορίτσια, 8 αγόρια και εκπαιδευτικό την πρώτη συγγραφέα. Σκοπός ήταν η εφαρμογή και αξιολόγηση της διδασκαλίας με διερεύνηση για μάθηση για τους ζωντανούς οργανισμούς. Τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν: α πώς αντέδρασαν οι μαθητές, εξοικειώθηκαν ή όχι με την επιστημονική εργασία; Επετεύχθησαν ή όχι συγκεκριμένοι γνωστικοί στόχοι; β. ποιες ήταν οι αντιλήψεις της εκπαιδευτικού πριν και μετά το πέρας της έρευνας; γ. ποια η αντίδραση των εκπαιδευτικών και μαθητών του σχολείου στη νέα διδακτική προσέγγιση; Εφαρμόστηκαν τρεις δραστηριότητες για φυτά και ζώα από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα PriSciNet. Δεδομένα συλλέχθηκαν από κλείδα παρατήρησης και συνεντεύξεις 4 μαθητών μετά από κάθε δραστηριότητα, σύμφωνα με την ερευνητική μεθοδολογία PriSciNet, Επίσης, για τη συλλογή δεδομένων αξιοποιήθηκαν φύλλα εργασίας των μαθητών, το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού-ερευνητριας, συνεντεύξεις από 4 εκπαιδευτικούς του σχολείου και συνεντεύξεις απ' όλους τους μαθητές ένα μήνα μετά τη λήξη των διδακτικών παρεμβάσεων. Η επεξεργασία των δεδομένων από το ημερολόγιο γίνεται βάσει του μοντέλου κριτικού αναστοχασμού ενώ για τις συνεντεύξεις πραγματοποιείται θεματική ανάλυση και κωδικοποίησή τους επαγωγικά. Η εργασία βρίσκεται στο στάδιο ανάλυσης των αποτελεσμάτων.

Λέξεις-κλειδιά: μελέτη περίπτωσης, ζωντανοί οργανισμοί, διδασκαλία με διερεύνηση, περιβαλλοντική εκπαίδευση σε μικρές ηλικίες (early environmental education).

Τύπος εργασίας

Προφορική ανακοίνωση

Θεματική ενότητα

Φυσικές επιστήμες και περιβαλλοντική εκπαίδευση

4. Εκπαιδευτικό υλικό Pri-Sci-Net και φύλλα αξιολόγησης σχεδιασμένα από την εκπαιδευτικό ερευνήτρια

6-8
χρονών

pri-sci-net



απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Βιολογία

Έννοιες/δεξιότητες:

Ζωντανοί οργανισμοί και οι διατροφικές τους ανάγκες. Δεξιότητες παρατήρησης, σχεδιασμού έρευνας, καταγραφή δεδομένων, εξαγωγή συμπεράσματος. Εργασία σε ομάδες, κατομερισμός εργασίας.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
3 ώρες

Περίληψη:

Οι μοθητές εκθέτουν όσα γνωρίζουν για το μυρμήγκιο, που είναι ένα είδος ζωντανού οργανισμού. Διατυπώνουν ερωτήσεις σχετικά με το τι θέλουν να μάθουν για το μυρμήγκιο. Μετά θα παρατηρήσουν ζωντανό μυρμήγκιο στο προσώπιο του αχολείου και θα ελέγξουν για ποιες από τις ερωτήσεις τους βρίσκουν απάντηση. Δημιουργήστε μια σφίσα στην τάξη σχετικά με το μυρμήγκιο και το χαρακτηριστικό τους ή προτρέψτε το παιδί να κάνουν ατομικές ζωγραφιές. Όσον αφορά τις ερωτήσεις για τις οποίες η παρατήρηση δεν έφερε απαντήσεις, συζητήστε με το παιδί με ποιο τρόπο θα μπορούσαν να απαντηθούν, και πραγματοποιήστε ένα πείραμα που να ερευνά π.χ. τι τρώνε το μυρμήγκιο. Στο τέλος συγκρίνουν τις προβλέψεις τους με το αποτέλεσμα της παρατήρησης.

Στόχος:

Να καταλάβουν οι μοθητές ότι ένας τρόπος να συλλέξουν πληροφορίες για ζωντανούς οργανισμούς είναι η παρατήρησή τους στο φυσικό τους περιβάλλον, στη συγκεκριμένη περίπτωση στο προσώπιο του αχολείου. Να μάθουν ότι για να λύσουν οπάντηση σε μια ερώτηση για ζωντανούς οργανισμούς, μπορούν να σχεδιάσουν ένα πείραμα, να το εκτελέσουν, να καταγράψουν τα στοιχεία, να εξάγουν ένα συμπέρασμα και να ενημερώσουν άλλους για αυτό. Αυτή είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται από πραγματικούς επιστήμονες που ερευνούν το φυσικό κόσμο.

Υλικά:

- Ο μύθος του Αισώπου "Το Μυρμήγκι και ο Τζίτζικας".
- Φύλλο εργασίας 1, φωτογραφία ενός μυρμηγκιού σε μεγέθυνση (1 για το κάθε παιδί).
- Φύλλο εργασίας 2 (1 για κάθε 4-μελή ομάδα).
- Πέντε ή και παραπάνω διαφορετικές τροφές και ποτά που θα προτείνουν το παιδί (π.χ. πορτοκαλάδα, γάλα, μπιακότα, κέικ, μορμελάδο κλπ.).
- Χαρτί κουζίνας ή ένα κομμάτι χαρτί ή κάτι άλλο στο οποίο μπορεί να τοποθετηθεί το φαγητό για το μυρμήγκιο.

Μυρμήγκια

Συγγραφείς: Μοριόννο Κολλοιτζιδόκη & Βάβη Μαζωνάκη
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πον/μιο Κρήτης

Η δραστηριότητα απεικονίζει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμία ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Μυρμήγκια

Σχέδιο μαθήματος (περιλαμβάνοντας σημειώσεις προς τους δασκάλους) - Περιγραφή της δραστηριότητας (Περιγράψτε παρακάτω τι πρέπει να κάνουν τα παιδιά και πώς ο δάσκαλος καθοδηγεί τη δραστηριότητα)

Δραστηριότητα 1 (10 λεπτά). ΣΩΓΡΑΦΙΣΕ ΕΝΑ ΜΥΡΜΗΓΚΙ. Ο δάσκαλος διαβάζει στο παιδί το μύθο του Αισώπου «Το Μυρμήγκι και ο Τζίτζικας». Ενοηλεκτικά μπορεί να ρωτήσει τους μοηπές τι γνωρίζουν για το μυρμήγκιο. Το παιδί εκθέτουν τις γνώσεις τους για το μυρμήγκιο ζωγραφίζοντας ένα μυρμήγκι. Έπειτα ο δάσκαλος ρωτάει τους μοηπές πώς διαπιστώνεται εάν η ζωγραφιά είναι σωστή. Το παιδί θα δώσουν διάφορες απαντήσεις όπως: Να κοιτάξουμε σε ένα βιβλίο, να ψάξουμε στο διαδίκτυο ή να πορτοηρούμε ένα μυρμήγκι.

Δραστηριότητα 2 (20 λεπτά). ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΕΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΜΥΡΜΗΓΚΙ Ή ΜΕ ΜΕΤΕΘΥΜΕΝΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΜΥΡΜΗΓΚΙΟΥ. Γνωρίζετε στο παιδί τους κανόνες για το πώς μεταχειριζόμαστε ζωντανό όντο (δεν το πειράζουμε ποτέ, δεν το ποτίζουμε ποτέ, δεν το αγγίζουμε ποτέ, οηπώς το πορτοηρούμε από απόσταση). Πηγαίνετε με τους μοηπές στο προσύηιο του σχολείου. Πείτε τους να κοιτάξουν γύρω τους και να εντοηίσουν μυρμήγκια. Χωρίστε τους σε ομάδες που θα πορτοηρήσουν τα μυρμήγκια και συζητήστε την εμφάνιση οητών των ζώων. Μετά γυρίστε στην τάξη και χωρίστε το παιδί σε ζευγάρια που θα συζητήσουν ο ένας τη ζωγραφιά του άλλου. Ενοηλεκτικά οι μοηπές μπορούν, χωρισμένοι σε ζευγάρια, να συγκρίνουν τις ζωγραφιές τους με τη φωτογραφία ενός μυρμηγκιού, η οποία μπορεί να τυπωθεί από μια ιστοσεηίο που διατίθεται δωρεάν στο διαδίκτυο.

Δραστηριότητα 3 (50 λεπτά). ΣΧΕΛΙΑΣΤΕ ΕΝΑ ΠΕΙΡΑΜΑ. Θέστε μια ερώτηση σχετική με το μυρμήγκιο και σχεδιάστε ένα πείραμο που θα απαντήσει στην ερώτηση. Π.χ. τι τρώνε τα μυρμήγκια; Προημούν γλυκά ή πικάντικη τροφή; Ορισμένοι μοηπές θα έχουν δει τι τρώνε τα μυρμήγκια, όηλοι θα πουν τι νομίζουν ότι τρώνε. Φτιάξτε μια ηίστα με 5 διαφορετικές τροφές. Χωρίστε τους μοηπές σε ομάδες των 4-5. Τοποθετήστε μικρές ποσότητες κάθε είδους τροφής σε ένα κομμάτι χαρτί. Ζητήστε από τις ομάδες να τοποθετήσουν τα δείγματα στο προσύηιο του σχολείου. Αφήστε τα εκεί για 15 λεπτά. Στο μεταξύ τα παιδιά μπορούν να κάνουν διάηιμμο ή να παίξουν.

Δραστηριότητα 4 (30 λεπτά). ΚΑΤΑΓΡΑΨΤΕ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΤΕ ΤΑ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ. Ποιο δείγμα προημήθηκαν από τα μυρμήγκια; Σημειώστε το στοιχείο στο φύηλο εργασίας 2. Κοηήστε τους μοηπές στην τάξη. Ζητήστε από τα παιδιά να συζητήσουν τα ευρήματά τους και να το ανακοινώσουν στην υπόηοινη τάξη.

Δραστηριότητα 5 (10 λεπτά). Ζητήστε από τους μοηπές να συηηλοηιστούν τι έκαναν σήμερα και τι έμαθον. Πείτε τους ότι οητή είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες στην καθημερινή ζωή - συηηλέγουν πληροφορίες γύρω από ζωντανούς οργανισμούς, τις οηοίες εμείς διαβάζουμε αργότερα σε βιβλίο ή στο διαδίκτυο.

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιο ερώτηση θέηετε να ερευνήσετε (= πρόκληση) Τι γνωρίζουν ήδη τα παιδιά; Τι ιδέες έχουν; (διατυπώστε την ερώτηση έτσι ώστε να είναι κατονηστή για το παιδί.)

Ο δάσκαλος διαβάζει το μύθο του Αισώπου «Το Μυρμήγκι και ο Τζίτζικας». Μετά ρωτάει το παιδί τι γνωρίζουν για το μυρμήγκιο και ζητάει να ζωγραφίσουν ένα μυρμήγκι (Φύηλο εργασίας 1).

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Σχεδιάστε και πραγματοποιήστε έρευνες για να συγκεντρώσετε δεδομένα. Βόητε το παιδί να πορκοηουθήσουν μυρμήγκια στο φυσικό τους περιβάηηον (στο προσύηιο του σχολείου) και να συγκρίνουν τις ζωγραφιές τους με ζωντανό μυρμήγκιο ή με μια μεγεθυμένη φωτογραφία από το διαδίκτυο. Πείτε τους ότι ένας τρόπος να συηηλέξουν πληροφορίες για ζωντανούς οργανισμούς είναι η πορκοηουθήση τους στο φυσικό τους βίωτοπο. Μετά ζητήστε από τα παιδιά να σκεπτούν τι θα ήηελον να μάθουν για το μυρμήγκιο ή ρωτήστε το π.χ. τι τρώνε τα μυρμήγκια και προτρέητε το να σκεπτούν με ποιο τρόπο θα μπορούσαν να απαντήσουν στην ερώτηση.

Αφήστε τα παιδιά να επιηέξουν διάφορα είηη τροφών (στερεών ή και υγρών), τοποθετήστε τα δείγματα σε ένα φύηλο χαρτί, χωρίστε τα παιδιά σε ομάδες των 4-5, βόητε το να μοιράσουν τις τροφές στο προσύηιο του σχολείου και αφήστε τα δείγματα εκεί για 15 λεπτά. Έπειτα στείητε τους μοηπές ξανά στο δείγμα και πείτε τους να καταγράψουν ποιες τροφές έχουν φογηθεί από τα μυρμήγκια και ποιες όχι. Βόητε τους να συμπηηρώσουν το φύηλο εργασίας 2. Μέσα στην τάξη οι ομάδες ενημερώνουν τους υπόηοιπους για τα ευρήματά τους.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Συμπέρασμα: Χρησιμοποιήστε το δεδομένο για να αποκτήσουν γνώσεις και να παράγουν δεδομένα.

Οι μοθητές να δείξουν ότι έχουν κατανοήσει τις έννοιες που πραγματεύεται η δραστηριότητα και να δείξουν ότι χρησιμοποιούν

ερευνητικές δεξιότητες.

Προτρέψτε το παιδί να ονοματοκοιτούν τι έκαναν σήμερα και τι έμαθαν.

Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό

Το έντομο είναι η μεγαλύτερη ομάδα όχι μόνο των ζώων αλλά όλων των κατηγοριών των ζωντανών οργανισμών που είναι γνωστά σήμερα και περιλαμβάνει το λιγότερο 750.000 είδη. Συγκριτικό ονομάζεται ότι το γνωστό θηλαστικό ανέρχονται μόλις σε 4.000 είδη. Το έντομο έχουν περίπλοκο κύκλο ζωής που δεν μπορεί να εκτιμηθεί από μη βιολόγους.

Η ποικιλία των ζώων στο σχολικό βιβλίο βασίζεται συνήθως σε τετράποδα θηλαστικά της ξηράς και αφήνει λίγο περιθώριο στους μοθητές να μελετήσουν άλλους τύπους ζωντανών οργανισμών. Εκτός αυτού ο ποικίλος πολιτισμός (παιδική λογοτεχνία, ταινίες του Χόλλυγουντ, κινούμενα σχέδια) ακόμα και η θρησκεία προσοδεύουν και ονομαζόμενοι ανθρωπόμορφο ή ακόμα φρικιαστικά χαρακτηριστικά σε έντομο. Πορόση που το έντομο μπορούν να βλάψουν τους ανθρώπους (γεωργία, αλλεργικές αντιδράσεις, δηλητηριώδη τσιμπήματα), παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στο οικοσύστημα της γης. Είναι υψίστης σημασίας να επιτραπεί στους μοθητές σε μικρή ηλικία να ερευνήσουν ζωντανούς οργανισμούς στο κοντινό τους περιβάλλον, όπως π.χ. στο προσώπιο του σχολείου, όχι μόνο για να αποκτήσουν βασικές βιολογικές γνώσεις, αλλά και για

να εκτιμήσουν την ποικιλία και ενόπτιο της ζωής. Το μυρμήγκιο είναι κοινωνικό έντομο που αριθμούν το λιγότερο 22.000 γνωστά είδη. Αποντώνται παντού εκτός από την Ανταρκτική. Μαζί με τις αφίδες και τις μέλισσες αποτελούν την τριη γινόμενότερο των εντόμων. Το μυρμήγκιο επικοινωνούν με χημικά μηνύματα, ουσίες που ονομάζονται φερομόνες. Οι φωλιές τους στην ύπαιθρο βρίσκονται στο χώμα, και αναγνωρίζονται από την ποικιλία κονιορτοποιημένου χώματος γύρω από την έξοδο της φωλιάς. Τα συνήθη μυρμήγκια του κήπου προσελκύονται από γλυκό τρόφιμο, και αφήνουν ίχνος φερομόνης για να το ακολουθήσουν και άλλα μυρμήγκια και να βρουν και αυτά την τροφή.

Πληροφορίες για το μυρμήγκιο βρίσκονται σε διάφορες ιστοσελίδες, π.χ. στη διεύθυνση en.wikipedia.org/wiki/Ant.

Στο διαδίκτυο θα βρείτε φωτογραφίες μυρμηγκιών που διατίθενται δωρεάν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους μοθητές για να συγκρίνουν τις ζωγραφίες τους. Βρείτε μια τέτοια φωτογραφία και τυπώστε μια για κάθε μοθητή.

Διαβάστε την ιστορία του μέρμηγκα και του τζίτζικα (Μύθος του Αισώπου)

Μια κοίλοκοιρινή μέρα ένας τζίτζικας πηδούσε σε ένα χωράφι, τρεπίζοντας και τρογουδώντας με τη ψυχή του. Πέρασε ένα μυρμήγκι που κουβουλούσε με μεγάλο κόπο ένα στάχυ για να το πεί στη φωλιά του.

«Γιατί δεν κόθεις να κουβεντιάσεις λίγο μαζί μου αντί να ταλαιπωρείσαι έτσι;» ρώτησε ο τζίτζικας.

«Μαζεύω τροφή για το χειμώνα», είπε το μυρμήγκι, «και σου συνιστώ να κάνεις το ίδιο.»

«Γιατί να σκοτίζομαι για το χειμώνα;» αντιγύρισε ο τζίτζικας, «προς το παρόν έχουμε αρκετό φαγητό.» Όμως το μυρμήγκι συνέχισε το κουβούλημα.

Όταν ήρθε ο χειμώνας, ο τζίτζικας δεν είχε φαγητό και πέθαινε της πείνας - ενώ έβλεπε το μυρμήγκιο να μοιράζονται κάθε μέρα το δημητριακό και τους σπόρους που είχαν μαζέψει στις αποθήκες τους το κοίλοκοιρι. Τότε ο τζίτζικας κατάλαβε: Το καλύτερο είναι να προετοιμάζεται κανείς για τις ημέρες ανάγκης.



Μυρμήγκια

Ειδικές παρατηρήσεις

Πριν από τη διεξαγωγή της δραστηριότητας ο δάσκαλος θα πρέπει να ερευνήσει το προσύλλιο του σχολείου για να εντοπίσει μυρμήγκια, ώστε να μπορέσει να βοηθήσει τα παιδιά να τα βρουν. Ο καλύτερος τρόπος να παρατηρήσουμε ένα μυρμήγκι χωρίς να το βλάψουμε, είναι να το βάλουμε σε ένα μικρό πλαστικό δοχείο (τρυβλίο) Petri, το οποίο είναι ένα δοχείο που χρησιμοποιείται συνήθως από το βιολογικό εργαστήριο για την καλλιέργεια ιστών.

Παρακολούθη με την ευκαιρία να ενημερώσετε τους μαθητές για το πώς πρέπει να χειρίζονται ζωντανούς οργανισμούς (δεν το αγγίζουμε, δεν το πειράζουμε, το παρατηρούμε από απόσταση).

Να έχετε φογητό και ποτό και για τους μαθητές, γιατί όλο και κάποιος μπορεί να πεινάσει βλέποντας τις τροφές για τα μυρμήγκια.

Κάντε μια έρευνα στο διαδίκτυο για να σιγουρευτείτε ότι τα μυρμήγκια που σποντώνται στη χώρα σας είναι ακίνδυνα, για την περίπτωση που το αγγίζει κάποιος μαθητής κατά λάθος.

Υπάρχουν μαθητές που τρέφουν αρνητικά αισθήματα απέναντι σε ορισμένους ζωντανούς οργανισμούς. Βοηθήστε αυτούς τους μαθητές να ξεπεράσουν τις φοβίες τους για τα μυρμήγκια, και κάντε τους να αισθανθούν ασφαλείς με το πείραμα ... στο κάτω-κάτω δεν προβλέπεται να αγγίξει κανείς τα μυρμήγκια.

Να είστε προετοιμασμένοι να σποντήσετε στους μαθητές για ποιο λόγο οι μύτερες τους εξοντώνουν τα μυρμήγκια στο σπίτι!



Φωτογραφία των δειγμάτων τροφής σε φύλλα χορτιού, υγρά σε χάρτινα κύπελλα, στο προσύλλιο του σχολείου



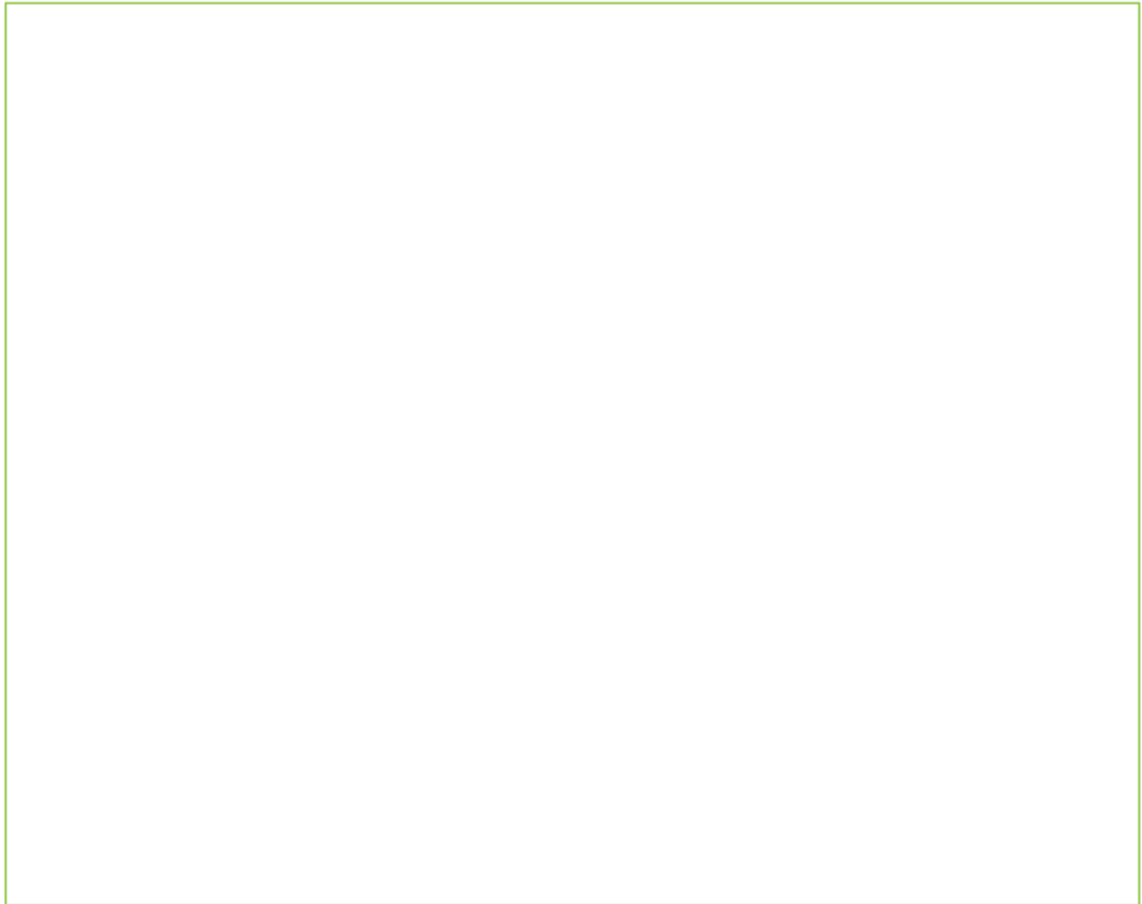
(Εάν εκείνη την ημέρα φυσεί αέρας, το δείγμα με τις τροφές θα διασκορπιστούν και οι μαθητές δεν θα μπορέσουν να καταγράψουν τα στοιχεία και να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα.)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Όνομα μαθητή:

Τάξη:

Παρακαλώ ζωγραφίστε ένα μυρμήγκι στο πλαίσιο παρακάτω



ΜΟΙΑΖΕΙ Η ΣΩΓΡΑΦΙΑ ΣΟΥ ΜΕ ΕΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΜΥΡΜΗΓΚΙ;

Σκέψου πως θα απαντήσεις αυτή την ερώτηση



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Μυρμήγκια

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Όνομα μθητή:

Τάξη:

Αφήστε τα δείγματα με τις τροφές σε ένα συγκεκριμένο μέρος στο προσύλλιο του σχολείου. Αφήστε τα εκεί για 15 λεπτά. Μετά επιστρέψτε στα δείγματα. Παρατηρήστε.

Ποιες τροφές τρώνε τα μυρμήγκια; Ποιες τροφές τους αρέσουν; Τι προβλέπετε; Στη συνέχεια παρατηρήστε τα δείγματα. Τι παρατηρείτε;

Σημειώστε x στο ανάλογο πλαίσιο του παρακάτω πίνακα:

Είδος τροφής	Την τρώνε τα μυρμήγκια; Τι προβλέπω	Την τρώνε τα μυρμήγκια; Τι παρατήρησα
Πορτοκαλάδα		
Μπισκότο		
Κέικ		
Μαρμελάδα		
Άλιτο		

6-8
χρονών

pri-sci-net **απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω**



Επιστημονικό περιεχόμενο:
Βιολογία

Έννοιες/δεξιότητες:

Απο τον σπόρο στο φυτό. Σπόρος, περίβλημα, έμβρυο σε πλήθοργο, διακοπή πλήθοργου, ενεργοποίηση εμβρύου =φύτρωση σπόρων. Ριζώση. Σπορόφυτο. Στη συνέχεια υπέργειο αύξηση του νέου φυτού (φύλλο και φωτοσύνθεση).

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
5-8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:

1 ολόκληρο μάθημα + το χρόνο δύο μεθόδων μοιρασμένο σε μια περίοδο 3-4 εβδομάδων

Περίληψη:

Το παιδί ερευνούν τι βοηθάει ένα σπόρο να γίνει φυτό συγκρίνοντας σπόρους που

βλασταίνουν και με τη φύτευση δικών τους σπόρων, πορτοποιούν, καταγράφουν, μετρούν και περιγράφουν την ανάπτυξη τους.

Στόχος:

Να ανακαλύψουν τι χρειάζονται τα φυτά για να μεγαλώσουν καλύτερα (όσον αφορά χώμα, νερό και φως).

Υλικά:

- Διάφοροι σπόροι
- κύπελλο ή γλάστρες/μπού
- χαρτί κουζίνας
- εφημερίδες
- νερό
- κομπόστ
- ετικέτες
- μεγεθυντικός φακός
- μετροταινία
- κουτί ποπουτσιών για να δημιουργήσουμε διάφορες συνθήκες φωτισμού.

Απο τον σπόρο στο νεαρό φυτό

Συγγραφείς: Jenny Byrne & Willeke Rietdijk, University of Southampton,
© 2013 University of Southampton

Η δραστηριότητα απευθύνεται στις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμία ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Απο τον σπόρο στο νεαρό φυτό

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Αποφασίστε ποιο ερώτημα θέλετε να ερευνήσετε (= πρόκληση)
Τι γνωρίζουν ήδη το παιδί; Τι ιδέες έχουν; (διατυπώστε την ερώτηση έτσι ώστε να είναι κατανοητή για το παιδί)

Εισαγωγή/ ερέθισμα για να αντιλήσεται τις υπάρχουσες γνώσεις των παιδιών

Νο έχετε μια ποικιλία από σπόρους που έχουν αρχίσει να βλασταίνουν.

Παρατηρήστε και συγκρίνετε τους σπόρους - τι το κοινό έχουν; Σε τι διαφέρουν;

Το παιδί καλούνται να ακεφτούν διαφορές στον τρόπο βλάστησης των σπόρων και τι θα χρειαστούν για αυτό. Οι σπόροι μπορεί να πορουμευστούν και να συζητηθούν ενώ το παιδί κάθονται σε κύκλο ή σε μικρές ομάδες.

Θέστε τα ερωτήματα - Τι κάνει τη διαφορά; Γιατί είναι διαφορετικό; Τι θα γίνουν;

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Έρευνα - ποιοι παράγοντες βοηθούν ένα σπόρο να γίνει φυτό; Εξερεύνσε και διερεύνησε τη βλάστηση των σπόρων

Ο δάσκαλος εξηγεί στο παιδί ότι θα κάνουν έρευνα σε ομάδες για να ανακαλύψουν ποιοι παράγοντες βοηθούν ένα σπόρο να γίνει φυτό

- Το παιδί πρέπει να συζητήσουν μεταξύ τους:
- Σε ποιο ερωτήματα θα ήθελαν να απαντήσουν
- Τι θα κάνουν και πώς θα προσπαθήσουν να επιτύχουν τους στόχους και με ποιο σειρά
- Ποιο υλικό θα χρειαστούν/ θέλουν να χρησιμοποιήσουν
- Πόσο καιρό θα διαθέσουν για κάθε κομμάτι της έρευνας
- Τι θα κάνει ο καθένας
- Τι περιμένουν να ανακαλύψουν
- Ποιο ευρήματα είναι σημαντικό για την απάντηση των ερωτημάτων τους και γιατί
- Με ποιο τρόπο θα καταγράψουν το ευρήματό τους
- Πώς θα πορουμευστούν τις ιδέες/ ευρήματά τους στην τάξη



Ο δάσκαλος θα δείξει όλο το διαθέσιμο υλικό και θα δώσει σε κάθε ομάδα δοχεία για να φυτέψουν τους σπόρους

Πιθανές ερωτήσεις για την διερεύνηση:

- Ποιο χώμα είναι το πιο κατάλληλο για να μεγαλώσουν τα φυτά;
- Πόσο νερό χρειάζονται τα φυτά για να μεγαλώσουν;

- Πόσο φως χρειάζονται τα φυτά για να μεγαλώσουν;
- Με ποιο «χρώμα» φωτός μεγαλώνουν τα φυτά καλύτερα;

Σχεδιασμός περιλαμβάνοντας την αναγνώριση των μεταβλητών, προβλέψεις

- Το παιδί συζητούν σε ομάδες τι θέλουν να ερευνήσουν, πώς σχεδιάζουν να το κάνουν, ποιες μεταβλητές πρέπει να υπολογίσουν και τι εξοπλισμό χρειάζονται.
- Το παιδί οργανώνουν την έρευνά τους.

Παρατήρηση - Ζωγραφιές με ηλεάντες/ψηφιακή φωτογραφική μηχανή

Καταγραφή, μέτρηση και περιγραφή - φτιάξτε ένα ημερολόγιο σχετικό με την ανάπτυξη των σπόρων.

- Συνάντηση όλων των παιδιών της τάξης.

Ο δάσκαλος εκμειεί/πορουμευσεί ιδέες για το πώς οι πληροφορίες μπορούν να καταγραφούν και να περιγραφούν.

Πώς μπορεί να φτιαχτεί ένα ημερολόγιο για την ανάπτυξη των σπόρων; Ποιες πληροφορίες είναι σημαντικές και πώς μπορούμε να τις καταγράψουμε;

- Το παιδί αποφασίζουν (σε ομάδες) με ποιο τρόπο θα κάνουν την καταγραφή και περιγραφή - (ζωγραφιές, φωτογραφίες, γραφήματα, πίνακες, πορόμενοι, ημερολόγιο κλπ.)

Ο δάσκαλος βοηθάει/ διευκολύνει τα παιδιά

Ο δάσκαλος επιβλέπει να απμειώσουν όλες οι ομάδες/ όλο το παιδί το ευρήματά τους και με ποιο τρόπο ανακαλύψουν να καταγράψουν το ευρήματά τους - βιβλίο/ ομοεικό ημερολόγιο/ αρχείο του Word κλπ.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

Εξήγηση των ευρημάτων και αξιολόγηση - αυτό θα γίνει αρκετές φορές τις επόμενες εβδομάδες, συζήτηση με όλη την τάξη για τα ευρήματα

Οι αρχηγοί των ομάδων παρουσιάζουν τα ευρήματα στην τάξη, ποια ερωτήματα είχαν θέσει και τι απαντήσεις βρήκαν, ποιες μεθόδους εφάρμοσαν, τι ανακάλυψαν (υπήρχαν εκπλήξεις); Ποια είναι τα επόμενα βήματα της έρευνας;

Ο δάσκαλος προτρέπει το παιδί να ακολουθούν τις μεθόδους και τα ευρήματα μεταξύ τους, να συγκρίνουν, να κάνουν επισκοπομητική κριτική - εκούγεται μια συζήτηση για την καλύτερη πρακτική + το 3 καλύτερο ευρήματα.

Επίσης, ο δάσκαλος επικουρεί το παιδί στην επιλογή της ερώτησης που πρέπει να τεθεί και το βοηθάει να παρατηρήσουν πράγματα που δεν βλέπουν από μόνο τους.

Προαιρετική επέκταση:

Επέκταση της σκέψης/ δημιουργικότητας: Έχουν αισθήματα τα φυτά; Πώς γίνεται ένα βελανίδι ένα μεγάλο δέντρο;

Ο δάσκαλος θέτει ένα φιλοσοφικό ερώτημα στην τάξη προκαλώντας επιχειρήματα και αντεπιχειρήματα. Σύνθεση των επιχειρημάτων, κοινωνικές ερωτήσεις, προσωρινό συμπέρασμα (ανθρωποκεντρικές/ ανθρωπομορφικές ιδέες για τον κόσμο, το φυτό ως πρωταγενείς παραγωγό, εξάρτηση όλης της ζωής από το φυτό, φωτοσύνθεση).

[Εδώ μπορείτε να πειραματιστείτε, π.χ. η ερώτηση μπορεί να τεθεί ή πριν ή μετά την έρευνα για να μετρηθεί η επίδραση στην ποιότητα της διερεύνησης και στις επιστημονικές ερωτήσεις των παιδιών.]

Σημειώσεις για τον Εκπαιδευτικό

Απορσιττες προηγούμενες γνώσεις των μαθητών: Οι σπόροι και τα φυτά είναι ζωντανοί οργανισμοί, υπάρχουν διάφορα είδη φυτών, πολλά φυτά έχουν ρίζες, μίσχους, φύλλα και ανθούς. Οι ζωντανοί οργανισμοί μπορούν να αναπαραχθούν.

Συνθησιμένες παρανοήσεις:

- Οι σπόροι είναι νεκροί, ζωντανεύουν μόνο όταν φυτεύονται και αρχίζουν να μεγαλώνουν (ο σπόρος στην πραγματικότητα είναι σε λήθαργο και γίνεται φυτό εάν υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες)
- Ο σπόρος περιέχει ένα φυτό-μωρό
- Οι σπόροι δεν βλασταίνουν στο ακοτάδι
- Το φυτό παράγουν τροφή από τον ήλιο
- Το φυτό παίρνουν έτοιμη τροφή από το χώμα (ενώ, την παράγουν μόνο τους με τη μέθοδο της φωτοσύνθεσης)
- Το φυτό πεθαίνουν εάν δεν τοποθετηθούν σε περβάζι

Σημειώσεις προς το δάσκαλο/συμβουλιές/πράγματα που πρέπει να σκεφτεί

- Από πόσο ότομο πρέπει να αποτελούνται οι ομάδες; Υπάρχει δυνατότητα μεικτής σύνθεσης; Νο οριστούν οι ρόλοι;
- Πιθανοί κίνδυνοι υγιείας και ασφάλειας, όπως αλληργία γύρης. Το παιδί πρέπει να πλύνουν καλά το χέριο τους μετά τη δραστηριότητα, να μη βόζουν το δάκτυλό τους στο στόμα ή στο μάτιο κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.
- Σε τι βοθμό το παιδί χρειόζονται καθοδήγηση σε κάθε στάδιο της έρευνας;
- Χρειόζονται όληοι ενήλικοι;
- Συζητήστε με το παιδί ότι χειριόζομαστε το φυτό με προσοχή και για ποιο λόγο αυτό είναι σημαντικό.
- Νο έχετε έτοιμες ερωτήσεις για να βοηθήσετε το παιδί.
- Κλειστή διερεύνηση ή ανοικτή: Αυτό πρέπει να το σκεφτείτε.

Το φύλλο εργασίας χρησιμοποιείται για την περίπτωση που ο δάσκαλος προτιμάει πιο δομημένη διερεύνηση. Εάν ο δάσκαλος προτιμάει να αφήσει το παιδί να αποφασίσουν με ποιο τρόπο θέλουν να καταγράψουν τα στοιχεία τους, το φύλλο εργασίας μπορούν να παραληφθούν. Επίσης εάν ο δάσκαλος θέλει να δώσει περισσότερη έμφαση στο πρακτικό μέρος της έρευνας παρά στο γραπτό, το φύλλο εργασίας μπορούν να παραληφθούν, ή ακόμη μπορούν να προσαρμοστούν στην ηλικία των παιδιών ή σε παιδί με ειδικές ανάγκες.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Οι σπόροι παράγονται από ανθοφόρο φυτό ως μηχανισμός αναπαραγωγής. Οι σπόροι παράγονται ως αποτέλεσμα επικονίωσης και στο περισσότερο φυτό η επικονίωση γίνεται από ζώο ή με τον αέρο. Όλο το φυτό που ανθίζουν έχουν ένα κύκλο ζωής που περιλαμβάνει επικονίωση, γονιμοποίηση, παραγωγή σπόρων, διασπορά των σπόρων, φύτευση (βλάστηση) των σπόρων και ανάπτυξη.

Οι σπόροι χρειόζονται νερό, οξυγόνο και ζεστό περιβάλλον για να βλαστήσουν. Συχνό συγχέεται η φύτευση (βλάστηση, germination) με την ανάπτυξη (growth) του φυτού που ακολουθεί.

Η βλάστηση είναι η ανάπτυξη του εμβρύου που χρησιμοποιεί την αποθηκευμένη στο σπόρο τροφή και γίνεται φυτάνι όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες (πχ θερμοκρασία, υγρασία κλπ) είναι κατάλληλες.

Η αποθήκη τροφής στο σπόρο χρησιμοποιείται για να ποροχθεί το φυτάνι με το πρώτο φύλλο.

Η περαιτέρω ανάπτυξη πραγματοποιείται όταν το πρώτο φύλλο εμφανίζονται πάνω στο χώμα και το νέο φυτό παράγει τη δική του τροφή με τη μέθοδο της φωτοσύνθεσης.

Το νέο φυτό χρειόζονται φως, νερό, οξυγόνο και ανόργανο όλοο για να μεγαλώσουν, ενώ η καλύτερη ανάπτυξη ποροπρέπει συνθήως σε ζεστό περιβάλλον. Το φύλλο του φυτού στρέφονται



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Απο τον σπόρο στο νεαρό φυτό



προς το φως (φωτοτροπισμός) ενώ οι ρίζες μεγαλώνουν ακολουθώντας τους κανόνες της βολύτητας (γεωτροπισμός). Οι ρίζες που μεγαλώνουν απορροφούν νερό και τροφοδοτούν το φυτό που μεγαλώνει με περισσότερη ποσότητα νερού.

Το να μάθει κανείς μέσω στην τάξη και στο φυσικό περιβάλλον για το φυτό είναι εύκολο, διότι φυτά υπάρχουν παντού γύρω μας, ενώ τους πορόγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση και την ανάπτυξη μπορούμε να τους ποροτηρήσουμε και να τους διερευνήσουμε


στην πορεία του χρόνου με ευκολία. Στη διάρκεια των 3-4 εβδομάδων το μοθήμερο πρέπει να είναι οργανωμένο για να υπάρχει χρόνος για το στήσιμο του πειράματος, τη μέτρηση των φυτών (ίσως σε μια συγκεκριμένη ώρα κάθε ημέρα) και αξιολόγηση των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Βιβλιογραφία

- Allen, M. (2010) *Misconceptions in primary science*. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) *Essential Primary Science*. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) *Science for Primary School Teachers*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) *Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding*. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



Το ημερολόγιό μου για την ανάπτυξη των σπόρων

	Τι έδωσες και σε τι ποσότητες;	Πού βρισκόταν το φυτό σου; Πόσο φως είχε;	Τι ύψος έχει το φυτό/τι τόπος;	Τι χρώμα έχει;	Πόσα φύλλα έχει τόπος;	Τι έζησε ή σπέρθηκε;	Ζωγραφιστεί το φυτό σου	Φωτογράφησέ το φυτό σου
1η εβδομάδα								
2η εβδομάδα								
3η εβδομάδα								
4η εβδομάδα								

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1

- Από τον σπόρο στο νεαρό φυτό (Byrne & Rietdijk, University of Southampton)

Όνομα μαθητή: _____

Τάξη: _____

Ημερομηνία _____

1 Συμπληρώνω

Ο άνθρωπος και τα ζώα θέλουν τροφή για να μεγαλώσουν. Και τα φυτά χρειάζονται τη δική τους τροφή που την παίρνουν από το _____, το _____ και το _____. Έτσι παραμένουν ζωντανά.

2 Κυκλώνω την εικόνα που δείχνει τα περισσότερα από αυτά που χρειάζεται ένας σπόρος για να γίνει φυτό.





Επιστημονικό περιεχόμενο:
Βιολογία, Βοτανική.

Έννοιες/δεξιότητες:
Φύτρωση των σπόρων (germination), ικανότητα να απορροφούν νερό.

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
2 μορήματα συν 1 την επόμενη ημέρα

Περιήληψη:

Σε αυτή τη δραστηριότητα το παιδί παρατηρώντας το αποτέλεσμα της πρόκλησης νερού από τους σπόρους, θα συνειδητοποιήσει ότι οι σπόροι χρειάζονται νερό για να βλαστήσουν (διάγκωση και ρήξη του περιβλήματος του σπόρου). Προτείνονται δύο διαφορετικές έρευνες. Στην πρώτη γεμίζουμε ένα μπουκάλι με φουόθιο και μετά χύνουμε ζεστό νερό στο μπουκάλι. Στη δεύτερη έρευνα το παιδί γεμίζει ένα κυπέλλοκι του γυαυριού με σπόρους- όσπρια, συμπληρώνουν νερό και μετά σφραγίζουν το καπάκι με γύψο. Και στις δύο περιπτώσεις το δοχείο σπεί, διότι οι σπόροι απορροφούν το νερό και διαγκώνονται απαιτώντας περισσότερο χώρο, και σπάζουν το δοχείο αφού σκαούν πίεση πάνω του.

Στόχος:

Στο τέλος της δραστηριότητας το παιδί πρέπει

- να γνωρίζουν ότι οι σπόροι χρειάζονται νερό για να βλαστήσουν
- να γνωρίζουν ότι όταν οι σπόροι απορροφούν νερό διαγκώνονται
- να καταλάβουν ότι σπόροι που είναι τοποθετημένοι σε ένα δοχείο και απορροφούν νερό, σκαούν πίεση στο δοχείο, η οποία μερικές φορές είναι τόσο μεγάλη ώστε μπορεί και να το σπάσει
- να είναι σε θέση να σχεδιάσουν ένα πείραμα για να δουν τι συμβαίνει όταν οι σπόροι τοποθετούνται σε νερό.

Υλικά:

- Μεγεθυντικός φακός
- Σπόροι -όσπρια- από το σούπερμάρκετ (μπορεί να χρησιμοποιηθούν και καινούφουόθιο)
- Γυόθιο ή π्लाστικό μπουκάλι του 1/2 λίτρου για σφάθλιο, ή π्लाστικό κυπέλλοκι γυαυριού
- Γύψος και ένα δοχείο για την διάλυση του
- Νερό

Οι σπόροι απορροφούν νερό!

Συγγραφείας: Annette Scheersoi. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Germany

Η δραστηριότητα ανήκει τις απόψεις των συγγραφέων. Η ΕΕ δεν φέρει καμιά ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβολο χρηματοδότησης op.266647



Οι σπόροι απορροφούν νερό!

1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ερέθισμα: Φασόλια (όσπρια) από το σουπερμάρκετ

Τι είναι αυτό;

=> Τα παιδιά κοιτώντας να εξετάσουν τους σπόρους από κοντά (να αναγνωρίσουν το περιβλήμα, το φυτικό έμβρυο). Μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεγεθυντικό φακό για το σκοπό αυτό.

Γιατί δεν γίνονται φυτά όσο είναι στη συσκευασία;

Τι χρειάζονται οι σπόροι για να βλαστήσουν; (= > υπάρχουνε γνώσεις;)

Ερώτηση έρευνας: Τι θα γίνει με τους σπόρους όταν θα απορροφήσουν νερό;

- Αφήστε τα παιδιά να αχηματίσουν υποθέσεις. Ζητήστε να δικαιολογήσουν τις ιδέες τους.

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Ερευνούμε την απορρόφηση νερού και τη διόγκωση

Σχεδιάστε και διεξάγετε την έρευνα για να επαληθεύσετε τις υποθέσεις:

- Πριν ξεκινήσετε το πείραμα, ζητήστε από τα παιδιά να σημειώσουν την ερώτηση έρευνας και τις υποθέσεις τους.
- Πείτε τους να μετρήσουν και να ζυγίσουν μια συγκεκριμένη ποσότητα φασόλια με μια μικρή ψηφιακή ζυγαριά και σημειώστε το αποτέλεσμα.
- Πείτε τους να τεκμηριώσουν τις παρατηρήσεις τους κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων με χρήση ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής και/ ή με αέθριο και ηξέζαντες. Θα χρειαστούν το στοιχείο αυτό για να παρουσιάσουν οργότερα το ευρήματός τους (π.χ. πάνω σε μία οφία).
- Διεξάγονται δύο διαφορετικά πειράματα σε μικρές ομάδες (3-4 μαθητές ανά ομάδα). Τα παιδιά μπορούν να σχεδιάσουν και να πραγματοποιήσουν και μόνο τους πειράματα εάν έχουν την ικανότητα (δυσφορητικό βλ. παρακάτω - επέκταση της δραστηριότητας).
- Τα παιδιά αναλαμβάνουν ρόλους/ ευθύνες για την προώθηση της αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας και ομαδικής συνεργασίας. Πιθανοί ρόλοι θα μπορούσαν να είναι «αρχηγός/διοργανωτής», «γραμματοδότης/αποδοκιματής», «διαχειριστής υλικού», «εκπρόσωπος/πορουσιωστής» (ο τελευταίος θα συνάψει την πρόοδο και το ευρήμα της ομάδας στις υπόλοιπες ομάδες ή θα παρουσιάσει μία οφία).

Διερεύνηση 1η) Τι θα γίνει εάν προσθέσουμε νερό σε ένα μπουκάλι που είναι γεμάτο με ξερό φασόλια;

Συμβουλές για το πώς μπορεί να διεξαχθεί το πείραμα:

- Το μπουκάλι είναι γεμάτο με φασόλια, ο λαιμός του μπουκαλιού πρέπει να μείνει άδειος.
- Μπορείτε να συμπληρώσετε άμμο για να γεμίσει το κενό μεταξύ των σπόρων. Με τον τρόπο αυτό επιταχύνετε το σπασίμο του μπουκαλιού.

- Το ζεστό (!) νερό επιταχύνει τη διόγκωση.
- Σχηματίστε μια ομάδα που θα κάνει το πείραμα χωρίς νερό.
- Το μπουκάλι θα ραγίσει - δεν θα εκραγεί.
- Εάν τα παιδιά σημοδέξουν πάνω στο μπουκάλι το αρχικό επίπεδο, μπορούν να παρατηρήσουν την αύξηση του όγκου.

Διερεύνηση 2η) Φασόλια στο γύψο

Συμβουλές για το πώς μπορεί να διεξαχθεί το πείραμα:

- Ανοκατέψετε το γύψο με το νερό σύμφωνα με τις οδηγίες.
- Τοποθετήστε τα φασόλια σε κυπελλόκιο γυοουρτίου και καλύψτε το με γύψο.
- Τοποθετήστε το κυπελλόκιο σε ένα ζεστό και ξηρό μέρος.
- Μια ομάδα θα κάνει το πείραμα χωρίς νερό (ομάδα ελέγχου).

Παρατηρήσεις/ αποτελέσματα (την επόμενη ημέρα): Οι σπόροι μεγαλώνουν/ διογκώνονται

=> Α) το μπουκάλι ραγίζει Β) το στρώμα στο γύψο ραγίζει
=> Το κάλυμμα των σπόρων σκάει

Ζητήστε από τα παιδιά να παρατηρήσουν προσεκτικό τους διογκωμένους σπόρους, για να δουν ότι το περιβλήμα τους, έχει σκάσει, και να μετρήσουν τους διογκωμένους σπόρους (συγκρίνετε τα αποτελέσματα με το αρχικό στοιχείο πριν από το πείραμα), επίσης ζητήστε τους να καταγράψουν τις αλλαγές (π.χ. να φωτογραφίσουν τους σπόρους πριν και μετά το πείραμα). Επίσης μπορούν να ζυγίσουν ξανά τους σπόρους αφού έχουν διογκωθεί.

Παρουσίαση των μεμονωμένων αποτελεσμάτων των ομάδων: Μια επιλογή είναι να ζητήσετε από τα παιδιά να οπικονομήσουν το πείραμά τους και το ευρήματός τους σε μια οφία (ανάλογο με τις προηγούμενες γνώσεις, ο δάσκαλος μπορεί να προτείνει συγκεκριμένη δομή, π.χ. 1) τίτλος/ ερώτηση έρευνας, 2) υποθέσεις, 3) υλικό που χρησιμοποιήθηκε, 4) πείραμα/ μέθοδος, 5) αποτελέσματα.

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

- 1) Σύγκριση των πειραμάτων/ μεθόδων και αποτελεσμάτων των διάφορων ομάδων (π.χ. παρουσίαση σε οφίσις ή έκθεση, όπου οι ομάδες ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους εκθέτοντας τα αρχικά υλικά και εξηγούν στους «επισκέπτες» τι έκαναν, τι παρατήρησαν και τι αποτελέσματα βρήκαν).
- 2) Συζήτηση ολόκληρης της τάξης σχετικά με το ευρήματα και με αναφορά στις υποθέσεις:

Περιμένετε τα αποτελέσματα; Συμφωνούν με τις υποθέσεις σας; Τι σημασία έχουν αυτά τα ευρήματα για τη βλάστηση και την αρχική μας ερώτηση (= Γιατί οι σπόροι δεν γίνονται φυτά όσο είναι στη συσκευασία;)

Μπορείτε να ακεφτείτε άλλο ένα πείραμα για να ελεγχθείτε τις υποθέσεις σας;

- 3) Τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων της συζήτησης, π.χ. μπορούν να προστεθούν στην οφίσις ή μπορείτε να χρησιμοποιείτε ένα δημιουργικό τρόπο καταγραφής («ρωτήστε τον ειδικό», βλ. φύλλο εργασίας)

Επέκταση της δραστηριότητας (προαιρετικά):

- Έρευνα: Τι γίνεται στους σπόρους μετά τη διόγκωση; (διόδικασιο φύτευσης (germination))
- Ζητήστε από το παιδιά να αχεδιάσουν επιπρόσθετα δικά τους πειράματα χρησιμοποιώντας σπόρους άλλων φυτών και άλλα υλικά που θα διοχυθεί από την πίεση.



ΠΡΟΣΟΧΗ στην ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ! ΝΑ ΜΗΝ ΑΚΟΥΜΠΗΣΟΥΝ ΤΟ ΓΥΑΛΙΝΟ ΜΠΟΥΚΑΛΙ. ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΜΕ ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΑΣΚΑΛΟ. (Το πείραμα δεν είναι τόσο εντυπωσιακό με πλαστικό μπουκάλι).

Σημείωση:

Το φυτικό έμβρυο που βρίσκεται μέσα στο σπόρο χρειάζεται νερό για να ενεργοποιηθεί ο μεταβολισμός του και να μεγαλώσει το έμβρυο. Το νερό απορροφάται στο τον σπόρο με μια διόδικασιο που ονομάζεται «διόβρεξη σπόρων» (imbibition). Επιπλέον, το νερό χρειάζεται για τη ρήξη του περιβλήματος του σπόρου, που προκαλείται στο την διόγκωση του σπόρου.



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης αρ.266647



Οι σπόροι απορροφούν νερό!
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2



σπόροι

Σήμερα	Αύριο

Γιατί έγινε αυτό;

Γιατί _____

Οι σπόροι απορροφούν νερό!

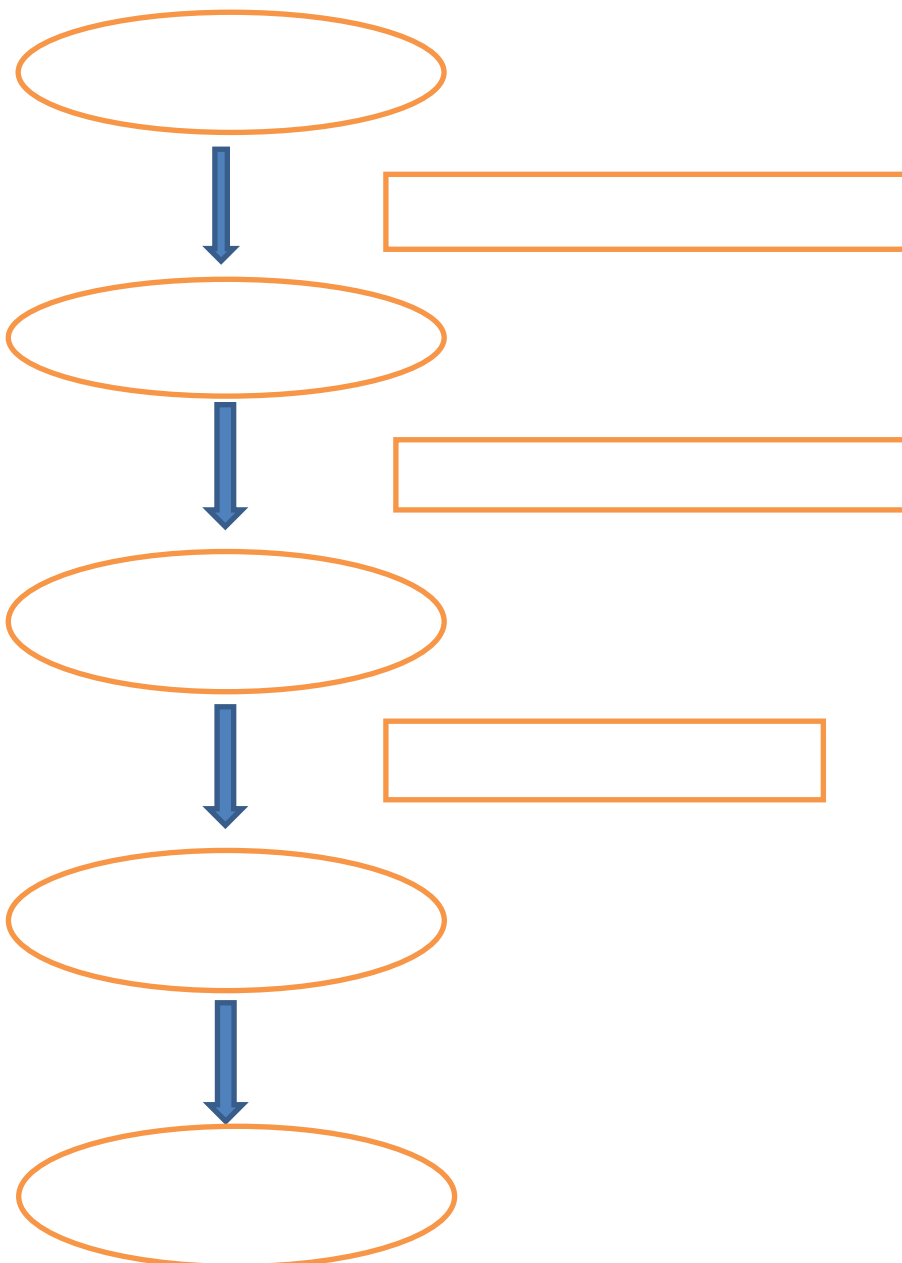
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

Όνομα μαθητή: _____

Τάξη: _____

Εδώ υπάρχει ένας χάρτης με λέξεις. Βάλε την κάθε λέξη, εκεί που ταιριάζει.

σπάει, νερό, μπουκάλι, μεγάλοι



6-8
χρονών

pri-sci-net

απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επιστημονικό περιεχόμενο:
Οικολογία

Έννοιες/δεξιότητες:
Αισθήσεις, προσαρμογή

Ηλικιακή ομάδα-στόχος:
6 - 8 χρονών

Διάρκεια δραστηριότητας:
3-4 ώρες (δραστηριότητες στις οποίες πο-
ρέχονται δείγματα στο τον δύσκολο το δι-
εκπεριώνονται και σε συντομότερο χρόνο)

Περίληψη:
Το ποιτίδι ερευνούν την αντίδραση των ζώων
και στο φως (γαιοσκώληκας *Armadillidium
vulgare*) και στην υγρασία (*Armadillidium
vulgare*) και ανακαλύπτουν τους βιότοπους
και τις ανάγκες τους. Η δραστηριότητα αρχί-
ζει με τη μετάβαση των ποιτιδιών στην εξοχή
όπου θα αναζητήσουν το ζώο. Αρχικά τονί-
ζονται οι κανόνες φροντίδας και φύλοζης
των ζώων. Αφού το ποιτίδι συλλέξουν το
ζώο, καλούνται να υποθέσουν ποιο είδος
βιότοπου προτιμούν. Στη συνέχεια ακολου-
θούν δύο πιθανές διερευνήσεις, η πρώτη
σφοδρά την προτίμηση των ζώων στο φως
ή στο σκοτάδι και η δεύτερη την προτίμησή
τους σε ξηρό ή υγρό περιβάλλον.

Στόχος:
Στο τέλος της δραστηριότητας το ποιτίδι
σφείθουν να

- μεταχειρίζονται προσεκτικά το ζώο χω-
ρίς να διαταράξουν το περιβάλλον,
- να σχεδιάζουν έρευνες για να καθορί-
σουν, εάν το ζώο προτιμούν σκοτεινό ή
φωτεινό περιβάλλον ή εάν προτιμούν
ξηρούς ή υγρούς βιότοπους,
- να γνωρίζουν πώς προσαρμόζονται το
ζώο και τι ανάγκες έχουν σε ορισμένες
συνθήκες της ζωής (π.χ. υγρασία που
τους επιτρέπει να αναπνεύσουν), και
- να είναι ευαισθητοποιημένα για την
προστασία του περιβάλλοντος.

Υλικά:

- Γαιοσκώληκας, και ισόποδο
(*Armadillidium vulgare*) (θα ζητηθεί
από το ποιτίδι να το βρουν στην εξοχή
για την έρευνα και να το φέρουν),
- Ειδική πλαβίδιο για το έντομο



- Τρυβλίο Petri ή άλλο διαφανές
σκεύος
- Φακοί
- Μούρο χορτόνι ή ολιουμινόχορτο
- Κουτί ποπυταίων
- Χάρτινο φίλτρο
- Νερό
- (όλο υλικά ανάλογα με τις ιδέες των
ποιτιδιών)

Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία

Συγγραφέας: Annette Scheerso, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Germany

Η δραστηριότητα απευθύνεται στους συγγραφείς. Η ΕΕ δεν φέρει καμία ευθύνη για το πως θα χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες



Το παρόν πρόγραμμα Pri-Sci-Net χρηματοδοτήθηκε από το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο
της Ευρωπαϊκής Ένωσης (fp7, 2007-2013) με σύμβαση χρηματοδότησης op.266647



Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία



1. Πρόκληση του ενδιαφέροντος (διατύπωση υποθέσεων)

Ερέθισμα: Εικόνες ζώων: Γοισκιώληκος και *Armadillidium* (μικρό σπονόθυλο που ζει στο έδαφος, ακούρου χρώματος, που όταν το ακουμπήσουμε, κουλουριάζεται, γίνεται μπαλιτσο)

Ξεκινήστε εστιάζοντας την προσοχή των παιδιών στο ζώο. Κάντε ερωτήσεις όπως:

1) Γνωρίζετε αυτό το ζώο; Πού ζουν;

Προσπαθήστε να μάθετε τι γνώσεις έχουν τα παιδιά για το θέμα

2) Βγείτε έξω και βρείτε αυτό το ζώο! Σχεδιάστε το «κυνήγι» σας: Αυτό περιλαμβάνει και το πρώτο σκέλος της διερεύνησης - την εύρεση των δείγμάτων προς μελέτη. Βοηθήστε τα παιδιά να αναπτύξουν στρατηγικές για τη σύλληψη των ζώων.

ο) Πού θα πάτε για να αναζητήσετε αυτό το ζώο;

β) Τι χρειάζεστε για να το συλλάβετε και να το μεταφέρετε στην τάξη;

γ) Πώς πρέπει να συμπεριφερθείτε σ' αυτό το άηχο;

=> τα παιδιά σχεδιάζουν την αναζήτηση των ζώων, καθορίζουν τους κανόνες για το χειρισμό των ζώων.

3) Πού θα το βρείτε; Περιγράψτε το βιότοπό τους (χαρακτηριστικά)! Πού το βρήκατε;

Το παιδί περιγράφουν το βιότοπο.

Διερευνητικό ερώτημα: Ποιες συνθήκες φαίνεται να προτιμούν/ να χρειάζονται αυτό το ζώο;

Ζητήστε από τα παιδιά να διατυπώσουν υποθέσεις, να τις αιτιολογήσουν και να τις καταγράψουν (π.χ. σκοτάδι, υγρασία)

2. Διερεύνηση (Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων και παρατηρήσεις)

Η διερεύνηση εστιάζεται στην αναγνώριση του είδους του βιότοπου που προτιμούν τα ζώα. Ζητήστε από τα παιδιά να κάνουν υποθέσεις.

- Ζητήστε από τα παιδιά να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν υικά τους πειράματα για να δοκιμάσουν τις υποθέσεις τους:

ο) Αφήστε τα ζώο να διαλέξει μεταξύ σκοτεινού και φωτεινού μέρους, β) αφήστε τα ζώο να διαλέξει μεταξύ υγρού και ξηρού μέρους (*armadillidium vulgare*).

• Θυμίστε στα παιδιά τους κανόνες (βλέπε παραπάνω, πώς πρέπει να φερθούμε σε ένα ζωντανό ζώο)!

• Για την έρευνά τους τα παιδιά πρέπει να έχουν υπόψη τους

ο) την ακριβή ιδιοσυμπεριφορά,

β) το υλικό που χρειάζεται,

γ) πώς θα εκθέσουν/ καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους (π.χ. πίνακες ή αχέδιο με αχέδιο).

• Το παιδί μπορούν να διαλέξουν ποιο ζώο θέλουν να ερευνήσουν (ή και τα δύο εφόσον υπάρχει αρκετός χρόνος).

• Το πείραμα σχεδιάζονται και πραγματοποιούνται σε μικρές ομάδες (3-4 παιδιά). Το παιδί θα αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους (π.χ. «ορχηγός», «εργομητρές/ εισαγωγής», «υπεύθυνος υλικού», «εκπρόσωπος/ ποροισιούτης» (ο τελευταίος θα συνοψίσει την πρόοδο και τις ανακαλύψεις της ομάδας και θα τις ανακοινώσει στις υπόλοιπες ομάδες), και θα μοιραστούν το υλικό.

• Ανάλογα με την εμπειρία των παιδιών, ο δάσκαλος θα το βοηθήσει και/ή θα τους προμηθεύσει το απαραίτητο υλικό («Μπορείς να χρησιμοποιήσεις το υπάρχον υλικό για την έρευνά σου»).

• Το παιδί εκτελούν το/τα πείραμα/τα τους. Παρατήρηση και καταγραφή της συμπεριφοράς των ζώων

3. Αξιολόγηση (αξιολόγηση των αποδεικτικών στοιχείων)

• Σύγκριση των αποτελεσμάτων των διάφορων ομάδων (π.χ. ο «ποροισιούτης» συνοψίζει το πείραμα/πρόοδο και τα αποτελέσματα για κάθε ομάδα).

• Σύζητηση όλων των ομάδων για τα αποτελέσματα: Τι παρατήρησα; Συμφωνεί η παρατήρηση σας με τις υποθέσεις σας;

• Σημείωσε τα συμπεράσματα.

Επέκταση δραστηριότητας (προαιρετική):

• Ψάξτε πληροφορίες για το ζώο (κείμενα, ταινίες, φωτογραφίες, κλπ.) για να βρείτε στοιχεία για το ανατομικό/ φυσιολογικό χαρακτηριστικά τους και ερμηνεύεις σχετικά με τις ανάγκες τους π.χ. αναπνευστικό συστήματα:

ο) Γοισκιώληκος: Ο γοισκιώληκος αναπνέει από το δέρμα, και για το λόγο αυτό χρειάζεται υγρό περιβάλλον για να μην αφυδατωθεί (φως/ ήλιος = θερμάτα = ξηρασία). Καλύπτουν το σώμα τους με βλέννα που επιτρέπει στο διαπλεγμένο αερίο να εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος.

β) *Armadillidium vulgare*: το ζώο αυτό είναι σπονόθυλο, σήκει στην τάξη των ισόποδων, και στην ομοταξία των καρκινοειδών στην οποία ανήκουν και τα καβούρια και οι σατσοί. Το ισόποδο ζουν στο νερό (θάλασσα ή γλυκό νερό) και στην ξηρά. Το *armadillidium vulgare* παράγει ζυμωτή σπέρμα, αναπνέουν από βρόγχο που βρίσκεται στο πόδιο τους και επομένως πρέπει να ζουν πάντα σε υγρό περιβάλλον. Για το λόγο αυτό και επειδή το δέρμα τους δεν είναι τελείως αδιάβροχο, τα βρίσκουμε κρυμμένα κάτω από κομμένο ξύλο ή σε άλλες σκοτεινές θέσεις όπου προστατεύονται από την αφυδάτωση.



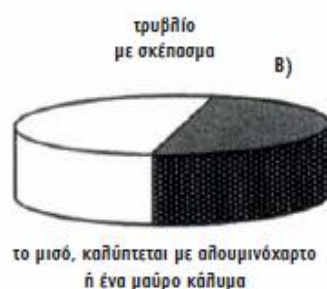
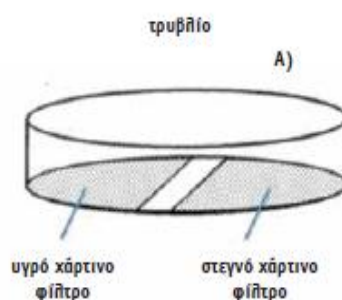
1. Πειράματα με το ισόποδο *Armadillidium vulgare*:

A) Αντίδραση στην υγρασία.

Τοποθετήστε 4-5 armadillidία σε ένα τρυβλίο και μετρήστε κάθε 10 δευτερόλεπτα τον αριθμό των ζώων στην υγρή/ στεγνή μεριά.

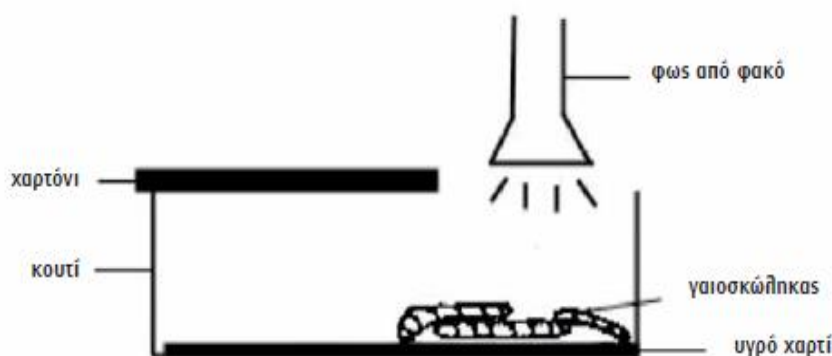
B) Αντίδραση στο φως.

Τοποθετήστε 4-5 ισόποδο μέσα στο τρυβλίο και τοποθετήστε το κάλυμμα (το μισό, έχει καλυφθεί με αλουμινόχαρτο, ή μαύρο χαρτί). Μετρήστε το ζώο που βρίσκονται σε κάθε πλευρά κάθε 10 δευτερόλεπτα



2) Πειράματα με γαιοσκώληκες:

Παρατηρήστε την αντίδραση των γαιοσκώληκων.



Η αντίδραση των ζώων στο φως και στην υγρασία

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4

Όνομα μαθητή: _____

Τάξη: _____

1. Σε τι περιβάλλον θα πήγαινε να ζήσει ο γαιοσκώληκας;

A. Σε μια γλάστρα απότιστη για ένα μήνα

B. Σε μια γλάστρα που ποτίζουμε κάθε μέρα

Γ. Σε μια άδεια γλάστρα

2. Όταν έχει δυνατό φως το καλοκαίρι οι γαιοσκώληκες προτιμούν

A. Να μπουν βαθιά στο χώμα

B. Να μείνουν στην επιφάνεια της γης

Γ. Να πηγαίνουν στους τοίχους

3. Τελικά προτιμούν τα περιβάλλοντα που είναι

A. Χωρίς φυτά

B. Ξηρά

Γ. Υγρά



5. Ερωτήσεις συνέντευξης προς τους μαθητές

Συνέντευξη με τους μαθητές βάσει της μεθοδολογίας του ευρωπαϊκού προγράμματος συντονισμένης δράσης Pri-Sci-Net

1. Απόλαυσε τη δραστηριότητα; Τι σου άρεσε; Τι δε σου άρεσε;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
<p><i>Αν «ΝΑΙ» τι σου άρεσε ιδιαίτερα;</i></p> <p><i>Αν «ΟΧΙ», γιατί;</i></p> <p><i>Σχόλια:</i></p>	
2. Έχεις συνηθίσει να κάνεις επιστημονικές δραστηριότητες με αυτό τον τρόπο;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
<p><i>Αν «ΝΑΙ», ποιες άλλες επιστημονικές δραστηριότητες έχεις ήδη αντιμετωπίσει με αυτό τον τρόπο;</i></p> <p><i>Αν «ΟΧΙ» ποιος είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος με τον οποίο κάνετε τα σχετικά με τις επιστήμες μαθήματα;</i></p> <p><i>Σχόλιο:</i></p>	
3. Τι ήταν δύσκολο στο να ακολουθήσεις και να πραγματοποιήσεις τη δραστηριότητα;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
<i>Σχόλιο:</i>	
4. Υπήρχαν λέξεις και εκφράσεις που δεν τις κατάλαβες;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
<i>Αν «ΝΑΙ» παρακαλώ σχολίασε:</i>	
5. Σου άρεσε ο τρόπος που αντάλλαξες ιδέες;	ΝΑΙ / ΟΧΙ
<p><i>Αν «ΝΑΙ» ποιες ιδέες μοιράστηκαν και με ποιον;</i></p> <p><i>Αν «ΟΧΙ» γιατί;</i></p> <p><i>Σχόλιο:</i></p>	

6. Κλείδα παρατήρησης Pri-Sci-Net

Overall score for the level of self-regulation of this activity (indicate only one level, the one that is dominant during this activity. So choose level 1 OR 2 OR 3)		
Children are engaged in scientific thinking and discourse	Children are engaged by scientific questions: Level 1: Children use questions provided by the teacher or other source Level 2: Children clarify and select from among questions suggested by the teacher Level 3: Children pose scientific questions for themselves	Level?
	Comment:	
	Children are engaged actively in the learning process with emphasis on observations: Level 1: Children observe a demo carried out by the teacher Level 2: Children make observations after being told to observe something closely (Children are provided by procedure of gathering evidence) Level 3: Children observe closely after determining themselves what is important to observe in order to gather evidence	
	Comment:	
Children work with evidence and formulate explanations	Children develop descriptions, explanations and predictions using evidence Level 1: Children draw from descriptions, explanations, and predictions presented by the teacher Level 2: Children are guided by the teacher in formulating appropriate descriptions, explanations and predictions Level 3: Learners formulate descriptions, explanations, and predictions from their own experience or collected evidence	Level?
	Comment:	
	Children give priority to evidence as they plan and conduct investigations: Level 1: Children perform investigations and search sources	Level?

	<p>following directions provided</p> <p>Level 2: Children are guided by the teacher in carrying out investigations</p> <p>Level 3: Children carry out investigations and/or information searches on their own</p>	
	Comment:	
	<p>Children connect evidence and explanations to developing scientific knowledge</p> <p>Level 1: Children are shown how evidence and explanations link to scientific knowledge</p> <p>Level 2: Children are guided by the teacher in connecting evidence and explanations to scientific knowledge</p> <p>Level 3: Children take the lead in connecting evidence and explanations to their developing knowledge</p>	Level?
	Comment:	
Children reflect on the progress of their inquiry, evaluate what has been achieved and plan next step	<p>Children interact with each other during the inquiry activity</p> <p>Level 1: Children work individually and there is not much argumentation or communication with peers</p> <p>Level 2: Children are guided by the teacher during their argumentation and communication with peers</p> <p>Level 3: Children are working in collaborative groups and take the lead in their argumentation and communication</p>	Level?
	Comment:	
	<p>Children engage in critical discourse with others about procedures, evidence and explanations</p> <p>Level 1: Children follow procedures for communication given to them by the teacher</p> <p>Level 2: Children are guided in communicating procedures, evidence and explanations</p> <p>Level 3: Children take the lead in presenting, discussing, and challenging questions, evidence and explanations</p>	Level?
	Comment:	

7. Τροποποιημένη κλείδα παρατήρησης

Όνομα δραστηριότητας		Επίπεδο
		1-5
Μέρος 1°. Τα παιδιά έχουν εμπλακεί στην επιστημονική σκέψη και συζήτηση	Τα παιδιά υποβάλλουν επιστημονικά ερωτήματα: δεν αρκούνται στην εξήγηση και αποσαφήνιση των ερωτήσεων του δασκάλου, αλλά υποβάλλουν ερωτήματα από μόνα τους.	
	Τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία με έμφαση στις παρατηρήσεις: παρατηρούν από κοντά, ώστε να συλλέξουν τα αποδεικτικά στοιχεία.	
Μέρος 2°. Τα παιδιά εργάζονται με δεδομένα και διατυπώνουν εξηγήσεις	Τα παιδιά αναπτύσσουν περιγραφές, εξηγήσεις και προβλέψεις: χρησιμοποιώντας στοιχεία που έχουν συλλέξει και την εμπειρία τους.	
	Τα παιδιά δίνουν προτεραιότητα στα στοιχεία καθώς σχεδιάζουν και διενεργούν τις έρευνες τους.	
	Τα παιδιά συνδέουν στοιχεία και εξηγήσεις για να αναπτύξουν επιστημονικές γνώσεις.	
Μέρος 3°. Τα παιδιά επιστρέφουν στη διαδικασία της διερεύνησής τους, αξιολογούν τις έρευνες κατακτηθεί και σχεδιάζουν το επόμενο βήμα	Τα παιδιά αλληλεπιδρούν κατά τη διάρκεια της διερευνητικής δραστηριότητας: δουλεύουν σε ομάδες εργασίας και παίρνουν πρωτοβουλία στην επιχειρηματολογία και επικοινωνία	
	Τα παιδιά εμπλέκονται σε κριτική συζήτηση με τους άλλους σχετικά με τη διαδικασία, τα στοιχεία και τις εξηγήσεις: παίρνουν πρωτοβουλία στην παρουσίαση, στη συζήτηση και πρόκληση ερωτημάτων, στοιχείων και εξηγήσεων	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ		