



Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Παιδαγωγική Σχολή

Μεταπτυχιακό Τμήμα Νηπιαγωγών



«Διδακτική Μεθοδολογία και Αναλυτικά Προγράμματα»

**ΜΑΡΙΑ ΔΟΥΚΑ**

***ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ  
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΤΗΝ  
ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ***

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΦΛΩΡΙΝΑ 2015**



ΜΑΡΙΑ ΔΟΥΚΑ

(Α.Ε.Μ. 319)

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ  
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Υποβλήθηκε στη Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών

Του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

Ημερομηνία προφορικής εξέτασης:

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ

Επ. Καθηγήτρια Παπαδοπούλου Πηνελόπη, επιβλέπουσα

Καθηγητής Καριώτογλου Πέτρος, βαθμολογητής

Καθηγήτρια, Αυγητίδου Σοφία, βαθμολογήτρια



*στην οικογένειά μου...*

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Φτάνοντας στο τέλος αυτού του ερευνητικού ταξιδιού, μου έρχονται στο νου άνθρωποι, διαφορετικές προσωπικότητες, που η καθεμία με τον τρόπο της έδωσε τη δική της πινελιά στην προσπάθειά μου να πραγματοποιήσω μία ερευνητική δράση, αποτέλεσμά της οποίας είναι η παρούσα εργασία. Θα ήθελα να τους ευχαριστήσω ονομαστικά.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω, πρωτίστως την κα Πηνελόπη Παπαδοπούλου, επίκουρη καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, γιατί βρισκόταν δίπλα μου από την πρώτη στιγμή, είτε συμβουλευοντας είτε κατευθύνοντάς με. Επιπλέον, θέλω να την ευχαριστήσω που δέχτηκε και σεβάστηκε τις δυσκολίες και τις αδυναμίες μου. Τέλος, θα ήταν μεγάλη παράλειψη από την πλευρά μου, αν δεν την ευχαριστούσα που μου πρότεινε να γίνω μέλος της ερευνητικής ομάδας του προγράμματος ΑΡΙΣΤΕΙΑ II, παρέχοντάς μου, με αυτόν τον τρόπο, την ευκαιρία να ανακαλύψω στην πράξη την έκταση της επιστημονικής έρευνας, της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κο Πέτρο Καριώτογλου, καθηγητή του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, ο οποίος ηγήθηκε του προγράμματος ΑΡΙΣΤΕΙΑ II. Θα ήθελα να τον ευχαριστήσω που με δέχτηκε ως μέλος της ερευνητικής του ομάδας και μου εμπιστεύτηκε ένα μέρος του προγράμματος, το οποίο αποτελεί σήμερα τη διπλωματική μου εργασία.

Επιπροσθέτως, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κα Σοφία Αυγητίδου, καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, που έδωσε μία νέα πνοή και διαφορετική αύρα στην παρούσα μελέτη, αναδεικνύοντας την παιδαγωγική διάσταση αυτής της μελέτης και τα οφέλη της ποιοτικής ανάλυσης, ως μεθοδολογίας της έρευνας. Την ευχαριστώ, ακόμη, για τις συζητήσεις επί των συζητήσεων που έκανε μαζί μου, ώστε να προκύψει τελικά το έργο που παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Συνεχίζοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την υπόλοιπη ερευνητική ομάδα, και ιδιαίτερα τα μέλη της ενότητας της Προσχολικής Ηλικίας, που μαζί ξεκινήσαμε

ένα ταξίδι, κουραστικό και επίπονο ορισμένες φορές, αλλά μαγικό και περιπετειώδες σε όλη την έκτασή του.

Μια ακόμη ομάδα, που θα ήθελα και θα όφειλα να ευχαριστήσω, είναι η ομάδα των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, ιδίως των νηπιαγωγών με τις οποίες και συνεργάστηκα άμεσα. Θα ήθελα να τις ευχαριστήσω που μας άνοιξαν τις πόρτες των σχολείων τους και εμπιστεύτηκαν τη συνύπαρξή μας με τους μαθητές και τις μαθήτριές τους.

Για το τέλος, άφησα τους αφανείς ήρωες, την πιο σημαντική, συναισθηματικά, για εμένα ομάδα. Στην ομάδα αυτή συμπεριλαμβάνεται κυρίως η οικογένειά μου, αλλά και όλοι όσοι μου στάθηκαν.

Πιο συγκεκριμένα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Δημήτρη και Μαριάννα, για την εμπιστοσύνη που έδειξαν στο όνειρό μου, ενισχύοντάς με ψυχολογικά, συναισθηματικά, αλλά και οικονομικά. Θα επιθυμούσα ακόμη να τους ευχαριστήσω για τη διακριτικότητα και την τρυφερότητα με την οποία με αντιμετώπιζαν όταν απογοητευόμουν και δίσταζα.

Θα ήθελα ακόμη να ευχαριστήσω άλλο ένα μέλος της οικογένειάς μου, που δε θα μπορούσε να είναι άλλο, παρά η αδερφή μου, Ελπίδα, η οποία μου έδινε δύναμη να συνεχίζω, υπενθυμίζοντάς μου συνεχώς τους κόπους και την έως τώρα προσπάθεια που είχα καταβάλει, και παρουσιάζοντάς μου, ακόμη και υπέρογκα ορισμένες φορές, τις προσδοκίες της από εμένα.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσοι μου στάθηκαν, και ιδιαίτερα το Θοδωρή, που έδειξε αμέτρητη κατανόηση στο βεβαρυμμένο μου πρόγραμμα και στάθηκε δίπλα μου σε όλη αυτήν τη διαδικασία. Η συμβολή του στο όλο ταξίδι ήταν καίριας σημασίας για μένα.

## Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	14
1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....	18
1.1. Επιστημονικός γραμματισμός.....	18
1.2. Ο κοινωνικός προσδιορισμός της επιστημονικής γνώσης.....	19
1.3. Επαγγελματική Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών .....	23
1.3.1. Παιδαγωγική γνώση περιεχομένου .....	28
1.4. Περιεχόμενο/ Μετασχηματισμός.....	29
1.4.1. Επιστημονικό περιεχόμενο και διδακτικός μετασχηματισμός .....	29
1.5. Εναλλακτικές Αντιλήψεις Παιδιών .....	31
1.6. Διδακτική μέθοδος –διερεύνηση (inquiry) .....	33
1.7. Λεκτική Αλληλεπίδραση.....	41
1.8. Υλικά, πείραμα & ΤΠΕ .....	43
1.8.1. Το πείραμα στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	43
1.8.2. Η προσφορά της μοντελοποίησης στην εκπαιδευτική διαδικασία.....	44
1.8.3. Η προσφορά των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	48
1.9. Διαδικαστική και Επιστημολογική Γνώση.....	50
1.9.1. Δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου .....	50
1.9.2. Ιστορία και φιλοσοφία των ΦΕ στη διδακτική των ΦΕ .....	51
1.10. Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (Δ.Μ.Α.) ή Διδακτική Μαθησιακή Σειρά (Δ.Μ.Σ.)	53
1.11. Πλεύση – Βύθιση και Υδρολογικός κύκλος.....	55
1.11.1. Πλεύση – Βύθιση .....	56
1.11.1.1. Γενικά.....	56
1.11.1.2. Εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών για το φαινόμενο της Πλεύσης - Βύθισης	57
1.11.2. Υδρολογικός Κύκλος ή Κύκλος του Νερού (Υ.Κ.) .....	59
1.11.2.1. .... Γενικά	59
1.11.2.2. .... Εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών για τον Υδρολογικό Κύκλο	62
2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	66
2.1. Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα .....	66



2.2.	Συμμετέχουσες της έρευνας.....	67
2.3.	Μέθοδος έρευνας.....	68
2.4.	Ερευνητικό εργαλείο.....	69
2.5.	Ερευνητική διαδικασία.....	71
2.5.1.	Στάδια έρευνας.....	71
2.5.1.1.	Η πρώτη καταγραφή των πρακτικών.....	73
2.5.1.2.	Η ΔΜΑ για τον υδρολογικό κύκλο.....	74
2.5.2.	Ζητήματα εγκυρότητας και αξιοπιστίας που σχετίζονται με το ερευνητικό εργαλείο και τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων.....	75
2.5.3.	Ανάλυση δεδομένων.....	77
3.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	79
3.1.	Η εξέλιξη των πρακτικών των εκπαιδευτικών.....	79
3.1.1.	Εντοπισμός των αρχικών πρακτικών των εκπαιδευτικών.....	79
3.1.1.1.	«Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός» (1ος άξονας).....	85
3.1.1.2.	«Εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών» (2ος άξονας).....	86
3.1.1.3.	«Διδακτική μέθοδος (3 <sup>ος</sup> άξονας).....	86
3.1.1.4.	«Λεκτική αλληλεπίδραση» (4 <sup>ος</sup> άξονας).....	87
3.1.1.5.	«Υλικά, πειράματα & ΤΠΕ» (5 <sup>ος</sup> άξονας).....	88
3.1.1.6.	«Διαδικαστική γνώση» (6 <sup>ος</sup> άξονας).....	89
3.1.1.7.	«Επιστημολογική γνώση» (7 <sup>ος</sup> άξονας).....	89
3.1.2.	Σύνοψη των ευρημάτων της πρώτης καταγραφής.....	89
3.1.3.	Εντοπισμός των πρακτικών των εκπαιδευτικών κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ.....	92
3.1.3.1.	«Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός» (1 <sup>ος</sup> άξονας).....	98
3.1.3.2.	«Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών» (2 <sup>ος</sup> άξονας).....	98
3.1.3.3.	«Διδακτική μέθοδος» (3 <sup>ος</sup> άξονας).....	99
3.1.3.4.	«Λεκτική αλληλεπίδραση» (4 <sup>ος</sup> άξονας).....	99
3.1.3.5.	«Υλικά, πειράματα & ΤΠΕ» (5 <sup>ος</sup> άξονας).....	100
3.1.3.6.	«Διαδικαστική γνώση» (6 <sup>ος</sup> άξονας).....	100
3.1.3.7.	«Επιστημολογική γνώση» (7 <sup>ος</sup> άξονας).....	101
3.1.4.	Συγκριτική ανάλυση (ανά άξονα) των πρακτικών των εκπαιδευτικών κατά την πρώτη καταγραφή και κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ.....	101
3.1.4.1.	«Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός» (1 <sup>ος</sup> άξονας).....	102
3.1.4.2.	«Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών» (2 <sup>ος</sup> άξονας).....	105
3.1.4.3.	«Διδακτική μέθοδος» (3 <sup>ος</sup> άξονας).....	108

3.1.4.4. «Λεκτική αλληλεπίδραση» (4 <sup>ος</sup> άξονας).....	111
3.1.4.5. «Υλικά, πειράματα & ΤΠΕ» (5 <sup>ος</sup> άξονας).....	114
3.1.4.6. «Διαδικαστική γνώση» (6 <sup>ος</sup> άξονας).....	116
3.1.4.7. «Επιστημολογική γνώση» (7 <sup>ος</sup> άξονας).....	120
3.2. Ατομική πορεία των εκπαιδευτικών .....	122
3.3. Το μοντέλο διδασκαλίας που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί (όπως καταγράφεται από τους παρατηρητές).....	131
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ/ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	135
4.1. Περιορισμοί/ προτάσεις.....	142
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	145
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	164

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Είναι αποδεκτό ότι η αποτελεσματικότητά του σχολείου απευθύνεται σε πληθώρα μεταβλητών, είναι ολοένα και πιο σαφές ότι οι εκπαιδευτικοί συνιστούν βασικό παράγοντα για την επιτυχία των μεταρρυθμίσεων στην εκπαίδευση. Από τα παραπάνω, γίνεται εύκολα κατανοητό γιατί η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών βρίσκεται στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής έρευνας τις τελευταίες δεκαετίες. Ο όρος επαγγελματική ανάπτυξη έχει διπλή διάσταση, αφού θεωρείται ισοδύναμος με τη διαδικασία της συνεχούς επαγγελματικής εξέλιξης και σταδιοδρομίας του εκπαιδευτικού, αφενός, και συμπεριλαμβάνει την ανάπτυξη της προσωπικότητας, αφετέρου. Οι διαστάσεις αυτές παραπέμπουν στις μαθησιακές διεργασίες που θα βοηθήσουν τον δάσκαλο να αντιμετωπίσει άμεσα και αποτελεσματικά τα ουσιαστικά προβλήματα που συναντά καθημερινά κατά την αντιπαράθεσή του με το διαρκώς μεταβαλλόμενο εργασιακό, κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον. Σκοπός της μελέτης<sup>1</sup> αυτής ήταν η διερεύνηση των πιθανών μετατοπίσεων των εκπαιδευτικών πρακτικών, σύμφωνα με τις νέες τάσεις των Φυσικών Επιστημών, έπειτα από υποστήριξη των εκπαιδευτικών σε θεωρητικό, διαλογικό και αναστοχαστικό επίπεδο. Τα ερευνητικά ερωτήματα που μας απασχόλησαν ήταν τρία. Πρώτον, ποιες είναι οι πρακτικές των εκπαιδευτικών κατά την οργάνωση δραστηριοτήτων ΦΕ, πριν και μετά την υποστήριξή τους σε θεωρητικό, διαλογικό και αναστοχαστικό επίπεδο; Δεύτερον, κατά πόσο αυτά τα χαρακτηριστικά συνάδουν με τις νέες τάσεις των ΦΕ, σύμφωνα με τα βασικά χαρακτηριστικά των ΔΜΑ; Τρίτον, ποιες είναι συγκεκριμένα οι μετατοπίσεις, αλλαγές ή αντιστάσεις που παρατηρούνται μετά τη διαδικασία υποστήριξης; Η έρευνα συνιστά μία μελέτη περιπτώσεων πέντε νηπιαγωγών του νομού Φλώρινας με πολυετή διδακτική εμπειρία (με μέσο όρο τα 16 έτη). Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση κλειδας παρατήρησης, η οποία αναπτύχθηκε σε θεματικούς άξονες και δείκτες οι οποίοι καταγράφουν πρακτικές των εκπαιδευτικών κατά την

---

<sup>1</sup> Η εργασία αυτή και υλοποιήθηκε είναι μέρος τους ερευνητικού/ αναπτυξιακού προγράμματος «Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών στις Φυσικές Επιστήμες» το οποίο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος «ΑΡΙΣΤΕΙΑ II», το οποίο υλοποιείται στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος: «Education and Lifelong Learning» και συγχρηματοδοτείται από ευρωπαϊκούς και εθνικούς πόρους.

υλοποίηση δραστηριοτήτων Φυσικών Επιστημών. Το βασικό συμπέρασμα της μελέτης μας είναι ότι δεν υπήρξε ομοιογενής διαφοροποίηση των πρακτικών ούτε σε όλες τις εκπαιδευτικούς ούτε σε όλους τους άξονες. Ωστόσο, παρατηρήθηκε, από την πιλοτική φάση, ότι υπάρχουν εκπαιδευτικοί που εφαρμόζουν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία πρακτικές διερευνητικής μάθησης, γεγονός που έρχεται σε αντιδιαστολή με την υπάρχουσα βιβλιογραφία . Ωστόσο, και σε αυτές τις πρακτικές, πολλές φορές, παρουσιάστηκαν αδυναμίες και ελλείψεις, . γεγονός που αναδεικνύει την αναγκαιότητα ενίσχυσής τους στη συνείδηση των εκπαιδευτικών. Ακόμη, η έρευνα έδειξε ότι η διδασκαλία της διερεύνησης σε μικρά παιδιά είναι εφικτή και ότι ο μετασχηματισμός των εκπαιδευτικών πρακτικών σε αυτή την κατεύθυνση είναι εφικτός με την ανάλογη υποστήριξη, συμπεράσματα που συμφωνούν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

## **ABSTRACT**

In our days, it is widely accepted that even though the school effectiveness concerns many variables, it is increasingly clear that teachers are a main factor for school's reforms success. In this study, taking under consideration this, it was designed and implemented the educational work of Preschool teachers in Science. This research took place within "Science Teachers education"<sup>2</sup>. The main aim of this study was to investigate the possible changes of teaching practices – according to current trends of the research in Science Education- after educating preschool teachers at theoretical, interactive and reflective way. The research questions we worked with were three: Who were the teaching practices during Science activities', before and after their education in the afore mentioned levels? Whether these features are consistent with the new trends of Science Education, and specifically to the basic characteristics of TLS? Which are exactly the changes that happened

---

<sup>2</sup> A research project in the frame of "ARISTEIA II", an action of the European program: "Education and Lifelong Learning" that is funded by Greece and European Union.

to teachers' practices after their education? The research took place at Florina city in cooperation with 5 experienced kindergarten teachers (average 16 years). Data collection was performed using an observation sheet. The main findings of our study is that teachers practices were differentiated, but no in a uniform way for to all teachers or for all axes we observed. However, as it was noticed at the pilot phase of the study, there are teachers who use inquiry teaching practices during the educational process.. However, these practices often presented weaknesses and gaps in their implementation. This highlights the need of support teachers in their effort to orientate their practices in inquiry. Furthermore, in our research proved that teaching inquiry in young children is possible and that the transformations of teachers' practices are possible with the appropriate support, Both of the later conclusions are in line with the existing literature.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στον 21<sup>ο</sup> αιώνα, τον αιώνα που διανύουμε, το στοιχείο εκείνο που φαίνεται να προέχει και να απαιτεί, θα τολμούσα να πω, αλλαγές του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών, είναι η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας. Η ανάπτυξη αυτή οδήγησε σε συνεχείς μεταβολές του τρόπου διαβίωσης και σε πληθώρα πληροφοριών που κατακλύζουν την καθημερινότητά μας, και οι οποίες, λόγω του όγκου τους, φτάνουν συχνά σε σημείο να ποδηγετούν τους πολίτες και να τους κατευθύνουν σε συγκεκριμένες αντιλήψεις. Τείνουν, θα έλεγε κανείς να μετατρέψουν τους πολίτες σε έρμια των περιστάσεων.

Υπό αυτές τις συνθήκες, η κοινωνία χρειάζεται πια ενεργούς πολίτες. Πολίτες που να γνωρίζουν πώς να ερευνούν. Όχι, από την άποψη του «μικρού επιστήμονα» που προβαλλόταν συχνά σε παλιότερα Προγράμματα Σπουδών, αλλά από την άποψη του πολίτη που ξέρει τι θέλει να βρει, οργανώνει τον τρόπο που θα διεξάγει την έρευνά του, συγκεντρώνει τα δεδομένα, τα επεξεργάζεται, οδηγείται σε συμπεράσματα και είναι σε θέση να ανακοινώσει τα συμπεράσματά του, αλλά και να τα υποστηρίξει με επιχειρήματα. Υπό το ίδιο πρίσμα, ο πολίτης καθίσταται ικανός να γίνει πιο διαλλακτικός, να ακούσει την επιχειρηματολογία του συνανθρώπου του και αν αυτή είναι λογική και όχι λογικοφανής, να την αποδεχθεί -χωρίς, βέβαια, απαραίτητα να την ενστερνιστεί-. Συνεπώς, στόχος ενός Νέου Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών θα πρέπει να είναι ένας μαθητής και μελλοντικός πολίτης με γνώση της επιστημονικής μεθοδολογίας, την οποία να είναι ικανός να εφαρμόζει στην καθημερινή του ζωή, με κριτική σκέψη και ανοχή σε μία διαφορετική οπτική γωνία, εφόσον αυτή στηρίζεται σε λογικά επιχειρήματα.

Στην εποχή μας, η επαγγελματική ανάπτυξη και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών βρίσκονται διεθνώς στο επίκεντρο. Στην παρούσα μελέτη, ο βασικός λόγος διερεύνησης της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών πήγασε από την ανάγκη της βελτίωσης της παροχής κατάλληλων γνώσεων στους σημερινούς μαθητές και αυριανούς πολίτες, όπως αυτές επιτάσσονται από τις κοινωνικο-πολιτικο-οικονομικές ανάγκες της εποχής. Έχοντας, λοιπόν, κατά νου ότι αν και η αποτελεσματικότητά του

σχολείου απευθύνεται σε πληθώρα μεταβλητών, είναι ολοένα και πιο σαφές ότι οι εκπαιδευτικοί συνιστούν βασικό παράγοντα για την επιτυχία των μεταρρυθμίσεων στην εκπαίδευση (Lumpe, et al, 2012; Fullan, Hill & Crevola, 2006; Borko, 2004; Nye, Konstantopoulos & Hedges, 2004), σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η δράση της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών της Προσχολικής Ηλικίας στις Φυσικές Επιστήμες. Η έρευνα αυτή υλοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος «ΑΡΙΣΤΕΙΑ II», δράση: «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ», το οποίο υλοποιείται στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος: «Education and Lifelong Learning» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα. Η έρευνα αυτή στοχεύει να μελετήσει τις συνθήκες και τις προϋποθέσεις της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών στο σχεδιασμό της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (στο εξής ΦΕ), με στόχο τη διεύρυνση των διδακτικών απόψεων και πρακτικών τους.

Η παρούσα εργασία απαρτίζεται από τέσσερα μέρη. Στο πρώτο μέρος γίνεται, αρχικά, λόγος για τις νέες τάσεις των ΦΕ, αλλά και την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και τους παράγοντες που, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Kallery, 2014; Wallace & Priestley, 2011; Cotton, 2006; Zempylas, 2003; van Driel, Beijard & Verloop, 2001; Levitt, 2001; Supovitz, 2000; Yerrick, Parke & Nugent, 1997; Zahorik, 1996; Cronin-Jones, 1991; Renninger, 1990; Nespor, 1987; Schulman, 1986b; Bandura, 1982; Olson, 1981), την επηρεάζουν. Έπειτα, οριοθετείται η έννοια της Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας ή Διδακτικής Μαθησιακής Σειράς (DMA ή ΔΜΣ), της οποίας τα βασικά στοιχεία αποτέλεσαν τους κύριους άξονες της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών. Οι άξονες αυτοί είναι: α. μετασχηματισμός περιεχομένου, β. εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών, γ. διδακτική μέθοδος, δ. λεκτική αλληλεπίδραση, ε. υλικά, πειράματα & ΤΠΕ, στ. διαδικαστική γνώση, και ζ. επιστημολογική γνώση.

Το δεύτερο μέρος της παρούσας εργασίας συνιστά η ερευνητική μεθοδολογία της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, απαρτίζεται από το σκοπό, τα ερευνητικά ερωτήματα, τη μέθοδο της έρευνας, τις συμμετέχουσες, την περιγραφή του ερευνητικού εργαλείου και γενικότερα, την ερευνητική διαδικασία της μελέτης.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των πιθανών μετατοπίσεων των εκπαιδευτικών πρακτικών, σύμφωνα με τις νέες τάσεις των ΦΕ, έπειτα από υποστήριξη των εκπαιδευτικών σε θεωρητικό, διαλογικό και αναστοχαστικό επίπεδο.

Η αναγκαιότητα αυτής της έρευνας προκύπτει από τις νέες επιταγές των ΦΕ και την ύπαρξη πληθώρας ερευνών που αναδεικνύουν μια σειρά ανεπαρκειών και προβλημάτων που εντοπίζονται στην εκπαίδευση για τις ΦΕ (Forsthuber, et al, 2011; ICSU, 2011; The Royal Society, 2010; Office for Science and Technology Policy, 2010; Unesco, 2008; Osborne & Dillon, 2008; Rochard, et al, 2007; Whittle & Goel, 1999; American Association for the Advancement of Science, 1990).

Τα επιμέρους ερωτήματα που επιδιώκονται να απαντηθούν μέσω αυτής της μελέτης είναι τα ακόλουθα.

1. Ποιες είναι οι πρακτικές των εκπαιδευτικών κατά την οργάνωση δραστηριοτήτων ΦΕ, πριν και μετά την υποστήριξή τους σε θεωρητικό, διαλογικό και αναστοχαστικό επίπεδο;
2. Κατά πόσο αυτά τα χαρακτηριστικά συνάδουν με τις νέες τάσεις των ΦΕ, σύμφωνα με τα βασικά χαρακτηριστικά των ΔΜΑ;
3. Ποιες είναι συγκεκριμένα οι μετατοπίσεις, αλλαγές ή αντιστάσεις που παρατηρούνται μετά τη διαδικασία υποστήριξης;

Στην έρευνα αυτή μελετούνται οι πρακτικές πέντε νηπιαγωγών του νομού Φλώρινας με πολυετή διδακτική εμπειρία (με μέσο όρο τα 16 έτη). Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση κλείδας παρατήρησης.

Στο τρίτο μέρος της παρούσας εργασίας, περιλαμβάνεται η περιγραφή και η ανάλυση των δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά περιγράφονται οι πρακτικές των εκπαιδευτικών τόσο στην πιλοτική όσο και στην κύρια φάση, και στη συνέχεια η συγκριτική τους ανάλυση μεταξύ των δύο φάσεων. Τέλος, παρουσιάζεται η συγκριτική ανάλυση μεταξύ των δύο φάσεων και μεταξύ των εκπαιδευτικών, αναφορικά με τα μοντέλα που χρησιμοποίησαν οι νηπιαγωγοί κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.



Στο τέταρτο μέρος, περιγράφονται τα συμπεράσματα και οι περιορισμοί της μελέτης και παρουσιάζονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Στο Παράρτημα της εργασίας ενυπάρχουν η κλείδα της παρατήρησης (Παράρτημα Ι) και οι αναλυτικοί πίνακες συχνότητας εμφάνισης των πρακτικών διερευνητικής μάθησης (ανά άξονα και ανά εκπαιδευτικό).

## 1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στην ενότητα που ακολουθεί θα παρουσιαστεί το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο στηρίχτηκε ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της ερευνητικής εργασίας.

### 1.1.Επιστημονικός γραμματισμός

Τα τελευταία χρόνια έχουν σημειωθεί σημαντικές και ενδιαφέρουσες εξελίξεις στο χώρο της διδακτικής των ΦΕ και έχουν αναδειχθεί νέοι προσανατολισμοί αναφορικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση τους (Uzzell, 1986).

Η έννοια του «επιστημονικού γραμματισμού» απαντάται συχνά στη βιβλιογραφία και ως «επιστημονικός αλφαριθμητισμός» ή «επιστημολογική επάρκεια» (Καλυφόματου, κ.α., 2006). Ο επιστημονικός γραμματισμός ασχολείται με τις βασικές αρχές αλλά και σύγχρονα θέματα των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας τα οποία βρίσκουν εφαρμογή σε ποικίλες πτυχές της καθημερινής ζωής, ενώ παράλληλα καλλιεργούν την κριτική σκέψη. Οι επιστημονικές γνώσεις που παρέχονται και τα εκπαιδευτικά μέσα που χρησιμοποιούνται προσαρμόζονται στις ανάγκες, τις ικανότητες και τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευομένων με σκοπό να εξασφαλίσουν την ενεργό συμμετοχή τους.

Η έννοια του επιστημονικού γραμματισμού έχει διχάσει για χρόνια, και συνεχίζει να διχάζει, τους ερευνητές. Διαφορετικές ερμηνείες δόθηκαν σε αυτόν τον όρο κατά καιρούς. Σήμερα, θεωρείται ότι ο επιστημονικός γραμματισμός αποτελεί ένα συνεχές, του οποίου τα άκρα ορίζουν την έννοια του επιστημονικού γραμματισμού, ενώ μέσα σε αυτό το συνεχές συμπεριλαμβάνονται όλες οι ερμηνείες που δόθηκαν για αυτόν. Έτσι, στο ένα άκρο, επιστημονικά εγγράμματος θεωρείται κάποιος ο οποίος γνωρίζει το περιεχόμενο των Φυσικών Επιστημών, άρα επιστημονικά εγγράμματος είναι μόνο ο επιστήμονας. Ενώ στο άλλο άκρο, ο επιστημονικός εγγραμματισμός απομακρύνεται, ως ένα σημείο, από τη γνώση του περιεχομένου των Φυσικών Επιστημών και προσεγγίζει την έννοια του ενεργού και υπεύθυνου

πολίτη. Στο άκρο αυτό, η κεκτημένη επιστημονική γνώση θα πρέπει να έχει σημασία για όλους τους ανθρώπους, και όχι μόνο για τους επιστήμονες, να έχει εφαρμογές στην καθημερινή πράξη και να καλλιεργεί την ιδιότητα του πολίτη. Γίνεται, συνεπώς, εμφανές ότι στο άκρο αυτό η μάθηση του περιεχομένου των Φυσικών Επιστημών λειτουργεί ως μέσο. Οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούν μία μόνο από τις προσεγγίσεις της πραγματικότητας και όχι ολόκληρη την πραγματικότητα (όπως ισχυριζόταν κατά την εποχή του θετικισμού). Ο πολίτης χρησιμοποιεί την επιστημονική μέθοδο και τη γνώση των Φυσικών Επιστημών, κάτω από έναν κοινωνικά προσδιορισμένο μανδύα.

Η έννοια του αλφαριθμητισμού στον PISA (2006), είναι ουσιαστικά ευρύτερη από την ιστορική της σημασία που την περιορίζει στην ικανότητα της ανάγνωσης και της γραφής. Πρόκειται για μια νοητική διαδικασία που διαρκεί δια βίου και εμπεριέχει τις αλληλεπιδράσεις του ατόμου με την οικογένεια, το περιβάλλον, τους συναδέλφους, το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον. Ως «επιστημονικός αλφαριθμητισμός» θεωρείται η ικανότητα του ατόμου:

- να χρησιμοποιεί την επιστημονική γνώση που κατέχει, ώστε να αναγνωρίζει ερωτήματα, να αποκτά νέα γνώση, να εξηγεί επιστημονικά φαινόμενα και να βγάζει συμπεράσματα που βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα
- να κατανοεί τα χαρακτηριστικά της επιστήμης ως μίας μορφής της ανθρώπινης γνώσης και αναζήτησης πληροφοριών
- να αντιλαμβάνεται πως η επιστήμη και η τεχνολογία διαμορφώνουν τα υλικά, πνευματικά και πολιτισμικά περιβάλλοντα
- να εμπλέκεται πρόθυμα με ζητήματα που σχετίζονται με την επιστήμη και με τις ιδέες της επιστήμης, ως στοχαστικός πολίτης.

### **1.2.0 κοινωνικός προσδιορισμός της επιστημονικής γνώσης**

Στην καθημερινή ζωή καλούμαστε πια να παίρνουμε αποφάσεις και να αναλαμβάνουμε δράση τόσο σε σχέση με μία ποικιλία επιστημονικών επιτευγμάτων, όσο και με ζητήματα που αναφέρονται στον αντίκτυπο των επιτευγμάτων αυτών στη ζωή και την ευημερία μας (Αλχασίδης &

Δημητριάδου, 2012). Έτσι, το περιεχόμενο της επιστήμης βρίσκει εφαρμογή σε ευρύτερα κοινωνικά πεδία της ανθρώπινης γνώσης και εμπειρίας, κάτι που έχει αναγνωριστεί ως ανάγκη από τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (OECD, 2007; OECD, 2006).

Για το λόγο αυτό, τα τελευταία χρόνια, μέσα στο πλαίσιο των σύγχρονων κοινωνικοοικονομικών εξελίξεων, έχει επισημανθεί η ανάγκη απόκτησης ανώτερων νοητικών δεξιοτήτων (Μπάιτελμαν, Κωνσταντίνου & Κύζα, 2008; Vockell & Van Deusen, 1989). Ως ανώτερες νοητικές δεξιότητες χαρακτηρίζονται, κυρίως, οι μεταγνωστικές δεξιότητες, οι δεξιότητες κριτικής σκέψης, οι δεξιότητες δημιουργικής σκέψης και οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος (Μπάιτελμαν, Κωνσταντίνου & Κύζα, 2008; Vockell & Van Deusen, 1989).

Οι Φυσικές Επιστήμες, μέσα από την επιστημονική τους μεθοδολογία, μπορούν να συμβάλουν στην απόκτηση ανώτερων δεξιοτήτων, και να προετοιμάσουν τους μαθητές και μελλοντικούς πολίτες για τη σημερινή κοινωνία, δηλαδή την κοινωνία της πληροφορίας και της γνώσης (Μπάιτελμαν, Κωνσταντίνου & Κύζα, 2008). Και αντίστροφα, θεωρητικές προσεγγίσεις και εμπειρικές μελέτες έχουν αναδείξει αρκετά πειστικά το σημαντικό ρόλο του κοινωνικού διαλόγου στην ερμηνεία και οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης (Latour, 2004; Wallace et al, 2004; Lemke, 2001; Latour, 1987).

Μέσα στο πλαίσιο της Γνωστικής Ψυχολογίας και της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, η έρευνα των μηχανισμών απόκτησης γνώσης αποτελεί σημαντικό ερευνητικό πεδίο. Η θεωρία του εποικοδομητισμού κατέχει αξιολογη θέση, τοποθετώντας το παιδί στο κέντρο της γνωστικής διαδικασίας. Η θεωρία αυτή βασίζεται, αρχικά, στις θεωρίες του Piaget και των νεο-πιαζετικών. Επιπλέον, υποστηρίζεται ότι η μάθηση είναι μια κοινωνική διαδικασία και δεν επιτυγχάνεται μέσω μεταφοράς της γνώσης, αλλά μέσω μιας ανοικτού τύπου διαδικασίας (open-ended process), δίδοντας εξηγήσεις, επιχειρηματολογώντας, ερμηνεύοντας δεδομένα, αναπτύσσοντας μοντέλα, υποστηρίζοντας θεωρίες (Hogan, Nastasi & Pressley, 2000; Coleman, 1998; Herrenkohl & Guerra, 1998). Η κοινωνικο-κεντρική άποψη για τη μάθηση και

τη γνωστική ανάπτυξη ενισχύεται, κυρίως, από τη θεωρία του Vygotsky. Σύμφωνα με τον Vygotsky (1978), η μάθηση αντιμετωπίζεται ως μια κοινωνική λειτουργία που συντελείται μέσα από διαδικασίες αλληλεπίδρασης. Οι μαθητές, μέσα από αλληλεπιδράσεις, οικειοποιούνται το κοινωνικό - πολιτισμικό γίνεσθαι στο οποίο ζουν. Ο Stahl (2006) υποστηρίζεται ότι οι προσωπικές ερμηνευτικές προσεγγίσεις του κάθε ατόμου είναι αποτέλεσμα συγχώνευσης πολλών προσεγγίσεων, προερχόμενες από άλλα άτομα (Boland & Tenkasi, 1995; Bakhtin, 1986b).

Με βάση το πιο πάνω θεωρητικό πλαίσιο, έχει πραγματοποιηθεί μεγάλος αριθμός εμπειρικών ερευνών οι οποίες προτείνουν την εφαρμογή της συνεργατικής μάθησης στις αίθουσες διδασκαλίας ως μιας αποτελεσματικής διδακτικής διαδικασίας που επιτρέπει σημαντικά γνωστικά οφέλη (Fall & Webb, 2000; Calderon, Hertz-Lazarowitz & Slavin, 1998; Leikin & Zaslavsky, 1997) και ενισχύει τις κοινωνικές δεξιότητες του μαθητή (Johnson & Johnson, 1989; Jordan & LeMetais, 1997; Slavin, 1995).

Ωστόσο, στη βιβλιογραφία αποτυπώνει μια σειρά ανεπαρκειών και προβλημάτων που εντοπίζονται στην εκπαίδευση για τις ΦΕ. Ως κύρια προβλήματα εντός του πεδίου των ΦΕ αναφέρονται: τα μη ικανοποιητικά αποτελέσματα στις διεθνείς αξιολογήσεις, το μειωμένο ενδιαφέρον για σπουδές και επαγγελματικό προσανατολισμό στους κλάδους των ΦΕ (καθώς και η υποεκπροσώπηση των γυναικών σε αυτούς), οι προβληματισμοί για την αυξημένη ζήτηση σε εξειδικευμένο προσωπικό, οι ανησυχίες για τη μείωση της ανταγωνιστικότητας αναφορικά με την καινοτομία και την οικονομική ανάπτυξη και τα χαμηλά επίπεδα επιστημονικού γραμματισμού (Forsthuber, et al, 2011; ICSU, 2011; The Royal Society, 2010; Office for Science and Technology Policy, 2010; Unesco, 2008; Osborne & Dillon, 2008; Rochard, et al, 2007; Whittle & Goel, 1999; American Association for the Advancement of Science, 1990).

Μία από τις συνιστώσες στην οποία αποδίδεται μεγάλο μέρος αυτών των προβλημάτων είναι τα ισχύοντα αναλυτικά προγράμματα των ΦΕ, πολλά από τα οποία είναι γνωσιολογικά προσανατολισμένα και υπόρρητα στηρίζουν μια εικόνα για τις ΦΕ ως ένα σώμα έγκυρης και αδιαμφισβήτητης γνώσης

(Sjøberg, 2001). Η γνώση αυτή αναμένεται να μαθευτεί αποκομμένη από τις διαδικασίες παραγωγής της και τη φιλοσοφία της επιστήμης που οδηγεί σε αυτή (Καριώτογλου, 2011). Μία, ακόμη, αιτία αυτών των προβλημάτων, συνιστά, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, το περιεχόμενο της διδασκαλίας. Το περιεχόμενο συνήθως έχει τη μορφή μίας λίστας, που συγκροτείται από μεμονωμένες ιδέες χωρίς σχέση και συνέπεια μεταξύ τους, και που μάλιστα πολύ συχνά διδάσκεται αποκομμένο από κάποιου είδους πλαίσιο που δυνητικά θα μπορούσε να προσφέρει το απαραίτητο νόημα και σχέση (Sjøberg, 2001; Millar & Osborne, 1998). Επιπλέον, αναφορικά με τη δομή του αναλυτικού προγράμματος, η σχέση μεταξύ τεχνολογίας και φυσικών επιστημών δεν αναδεικνύεται αρκετά ούτε και αναπτύσσεται σε ικανοποιητικό βαθμός εξαιτίας του διαχωρισμού που συνήθως υφίσταται μεταξύ των δύο αυτών διαστάσεων. Ο διαχωρισμός αυτός θεωρείται προβληματικός με την έννοια ότι οι ΦΕ παρουσιάζονται αποσπασμένες και άσχετες με τα ενδιαφέροντα και τις ανησυχίες των νέων καθώς στον κοινό νου είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την τεχνολογία (Osborne & Dillon, 2008; Millar & Osborne, 1998). Χρειάζεται επίσης να σημειωθεί, ότι στο στόχαστρο της κριτικής έχουν βρεθεί και οι σκοποί του αναλυτικού προγράμματος μιας και όπως υποστηρίζεται από τους Millar και Osborne (1998) δεν είναι ξεκάθαροι ούτε στους εκπαιδευτικούς ούτε και στους μαθητές δυσκολεύοντας ιδιαίτερα τους πρώτους να αντιληφθούν το πώς θα μπορέσουν αν χτίσουν πάνω σε όσα επιδιώκονται σε προηγούμενες τάξεις. Επιπρόσθετα, προβληματικός εμφανίζεται και ο χαρακτήρας του κυρίαρχου τρόπου αξιολόγησης, ο οποίος βασίζεται κατά κύριο λόγο σε ασκήσεις που στηρίζονται στην στείρα απομνημόνευση και στην ανάκληση πληροφοριών (χαμηλού επιπέδου γνωστικές διαδικασίες) και συνήθως δεν συμβαδίζει με τους όρους πλαισίου, στο οποίο οι μαθητές είναι πιθανόν να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους σε πραγματικές συνθήκες (Osborne & Dillon, 2008).

Στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα, παρατηρείται ότι παρά την ύπαρξη ενός θεσμικού πλαισίου που ευνοεί τη στροφή από το περιεχόμενο των Φ.Ε. στη διδασκαλία των επιστημονικών δεξιοτήτων σε σχέση με το συγκεκριμένο περιεχόμενο (ΥΠΑΙΘ/ΙΕΠ 2011α, 2011β; Δαφέρμου, κ.α., 2006)

αλλά και την ύπαρξη ερευνών που αναδεικνύουν ότι η διδασκαλία του σε μικρά παιδιά είναι εφικτή (Johnston, 2009; Mantzicopoulos, et al, 2009; Novakowski, 2009; Spektor-Levy, et al, 2009), οι πρακτικές των εκπαιδευτικών συχνά δεν φαίνεται να ανταποκρίνονται σε αυτή τη νέα στροφή (Spektor-Levy, et al, 2013; Kallery & Psillos, 2002).

### **1.3. Επαγγελματική Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών**

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία στροφή στον τρόπο προσέγγισης του επαγγέλματος του εκπαιδευτικού και στην αντίληψη του ρόλου του ως επαγγελματία (Terhart, 1998). Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση οι εκπαιδευτικοί, όπως και οι υπόλοιποι επαγγελματίες, οφείλουν να συνδυάζουν την τεχνική και τις εξειδικευμένες γνώσεις με την ανάληψη ενός κοινωνικού ρόλου ελέγχου της εργασιακής διαδικασίας. Η γνώση αντιμετωπίζεται ως μια συνεχιζόμενη δυναμική διαδικασία, η οποία καθιστά τους επαγγελματίες/εκπαιδευτικούς ικανούς να παίρνουν μόνοι τους τις αποφάσεις που τους αφορούν και ευέλικτους στην αντιμετώπιση των μεταβαλλόμενων συνθηκών (Γκρίτζιος, 2006).

Βασικοί λόγοι που καθιστούν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών αναγκαία μεταξύ άλλων είναι η ελλιπής αρχική εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, οι εξελίξεις στην παιδαγωγική έρευνα, και το συνεχώς μεταβαλλόμενο κοινωνικό περιβάλλον το οποίο χαρακτηρίζεται από ραγδαία τεχνολογική πρόοδο, πολυπολιτισμικότητα και εκπαιδευτικές αλλαγές. Επίσης, η επιμόρφωση θεωρείται αναγκαία λόγω της αλλαγής του ρόλου του εκπαιδευτικού από εντολοδόχο σε διαμορφωτή του έργου του, ο οποίος οφείλει να εκσυγχρονίζει τις παιδαγωγικές του γνώσεις και πρακτικές, σε ένα πλαίσιο δια βίου συνεχιζόμενης εκπαίδευσης και μάθησης. Έτσι, η εκπαιδευτική έρευνα έχει στραφεί τις τελευταίες δεκαετίες στη μελέτη της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών.

Αν και η αποτελεσματικότητα του σχολείου οφείλεται σε πληθώρα μεταβλητών, είναι ολοένα και πιο σαφές ότι οι εκπαιδευτικοί συνιστούν βασικό

παράγοντα για την επιτυχία των μεταρρυθμίσεων στην εκπαίδευση, δεδομένου ότι επηρεάζουν άμεσα τη μάθηση των μαθητών (Lumpe, et al, 2012; Fullan, Hill & Crevola, 2006; Borko, 2004; Nye, Konstantopoulos & Hedges, 2004). Συνεπώς, ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην διδασκαλία και στη μάθηση είναι καθοριστικός, άρα και ουσιαστικός να μελετηθεί και να αντιστοιχιστεί με τις ανάγκες της εποχής.

Η έρευνα έχει δείξει ότι ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίζεται και εφαρμόζεται το πρόγραμμα σπουδών καθώς και ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται το διδακτικό υλικό φαίνεται να εξαρτάται από τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για μια σειρά ζητημάτων (π.χ. Mellado, 1998; Tobin et al, 1994; Nespor, 1987; Porter & Brophy, 1987; Porter & Freeman, 1986). Η επιλογή διδακτικών μεθόδων και η γενικότερη αντιμετώπιση των μαθητών σε μεγάλο βαθμό εξαρτάται επίσης από τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών. Σύμφωνα με τον Pratt (1992) «βλέπουμε τον κόσμο μέσα από τους φακούς των αντιλήψεών μας, ερμηνεύοντας και δρώντας σε συμφωνία με τον τρόπο που κατανοούμε τον κόσμο». Ειδικότερα στις Φυσικές Επιστήμες, έρευνες έχουν δείξει ότι σημαντικές μεταβλητές που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών απέναντι στις Φ.Ε. σχετίζονται με τους εκπαιδευτικούς (Myers & Fouts, 1992). Από τα παραπάνω, γίνεται εύκολα κατανοητό γιατί η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών βρίσκεται στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής έρευνας τις τελευταίες δεκαετίες.

Ο περιεκτικός όρος επαγγελματική ανάπτυξη απαντά σχεδόν αποκλειστικά στην αγγλόφωνη βιβλιογραφία και αναφέρεται σε πολλές λειτουργίες και δραστηριότητες, τελικός σκοπός των οποίων είναι η επαγγελματική και η προσωπική ανάπτυξη ατόμων που ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο επαγγελματικό κλάδο ή επαγγελματικό χώρο (Δασκολιά, 2000). Πιο συγκεκριμένα, στον εκπαιδευτικό χώρο η επαγγελματική ανάπτυξη, ένας όρος με ευρύτητα και πολυσημία, χρησιμοποιείται συχνά για να περιγράψει κάθε δραστηριότητα ή διαδικασία που αποσκοπεί στη βελτίωση του εκπαιδευτικού έργου μέσω της διαρκούς απόκτησης γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και αντιλήψεων του εκπαιδευτικού που αφορούν τόσο τη διδακτική πράξη όσο και το σύνθετο επαγγελματικό του ρόλο με τις κοινωνικές του προεκτάσεις και συνέπειες. Στη διαδικασία αυτή συνυπολογίζονται και συμμετέχουν το σύνολο



των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας του δασκάλου, όπου περιλαμβάνονται οι σκέψεις, οι αντιλήψεις, οι ερμηνείες, οι πεποιθήσεις και οι αξίες που επιδρούν και διαμορφώνουν την πρακτική του (King, 1999). Για πολλούς μελετητές η επαγγελματική και η προσωπική ανάπτυξη δεν είναι εύκολο να διαχωριστούν, αλλά συμβαδίζουν και αλληλοπροσδιορίζονται (Ματσαγγούρας, 1999). Επομένως, ο όρος επαγγελματική ανάπτυξη έχει διπλή διάσταση, αφού θεωρείται ισοδύναμος με τη διαδικασία της συνεχούς επαγγελματικής εξέλιξης και σταδιοδρομίας του εκπαιδευτικού, αφενός, και συμπεριλαμβάνει την ανάπτυξη της προσωπικότητας, αφετέρου. Οι διαστάσεις αυτές παραπέμπουν στις μαθησιακές διεργασίες που θα βοηθήσουν τον δάσκαλο να αντιμετωπίσει άμεσα και αποτελεσματικά τα ουσιαστικά προβλήματα που συναντά καθημερινά κατά την αντιπαράθεσή του με το διαρκώς μεταβαλλόμενο εργασιακό, κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον (EURYDICE, 1995).

Η ψυχολογική και παιδαγωγική έρευνα για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας συχνά αναδεικνύει νέες πρακτικές οι οποίες θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να ενσωματώσουν στη διδασκαλία τους. Τα τελευταία χρόνια η έρευνα για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας στις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) προτείνει την ενσωμάτωση στη διδασκαλία πρακτικών οι οποίες θα ενισχύουν την διερευνητική μάθηση αλλά και τη διδασκαλία της διαδικαστικής γνώσης. Η προσέγγιση αυτή προϋποθέτει ότι ο εκπαιδευτικός πέρα από την διδασκαλία των εννοιών στις ΦΕ θα πρέπει να ενσωματώνει πρακτικές οι οποίες να διευκολύνουν την απόκτηση δεξιοτήτων που κρίνονται απαραίτητες για την διερευνητική μάθηση.

Ωστόσο, η μετάβαση από την επιστημονική θεωρία στη διδακτική πράξη δεν είναι μια εύκολη διαδικασία. Πολλοί είναι εκείνοι οι παράγοντες που επηρεάζουν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και την ποιότητα διδασκαλίας (στην προκειμένη φάση) των Φυσικών Επιστημών.

- Συναισθηματικοί παράγοντες. Όλοι εκείνοι οι παράγοντες που έχουν να κάνουν με τα συναισθήματα τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των παιδιών. Ο Zempylas (2003) αναφέρει ότι τα συναισθήματα επηρεάζουν κατά ένα μεγάλο βαθμό την ποιότητα της διδασκαλίας και

υπάρχουν καθημερινά στο λόγο των εκπαιδευτικών και των παιδιών μέσω των μεταφορών και των λέξεων που εκείνοι χρησιμοποιούν.

- Προσωπικά χαρακτηριστικά. Όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που έχουν να κάνουν με την προσωπικότητα του εκπαιδευτικού και επηρεάζουν τη διδασκαλία του. Παραδείγματος χάρη, η αυτοεκτίμηση (Bandura, 1982), η υπομονή, η ευελιξία.
- Εμπειρία. Η εμπειρία που έχουν οι εκπαιδευτικοί από την εργασία τους στο σχολείο. Εδώ συμπεριλαμβάνονται και στοιχεία που αφορούν στους τρόπους ανατροφοδότησης και προετοιμασίας της διδασκαλίας, ώστε να είναι αποτελεσματική (Kallery, 2014).
- Πεπαιθίσεις. Αντιλήψεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί γύρω από θέματα, όπως το τι είναι εκπαίδευση, πώς πρέπει να πραγματοποιείται η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, κ.α. Όπως σημειώθηκε πρωτίτερα, ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού είναι καθοριστικός κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Συνεπώς, κάθε μεταρρύθμιση στη δεύτερη έπρεπε να προνοήσει και για κάποιες μορφής μεταρρύθμιση στις πρακτικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διδασκαλία. Πράγματι, με την έμφαση που δόθηκε στα παραπάνω, *ξεκίνησαν κάποιες μεταρρυθμιστικές προσπάθειες για τη βελτίωση των πρακτικών των εκπαιδευτικών*. Όμως, οι προσπάθειες αυτές, συνήθως αγνοούσαν *το ρόλο των πεπαιθίσεων* (Nespor, 1987), οι οποίες συχνά λειτουργούν και *ως φίλτρο* (van Driel, Beijard & Verloop, 2001) στο μετασχηματισμό. Οι έρευνες υποστηρίζουν ότι:
  - Όταν η μεταρρύθμιση έρχεται σε αντιδιαστολή με τις πεπαιθίσεις:
    - Οι εκπαιδευτικοί την αρνούνται ή δέχονται επιφανειακά (Cotton, 2006; Cronin-Jones, 1991; Olson, 1981; Yerrick, Parke & Nugent, 1997). Συνήθως, συναντάται στους πιο έμπειρους εκπαιδευτικούς (van Driel, et al, 2005) ή στους εκπαιδευτικούς με πρόσθετες γνώσεις στο αντικείμενο (π.χ. μεταπτυχιακό, διδακτορικό, δεύτερο πτυχίο Παιδαγωγικής).
  - Όταν οι πεπαιθίσεις τους συμφωνούν με τη φιλοσοφία των αλλαγών:

- Οι εκπαιδευτικοί τις δέχονται με ενθουσιασμό ή/και εφευρίσκουν δικές τους πρακτικές (Wallace & Priestley, 2011; Levitt, 2001) που συνάδουν με τη νέα αντίληψη.
- Ενδιαφέρον. Κυρίως ο χρόνος που αφιερώνουν οι εκπαιδευτικοί για το αντικείμενό τους. Ως ενδιαφέρον ορίζεται συνήθως η σχέση ενός ανθρώπου με το περιβάλλον του (Fink, 1991; Hidi, 1990; Renninger, 1990) και είναι άλλος ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη διδασκαλία. Υπάρχουν δηλώσεις εκπαιδευτικών που επιβεβαιώνουν τη σπουδαιότητα και τη βαρύτητα που έχει αυτήν η αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού-παιδιού, που δείχνουν ότι όλα ξεκινούν από το ενδιαφέρον του εκπαιδευτικού προς τους/τις μαθητές/-τριές του (Zahorik, 1996).
- Παιδαγωγική Γνώση περιεχομένου. Η συνένωση της Επιστημονικής με την Παιδαγωγική Γνώση (Schulman, 1986). Θα γίνει εκτενής αναφορά σε αυτήν στη συνέχεια.
- Γνώση πλαισίου. Γνώση των διαθέσιμων μέσων που έχει κάθε εκπαιδευτικός για την πραγματοποίηση της διδασκαλίας.
- Κοινωνικοί παράγοντες. Έχει βρεθεί (Supovitz, 2000) ότι οι κοινωνικοί παράγοντες επηρεάζουν τη διδασκαλία. Σε αυτούς ανήκουν η τοποθεσία ενός σχολείου και το κοινωνικό περιβάλλον γύρω από το σχολείο. Ανάλογα με τη θέση του σχολείου, η επιρροή είναι είτε θετική είτε αρνητική.

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της Προσχολικής Ηλικίας βασίστηκε στις πρακτικές των νηπιαγωγών που εμπíπτουν στους εξής άξονες:

- Μετασχηματισμός περιεχομένου
- Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών
- Διδακτική μέθοδος
- Λεκτική αλληλεπίδραση
- Υλικά, πειράματα και ΤΠΕ
- Διαδικαστική γνώση
- Επιστημολογική γνώση.

Οι άξονες αυτοί δεν επιλέχθηκαν τυχαία. Η επιλογή τους βασίστηκε στις σύγχρονες τάσεις της διδακτικής των ΦΕ και τα αποτελέσματα ερευνών για τη μαθησιακή επιτυχία, όπως επισημάνθηκε και παραπάνω. Οι άξονες αυτοί

αναλύονται στη συνέχεια, αφού, όμως, πρωτίστως αποσαφηνιστεί η έννοια και το περιεχόμενο της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου. Μίας κεντρικής έννοιας των σύγχρονων τάσεων της διδακτικής των ΦΕ.

### 1.3.1. Παιδαγωγική γνώση περιεχομένου

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες στη μελέτη της γνώσης του εκπαιδευτικού χρησιμοποιείται η έννοια της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΠΓΠ). Η εισαγωγή της έννοιας αυτής πραγματοποιήθηκε αρχικά από τον Shulman (1986b). Σύμφωνα με τον ίδιο (Shulman, 1986b), ως Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου ορίζεται «...η ανάμιξη του περιεχομένου και της παιδαγωγικής στην οργάνωση, αναπαράσταση και προσαρμογή στα διαφορετικά ενδιαφέροντα και ικανότητες των μαθητών, καθώς και στην παρουσίαση για διδασκαλία συγκεκριμένων θεμάτων, προβλημάτων ή ζητημάτων» και περιλαμβάνει «τους τρόπους αναπαράστασης και διατύπωσης του αντικείμενου που το κάνουν κατανοητό στους άλλους».

Στη σύλληψη του Shulman για την ΠΓΠ διακρίνονται δύο στοιχεία–κλειδιά. Αυτά περιλαμβάνουν α) τη γνώση των διδακτικών στρατηγικών και των αναπαραστάσεων του περιεχομένου και β) την κατανόηση των αντιλήψεων των μαθητών και των δυσκολιών τους σε σχέση με τη μάθηση του περιεχομένου. Τα στοιχεία αυτά δεν είναι χωρισμένα στεγανά μεταξύ τους αλλά διαπλέκονται. Η αυξημένη γνώση των αναπαραστάσεων του περιεχομένου και των μαθητών οδηγεί σε αποτελεσματική ανάπτυξη της ΠΓΠ (Van Driel et al, 1998).

Μετά την εισαγωγή του όρου από τον Shulman (1987, 1986b) η έννοια της ΠΓΠ έγινε αντιληπτή με διαφορετικούς τρόπους (Gess-Newsome & Lederman, 1999; Geddis et al, 1993; Grossman, 1990).

Η κεντρική θέση της ΠΓΠ μέσα στην πρακτική γνώση των εκπαιδευτικών υποστηρίζεται από τον Cochran και τους συνεργάτες του (1993). Αυτοί αναγνωρίζοντας τη δυναμική φύση της ανάπτυξης της γνώσης, τη μετονόμασαν (Pedagogical Content Knowing- PCKg). Περιγράφονται τέσσερα συστατικά της κατασκευής αυτής: η γνώση των μαθητών, η γνώση των

περιβαλλοντικών πλαισίων, η γνώση της παιδαγωγικής και η γνώση του περιεχομένου (Cochran et al, 1993). Κοινά στοιχεία που αποτελούν τον πυρήνα σε πολλές συλλήψεις της ΠΓΠ αποτελούν η γνώση των αναπαραστάσεων του περιεχομένου για διδασκαλία, η γνώση των σχετικών διδακτικών στρατηγικών, η γνώση των αντιλήψεων των συγκεκριμένων μαθητών και η γνώση των δυσκολιών της μάθησης τους (De Jong, 2003).

Στο ίδιο μήκος κύματος υποστηρίζεται ότι για την ανάπτυξη της ΠΓΠ των ΦΕ αλληλεπιδρούν δυναμικά οι εξής αρχές: ο διδακτικός μετασχηματισμός του περιεχομένου, η διδακτική αξιοποίηση των ιδεών των μαθητών, η επιλογή του πεδίου εφαρμογών (πειράματα-φαινόμενα), ο συνδυασμός των κατάλληλων διδακτικών μοντέλων για την υλοποίηση της διδασκαλίας, διαδικασίες αξιολόγησης και η επαρκής γνώση των χαρακτηριστικών του σχολείου και των μαθητών (πλαίσιο) (Καριώτογλου, 2014, 2006).

#### **1.4. Περιεχόμενο/ Μετασχηματισμός**

Στη συνέχεια γίνεται λόγος για το διδακτικό μετασχηματισμό του επιστημονικού περιεχομένου.

##### **1.4.1. Επιστημονικό περιεχόμενο και διδακτικός μετασχηματισμός**

Είναι ευρέως γνωστό ότι οι επιστημονικές έννοιες έχουν διανύσει τη δική τους ιστορία, απαντούν σε συγκεκριμένα ερωτήματα των επιστημών του παρελθόντος ή και του παρόντος, έχουν συγκεκριμένο πεδίο εγκυρότητας και εφαρμογών και ότι στα πλαίσια μίας θεωρίας, μία έννοια διατηρεί συγκεκριμένες σχέσεις με άλλες έννοιες. Όταν η επιστημονική γνώση μετατρέπεται σε διδακτικό περιεχόμενο, οι σχέσεις των εννοιών συχνά αναδιατάσσονται και διαταράσσονται, καθώς η γνώση παρουσιάζεται έξω από το ιστορικό της πλαίσιο, χωρίς αναφορά στα ερωτήματα που τη γέννησαν, κ.τ.λ. (Σταυρίδου, 1995).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η επιστημολογική ανάλυση της επιστημονικής γνώσης και η μελέτη των διαδικασιών μετασχηματισμού της σε περιεχόμενα

διδασκαλίας αρχικά, και σε διδακτικό περιεχόμενο για το/τη μαθητή/-τρια στη συνέχεια (Σταυρίδου, 1995). Ο Chevalard (1992, 1985) έδειξε ότι τα γνωστικά αντικείμενα που προορίζονται για τη διδασκαλία, δεν πρέπει, σε καμία περίπτωση, να είναι «απλοποιήσεις» της επιστημονικής γνώσης, αλλά το αποτέλεσμα διδακτικών μετασχηματισμών (transposition didactique) και κατασκευών (constructions), που τα κάνουν να διαφέρουν ουσιαστικά από την πρωτότυπη επιστημονική γνώση.

Με τον όρο «διδακτικός μετασχηματισμός» νοείται κάθε αλλαγή στο επιστημονικό περιεχόμενο, σε γνώση που είναι κατάλληλη να διδαχτεί στο στοχούμενο πληθυσμό, για να γίνει κατανοητό. Η αλλαγή αυτή μπορεί να αφορά σε απαλοιφή κάποιου μέρους του περιεχομένου, απλοποίηση, αλλά και τροποποίηση, στα όρια της απόλυτης επιστημονικής ακρίβειας, για λόγους διδακτικούς.

Η έννοια του "διδακτικού μετασχηματισμού" συγκροτήθηκε κατ' αρχάς στη Διδακτική των Μαθηματικών από το Chevallard (1985) την οποία περιέγραψε ως «εργασία κατά την οποία η επιστημονική γνώση που πρόκειται να διδαχτεί. Σύμφωνα με τον ίδιο (Chevallard, 1985), ο διδακτικός μετασχηματισμός είναι το σύνολο των τροποποιήσεων που υφίσταται το περιεχόμενο της επιστημονικής γνώσης όταν αυτή πρόκειται να αποτελέσει αντικείμενο προς διδασκαλία και αντικείμενο διδασκαλίας. Διακρίνει, δηλαδή, δύο στάδια διδακτικού μετασχηματισμού: τον α' διδακτικό μετασχηματισμό και τον β' διδακτικό μετασχηματισμό. Ο α' διδακτικός μετασχηματισμός αφορά τις τροποποιήσεις που υφίσταται το περιεχόμενο μιας έννοιας για να διαμορφωθεί σε αντικείμενο προς διδασκαλία, δηλαδή, για να αποτελέσει την αντίληψη η οποία καταγράφεται ή υπονοείται στα επίσημα κείμενα (νόμοι, διατάγματα) και αποτυπώνεται στα σχολικά εγχειρίδια 19 και στις οδηγίες για τους εκπαιδευτικούς. Ο β' διδακτικός μετασχηματισμός αναφέρεται στο μετασχηματισμό του αντικειμένου προς διδασκαλία σε αντικείμενο διδασκαλίας. Στη διαμόρφωση του αντικειμένου διδασκαλίας λαμβάνονται υπόψη οι πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του εκπαιδευτικού συστήματος όπως, για παράδειγμα, η απαίτηση να οριστεί μια ακολουθία μέσα στο χρόνο για το αντικείμενο διδασκαλίας (σειρά μαθημάτων) και οι προτεραιότητες που

θέτει ο εκπαιδευτικός όταν χειρίζεται το αντικείμενο προς διδασκαλία μέσα στην τάξη.

Ο Develay (1992) διευρύνει την έννοια του διδακτικού μετασχηματισμού ακόμα και προς τις αφομοιούμενες από τους μαθητές γνώσεις. Έτσι διακρίνει τρία διαφορετικά επίπεδα διδακτικού μετασχηματισμού: Αυτό του μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης σε γνώση προς διδασκαλία, το οποίο αναφέρεται, κυρίως, στο σχεδιασμό αναλυτικών προγραμμάτων και εκπαιδευτικού υλικού. Αυτό του μετασχηματισμού της γνώσης προς διδασκαλία σε γνώση διδασκαλίας, το οποίο αναφέρεται, κυρίως, στις αντιλήψεις και τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού και, τέλος, αυτό του μετασχηματισμού της γνώσης διδασκαλίας σε γνώση του μαθητή/τρια, που αφορά τις δραστηριότητες και τις γνωστικές λειτουργίες του μαθητή/τρια. Αν στη διαδικασία αυτή συμπεριλάβουμε και τη βιωματική γνώση με την οποία είναι εφοδιασμένοι οι μαθητές/τριες, τότε είμαστε σε θέση να αρχίσουμε να αντιλαμβανόμαστε τη σύνθετη φύση του εγχειρήματος της διάδοσης και εκμάθησης της επιστημονικής γνώσης στο πλαίσιο των τυπικών μορφών εκπαίδευσης. Ο Martinand (1986) εμπλούτισε το περιεχόμενο της έννοιας του διδακτικού μετασχηματισμού εισάγοντας την έννοια 'κοινωνικές πρακτικές αναφοράς' ισχυριζόμενος ότι η γνώση που πρόκειται να γίνει αντικείμενο διδασκαλίας δεν μπορεί να αποτελεί μετασχηματισμό μόνο της γνώσης που προκύπτει από την επιστημονική έρευνα, αλλά και της γνώσης και των άλλων πρακτικών και κοινωνικών δραστηριοτήτων, όπως οι τεχνολογικές και παραγωγικές δραστηριότητες, ακόμα και οι οικιακές ή άλλες πολιτιστικές δραστηριότητες.

## 1.5. Εναλλακτικές Αντιλήψεις Παιδιών

Είναι πλέον ευρέως γνωστό ότι το παιδί δεν πάει στο σχολείο "tabula rasa", αλλά έχει πολλές ιδέες και αντιλήψεις για φαινόμενα και έννοιες που πρόκειται να διδαχθεί. Στη θεωρία της εποικοδόμησης της γνώσης το σημαντικότερο λοιπόν ρόλο παίζουν οι ιδέες των μαθητών ή όπως αλλιώς αναφέρονται οι

εναλλακτικές τους απόψεις, οι αυθόρμητες αντιλήψεις τους, οι παρανοήσεις τους κλπ. (Driver, et al, 1998).

Στο μυαλό του παιδιού όπως ισχυρίζονται οι συγγραφείς Driver, Guess & Tiberghien (1994) από πολύ μικρή ηλικία υπάρχουν ιδέες για τα διάφορα πράγματα, οι οποίες επηρεάζουν τη διαδικασία της μάθησης. Τα παιδιά μέσω των μεταξύ τους αλληλεπιδράσεων και μέσα από την κοινωνική επαφή και τη γλώσσα αρχίζουν να οικοδομούν ένα ευρύ φάσμα ιδεών για το πώς λειτουργεί ο κόσμος. Οι ιδέες αυτές χρησιμοποιούνται για να προβλέψουν και να ερμηνεύσουν ό,τι υποπίπτει στην αντίληψη τους.

Οι ιδέες των παιδιών δεν είναι απλές παρανοήσεις που οφείλονται σε κακή πληροφόρηση, αλλά δημιουργούνται από τους μηχανισμούς που αυτά διαθέτουν και με τους οποίους αντιλαμβάνονται ό,τι συμβαίνει γύρω τους. Αλλά και ο τρόπος που οι μαθητές παρατηρούν και καταλήγουν σε συμπεράσματα επηρεάζεται από τα διαφορετικά ερμηνευτικά σχήματα που έχουν δημιουργήσει. Οι παρατηρήσεις π.χ. γίνονται αποδεκτές ή απορρίπτονται αν είναι σε αρμονία ή όχι με τις προσδοκίες τους. Ακόμα και οι ερωτήσεις που κάνουν και κατ' επέκταση ο τρόπος που ερμηνεύουν τα αποτελέσματα στα οποία καταλήγουν φαίνεται να επηρεάζονται από τα νοητικά σχήματα που διαθέτουν (Driver, 1983).

Οι απόψεις των μαθητών για τα φαινόμενα ομαδοποιούνται και συγκροτούν ερμηνευτικά πρότυπα που καταγράφονται συνήθως ως εναλλακτικές ιδέες των παιδιών ή παρανοήσεις, προϋπάρχουσες ιδέες, αυθόρμητες αντιλήψεις, διαισθητικές ιδέες, επιστήμη των παιδιών, αναπαραστάσεις ή ως νοητικά μοντέλα. Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών έχουν γενικότητα και διαχρονική ισχύ, παρόλο που μερικές από αυτές διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του μαθητή ή την επίδραση της διδασκαλίας. Οι ιδέες αυτές είναι επαρκείς για τους μαθητές για την ερμηνεία των φαινομένων και συγκροτούν μια «αυτοσυνεπή» ως ένα βαθμό γνωστική δομή με περιορισμένη ισχύ. Πολλές φορές επηρεάζονται ελάχιστα από την παραδοσιακή ή την πειραματική διδασκαλία (Ψύλλος, κ.α., 1993).

Μερικοί ερευνητές υποστήριξαν ότι οι ιδέες των παιδιών είναι συνήθως ασταθείς και χωρίς εσωτερική συνέπεια (Bliss & Ogborn, 1993; Svensson,



1989; Driver, 1983), ενώ άλλοι χαρακτήρισαν τις ιδέες αυτές ως σταθερές, οργανωμένες και συνεπείς μεταξύ τους (Driver, et al, 1996; Osborne, 1995; Solomon, 1986). Η συζήτηση αυτή είναι ουσιώδης για την εξέλιξη της έρευνας, αφού έχει όχι μόνο θεωρητική αλλά και μεθοδολογική σημασία. Είναι αυτονόητο ότι η ερευνητική μεθοδολογία εξαρτάται από τις θεωρητικές παραδοχές, αφού άλλη προσέγγιση θα ακολουθηθεί στην περίπτωση που οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών θεωρηθούν σταθερές, οργανωμένες και εσωτερικά συνεπείς και διαφορετική στην περίπτωση που αυτές θα θεωρηθούν ασταθείς, ασύνδετες και χωρίς εσωτερική συνοχή.

Μια εποικοδομητική προσέγγιση στη μάθηση και στη διδασκαλία (Driver et al, 1998) περιλαμβάνει: α) τη φάση του προσανατολισμού όπου προκαλείται το ενδιαφέρον των μαθητών, β) της ανάδειξης των ιδεών των μαθητών όπου ο δάσκαλος ανακαλύπτει με γραπτό ή προφορικό τρόπο τις ιδέες των μαθητών, γ) της αναδόμησης των ιδεών όπου επιδιώκεται μέσα από ενδοπροσωπικές συγκρούσεις των μαθητών η αυτόβουλη και οικειοθελής μετατόπιση τους από τις δικές τους ιδέες σε άλλες που είναι πλησιέστερες στο επιστημονικό πρότυπο, δ) της εφαρμογής των νέων ιδεών όπου συσχετίζεται η καινούργια γνώση με τις εμπειρίες της καθημερινής ζωής και ε) της ανασκόπησης όπου γίνεται σύγκριση των αρχικών και των νέων απόψεων. Τα «εργαλεία», τα μέσα που χρησιμοποιούνται σε μια εποικοδομητική διδακτική προσέγγιση είναι, παραδείγματος χάρη, οι ερωτήσεις, ο διερευνητικός διάλογος, η επίλυση προβλημάτων, η γνωστική σύγκρουση.

## **1.6. Διδακτική μέθοδος –διερεύνηση (inquiry)**

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η νέα τάση στη διδακτική των ΦΕ, η οποία είναι γνωστή ως «Διερευνητική Μάθηση» (Inquiry Based Learning).

### 1.6.1. Ορισμός της διερευνητικής μάθησης

Κατά τις προηγούμενες δεκαετίες γινόταν συνεχώς λόγος, μέσα στους κόλπους της εκπαιδευτικής κοινότητας, για τη σπουδαιότητα και τα οφέλη που μπορεί να αποκομίσει ένας μαθητής -ως μαθητής και ως μελλοντικός πολίτης- από την «ομαδοσυνεργατική διαδικασία μάθησης», αλλά και την ανάπτυξη της «κριτικής σκέψης».

Η «διερευνητική μάθηση» (inquiry) αποτελεί την εξέλιξη τον δύο παραπάνω διεργασιών. Η θεωρία αυτή φαίνεται να ενσωματώνει πολλά στοιχεία των ρευμάτων των προηγούμενων δεκαετιών. Παράλληλα, όμως, δείχνει και το «επόμενο βήμα» στην παιδαγωγική πρακτική. Είναι αυτό που συχνά αποκαλείται «μαθαίνω πώς να μαθαίνω», αλλά σπάνια γίνεται αντιληπτή η σημασία, η αξία και το εύρος που η, κατά τ' άλλα «γνωστή» και «κοινότυπη», αυτή φράση καταλαμβάνει.

Ο όρος της Διερευνητικής Μάθησης (ΔΜ) ξεκίνησε από τις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ). Στις ΦΕ, διερευνητική μάθηση είναι ο τρόπος εργασίας των επιστημόνων (Ζουπίδης, 2012), είναι η μεθοδολογία, είναι τα στάδια που ακολουθεί ένας επιστήμονας/ ερευνητής για να οδηγηθεί σε ένα συμπέρασμα και στην επιβεβαίωση ή κατάρριψη μίας θεωρίας και, ενδεχομένως, στη σύσταση μίας νέας.

Στη διδασκαλία και τη μάθηση των ΦΕ, ορίζεται ως *«η συνειδητή διαδικασία διάγνωσης προβλημάτων, κριτικής θεώρησης πειραμάτων, διάκρισης εναλλακτικών λύσεων, σχεδιασμού ερευνών, διερεύνησης εικασιών, αναζήτησης πληροφοριών, κατασκευής μοντέλων, συζήτησης με “όμοιους” (peers) και διατύπωσης συνεκτικών επιχειρημάτων»* (Linn et al., 2004). Διερευνητική μάθηση στη διδασκαλία και τη μάθηση αποτελούν οι δραστηριότητες μέσα από τις οποίες οι μαθητές αποκομίζουν τόσο γνώσεις περιεχομένου -επιστημονικές έννοιες-, όσο και γνώσεις μεθοδολογίας -επιστημονικές διαδικασίες-. (Ζουπίδης, 2012; NRC, 2000). Συνεπώς, η ΔΜ μπορεί να αποτελέσει τόσο σκοπό/ αντικείμενο όσο και μέσο/ μέθοδο διδασκαλίας. Μάλιστα, ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η διερεύνηση ως σκοπού υπερέχει έναντι της διερεύνησης ως μέσου. *«Στόχος της διερευνητικής μάθησης είναι η πολύπλευρη μύηση του μαθητή στο*

*περιεχόμενο, τις διαδικασίες και την φύση της επιστήμης, παρά η μάθηση τυποποιημένης γνώσης»* (ορολογίας, εννοιών, αρχών, νόμων, γεγονότων) (Tselfes, Kariotoglou & Epsimos, 2005).

Η «διερεύνηση ως μέσο» (inquiry as means) της εκπαιδευτικής διαδικασίας, θέτει τη διερεύνηση ως μία διδακτική προσέγγιση, ενώ η «διερεύνηση ως σκοπό» (inquiry as ends) της εκπαιδευτικής διαδικασίας ως μία σειρά αναμενόμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Με άλλα λόγια, ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας. (Ζουπίδης, 2012; Abd-El-Khalick et al, 2004).

Για να αποτελέσει, όμως, μέθοδο διδασκαλίας για κάποιο άλλο αντικείμενο, θα πρέπει ο μαθητής να γνωρίζει καλά την εν λόγω μέθοδο. Επομένως, θεμιτό είναι να προηγείται η διδασκαλία της μεθόδου ως σκοπού και στη συνέχεια η αξιοποίησή της ως μέσου/ εργαλείου για τη διδασκαλία ενός άλλου αντικειμένου. Το βασικό σημείο, σε μία τέτοια περίπτωση, είναι η χρήση πολλών και απλών παραδειγμάτων, ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλοι οι μαθητές έχουν κατανοήσει την φύση και τα χαρακτηριστικά της εν λόγω μεθόδου. Στη συνέχεια, έχοντας ο εκπαιδευτικός εξασφαλίσει τη γνώση της μεθόδου από τους μαθητές του, μπορεί πια να προχωρήσει στη χρήση της σε νέα επιστημονικά αντικείμενα.

Πάντων, είτε η ΔΜ αποτελεί μέσο είτε σκοπό, έχει ένα συγκεκριμένο πρίσμα μέσα από το οποίο βλέπει τη μάθηση. Για τη διερευνητική προσέγγιση, η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από διερευνητικές διεργασίες με προεξέχοντα στόχο την επίλυση ενός κεντρικού προβλήματος (problem-based inquiry process) (Ζουπίδης, 2012).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι πολλοί είναι εκείνοι οι ερευνητές οι οποίοι υποστηρίζουν πως καθίσταται απαραίτητη η ανάπτυξη αποτελεσματικού τρόπου διάχυσης των διαδικασιών διερεύνησης σε όλες τις βαθμίδες (Ζουπίδης, 2012; Sutman, Schmuchler & Woodfield, 2008; Wenning, 2007, 2005; Krajcik, 2001).

Δυστυχώς (ή ευτυχώς), η ΔΜ είναι ιδιαίτερα (αν όχι η πιο) χρονοβόρα μέθοδος διδασκαλίας (τόσο στην εκμάθηση -διερεύνηση ως σκοπός- όσο και στη χρήση της -διερεύνηση ως μέσο-). Έτσι, συνήθως χρησιμοποιείται πιο

συχνά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (νηπιαγωγείο, δημοτικό), ενώ στις δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια (γυμνάσιο, λύκειο, πανεπιστήμιο), στις οποίες οι εκπαιδευτικοί ισχυρίζονται συχνά ότι πρέπει να καλύψουν την «ύλη», η ΔΜ δε χρησιμοποιείται. Στην καλύτερη περίπτωση, ορισμένες φορές καλύπτεται από τις εργασίες των μαθητών/ φοιτητών.

### 1.6.2. Προσεγγίσεις που χρησιμοποιούν τη διερευνητική μάθηση

Από τα παραπάνω, έγινε κατανοητό το θεωρητικό πλαίσιο που καλύπτει την ιδέα της διερευνητικής μάθησης. Ποια, όμως, διδακτική προσέγγιση υποστηρίζει την εν λόγω φιλοσοφία;

Αρκετοί είναι εκείνοι οι ερευνητές που υποστηρίζουν ότι η διερευνητική προσέγγιση δεν είναι μόνο μία (Ζουπίδης, 2012; Crawford, 2007; Van Zee, 2006). Οι ερευνητές αυτοί υποστηρίζουν ότι η διερευνητική μάθηση είναι ένα συνεχές, ένα φάσμα από περιβάλλοντα μάθησης που στο ένα άκρο έχει την κατευθυνόμενη από τον εκπαιδευτικό και στο άλλο άκρο την μαθητοκεντρική διερεύνηση.

Σύμφωνα με τους ίδιους, η κατευθυνόμενη από τον εκπαιδευτικό διερεύνηση είναι μία δομημένη διερεύνηση (structured inquiry), με μεταφορά γνώσης. Στην προσέγγιση αυτή, ο εκπαιδευτικός αποφασίζει για το περιεχόμενο και τις δραστηριότητες της διερεύνησης, ενώ, παράλληλα, αξιολογεί συνεχώς για να μετρήσει τη μάθηση.

Αντίθετα, η μαθητοκεντρική διερεύνηση αποτελεί μία ανοιχτή διερεύνηση (open inquiry). Σε αυτήν την προσέγγιση, ο μαθητής είναι εκείνος που αποφασίζει τι και πώς θα μάθει κάτι, ποιες πηγές θα αξιοποιήσει, αλλά και με ποιον τρόπο θα αυτοαξιολογηθεί.

Στο ενδιάμεσο αυτών των δύο ακραίων προσεγγίσεων, βρίσκονται διάφορες άλλες προσεγγίσεις, οι οποίες τοποθετούνται στο φάσμα ανάλογα με το ρόλο του μαθητή, το ρόλο του εκπαιδευτικού, αλλά και την εκάστοτε κατάσταση.

Ποια, συνεπώς, είναι τα χαρακτηριστικά της διερευνητικής μάθησης, εφόσον δεν καλύπτει μία μόνο προσέγγιση; Το ερώτημα αυτό καλείται να απαντηθεί στην επόμενη ενότητα.

### 1.6.3. Χαρακτηριστικά της διερευνητικής μάθησης

Από τα παραπάνω, έγινε κατανοητό ότι όταν γίνεται λόγος για διερευνητική μάθηση, δεν υπάρχει μία και μοναδική προσέγγιση που να τη στηρίζει. Το ποια είναι επομένως εκείνα τα βασικά χαρακτηριστικά που ομαδοποιούν όλες αυτές τις προσεγγίσεις κάτω από την «ομπρέλα» της διερευνητικής μάθησης, επιχειρείται να απαντηθεί στη συνέχεια.

Όπως προαναφέρθηκε, η διερευνητική μάθηση είναι η μάθηση που επιτυγχάνεται μέσα μία σειρά διερευνητικών διαδικασιών με στόχο την επίλυση ενός προβλήματος. Συνεπώς, για τη διερευνητική μάθηση χρειάζεται ένα πρόβλημα, δηλαδή μία προβληματική κατάσταση. Με άλλα λόγια, ένα ερώτημα που χρειάζεται απάντηση. Έτσι, αν και δεν υπάρχει κανένα καθιερωμένο πρωτόκολλο ή στρατηγική χρήσης της διερευνητικής μεθόδου μάθησης και διδασκαλίας θεωρείται βασικό της στοιχείο η εκκίνηση από μια *ερώτηση*. Μία ερώτηση που μπορεί να τεθεί είτε από μαθητή είτε από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό. Η ερώτηση, όμως, πρέπει να έχει *επιστημονικό χαρακτήρα*.

Οι διερευνητικές διαδικασίες που προαναφέρθηκαν και που ακολουθούν (ή προηγούνται) της διατύπωσης του επιστημονικού ερωτήματος είναι:

- η ανταλλαγή απόψεων με τους συμμαθητές,
  - ο σχεδιασμός ερευνητικών δραστηριοτήτων,
  - η αναζήτηση και συλλογή πληροφοριών,
  - η ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων,
  - η χρήση ή/και κατασκευή μοντέλων,
  - η παραγωγή συνεκτικής και συνεπούς επιχειρηματολογίας, κ.α.
- (Ζουπίδης, 2012. Duschl & Grandy, 2008. NRC, 2000).

Άλλοι ερευνητές (Ranshaw & Brown, 1997), δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στη συναισθηματική διάσταση της διαδικασίας της διερευνητικής μάθησης. Έτσι, βασικά χαρακτηριστικά της διερευνητικής μάθησης είναι:

- η προσωπική συμμετοχή (και το ενδιαφέρον) του μαθητή,
- η αλληλεπίδραση με τον κοινωνικό περίγυρο,
- η δημοκρατική ατμόσφαιρα,
- η έμφαση στη διαδικασία πρόσκτησης γνώσης και όχι μετάδοσης,
- η αξιοποίηση των (προϋπαρχουσών γνώσεων) και της διαισθητικής σκέψης του ατόμου.

Οι παραπάνω ερευνητές θεωρούν ότι η γνώση είναι «κοινωνικά διαμορφωμένη και προοδευτικά εξελισσόμενη, καθώς καινούριες πληροφορίες και αποδείξεις προστίθενται και γίνονται ή όχι αποδεκτές από την κοινότητα της τάξης, με σύμφωνα και κοινά αποδεκτά κριτήρια». Άρα, η γνώση δεν είναι σταθερή και αμετάβλητη, που ο εκπαιδευτικός γνωρίζει και πρέπει να μεταφέρει στον μαθητή και αυτός με τη σειρά του να οικειοποιηθεί. Η γνώση, σύμφωνα με την άποψη αυτή, είναι διαδικασία με έναρξη μία ερώτηση και την περιέργεια των μαθητών γύρω από φυσικά ή/και κοινωνικά φαινόμενα και περικλείει τη συσσώρευση πληροφοριών και αποδείξεων, οι οποίες πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια συνέπειας και λογικής (Ranshaw & Brown, 1997). Στο πλαίσιο αυτό, ο μαθητής αντιλαμβάνεται τον εαυτό του ως «συνεισφέροντα στην οικοδόμηση της γνώσης, παρά ως παθητικό αποδέκτη και “καταναλωτή” της».

Πάντως, τα ουσιώδη σημεία και χαρακτηριστικά της διερευνητικής μάθησης έχουν εξαχθεί από τον United States National Research Council guide “Inquiry and the National Science Education Standards” και το ονομαζόμενο Rocard Report “Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe”.

Σύμφωνα με το NRC (2015) ουσιώδη σημεία της διερευνητικής μεθόδου είναι:

Ο μαθητής των βαθμίδων K-4:

- Να κάνει ερωτήσεις για αντικείμενα, οργανισμούς και γεγονότα του περιβάλλοντος.
- Να σχεδιάζει και να διεξάγει μια απλή αναζήτηση.
- Να χρησιμοποιεί απλά εργαλεία για να συγκεντρώσει δεδομένα και να επεκτείνει τις αισθήσεις του.
- Να χρησιμοποιεί τα δεδομένα για να κατασκευάζει μια λογική περιγραφή/ εξήγηση ενός φαινομένου.
- Να κοινοποιεί/παρουσιάζει την έρευνά του.

Ο μαθητής των βαθμίδων 5-8:

- Να διακρίνει και να κάνει τις ερωτήσεις που μπορούν να απαντηθούν μέσα από μια επιστημονική έρευνα.
- Να σχεδιάζει και να διεξάγει μια επιστημονική έρευνα.
- Να χρησιμοποιεί κατάλληλα εργαλεία και τεχνικές για να συγκεντρώνει, αναλύει και περιγράφει δεδομένα.
- Να αναπτύσσει αυτοσυνεπή μοντέλα για να περιγράφει τα δεδομένα του και να εξετάζει τις περεταίρω προβλέψεις των μοντέλων του.
- Να κοινοποιεί/παρουσιάζει την έρευνά του.
- Να χρησιμοποιεί τα μαθηματικά σε όλα τα στάδια της έρευνας.

#### **1.6.4. Στάδια σχεδιασμού ενός προγράμματος διερευνητικής μάθησης**

Σύμφωνα με τον Eshach (2006), δύο είναι τα στάδια σχεδιασμού ενός προγράμματος διερευνητικής μάθησης. Κατά το πρώτο στάδιο, πραγματοποιείται η επιλογή ενός φαινομένου, το οποίο να είναι κατάλληλο για διερεύνηση. Κριτήρια καταλληλότητας για τον Eshach (2006), αποτελούν η σταθερότητα του φαινομένου, η αυθεντικότητά του για τον/την εκπαιδευτικό, η οικειότητα και η απλοποίηση του φαινομένου για τα παιδιά, η καταλληλότητα για την ηλικία των μαθητών/-τριών, και άλλες παρεμφερείς πτυχές. Σε δεύτερη φάση, λαμβάνει χώρα η επέκταση του προγράμματος στις κατάλληλες μαθησιακές ενότητες. Σε αυτήν τη φάση, σχηματίζονται αρχικά τα επιμέρους προβλήματα προς διερεύνηση και έπειτα οργανώνονται οι ενότητες της

διερεύνησης. Το στάδιο αυτό ολοκληρώνεται με την οργάνωση της διδασκαλίας (Eshach, 2006).

#### **1.6.5. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού**

Σε τέτοιου είδους προσεγγίσεις, ο ρόλος του εκπαιδευτικού με μια πρώτη ματιά φαίνεται να περιορίζεται. Η πραγματικότητα, όμως, είναι διαφορετική. Στην πραγματικότητα, ο ρόλος του εκπαιδευτικού όχι απλώς δε μειώνεται, αλλά γίνεται πιο πάγιος και καθοριστικός. Αυτό που αλλάζει είναι ότι ο εκπαιδευτικός μετατοπίζεται από την θέση της αυθεντίας και του παντογνώστη, σε μία πιο σύνθετη και κρίσιμη θέση (Hoyles & Noss, 1992).

Ο εκπαιδευτικός στη διαδικασία της διερευνητικής μάθησης είναι εκείνος που θα δείξει στο παιδί τη διαδικασία της μεθοδευμένης ανακάλυψης της γνώσης. Παράλληλα, είναι βασικό μέλος της ομάδας, που θα δείξει στο παιδί πώς να συνεργάζεται και τα οφέλη της συνεργασίας. Τέλος, είναι εκείνος που σταδιακά θα περιθωριοποιήσει το ρόλο του και θα δώσει την ελευθερία στο παιδί να δράσει μόνο του μέσα στην ομάδα του. Με άλλα λόγια, είναι εισηγητής, προγραμματιστής, συνεργάτης, διευκολυντής, αξιολογητής.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη διερευνητική μάθηση δεν περιορίζεται, παγιώνεται και ελίσσεται από την καθοδήγηση στην ελευθερία, με ενδιάμεσο στάδιο την αξιολόγηση, η οποία μπορεί να τον οδηγήσει πίσω στην καθοδήγηση ή ακόμη πιο κοντά στην ελευθερία. Επομένως, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι μεταβλητός, είναι σαν ένα συνεχές από την πλήρη καθοδήγηση στην πλήρη ελευθερία του μαθητή. Ο εκπαιδευτικός κινείται πάνω σε αυτό το συνεχές με δείκτη την αξιολόγηση της διαδικασίας και μοναδικό στόχο την ελεύθερη δράση του μαθητή πάνω στη γνώση μέσω της επιστημονικής μεθοδολογίας.



## 1.7. Λεκτική Αλληλεπίδραση

Θεωρείται δεδομένο ότι η ανάπτυξη και η βελτίωση της σκέψης είναι ένας από τους βασικούς στόχους της εκπαίδευσης (Μπιρμπίλη & Καμπέρη, χ.χ). Επιπλέον, όπως επισημαίνει ο Bruner (1996), η μοντέρνα παιδαγωγική έχει πια κατανοήσει τη σημασία του να μαθαίνουν τα άτομα να έχουν επίγνωση και έλεγχο του τρόπου με τον οποίο μαθαίνουν και σκέφτονται, δηλαδή να αποκτήσουν μεταγνωστικές δεξιότητες.

Η ανάπτυξη των εννοιών που σχετίζονται με τη σκέψη (δηλαδή, η ικανότητα να κατανοούμε τις νοητικές μας διεργασίες αλλά και αυτές των άλλων) ξεκινάει από την προσχολική ηλικία και γι' αυτό αποτελεί έναν από τους στόχους της προσχολικής εκπαίδευσης (Wellman, 1982). Πώς, όμως, μπορούν τα παιδιά να μάθουν κάτι το οποίο δεν μπορούν να δουν; Πώς μπορεί ο/η εκπαιδευτικός να διδάξει κάτι τόσο περίπλοκο και «αόρατο», όπως η σκέψη; Αν και οι νοητικές διεργασίες δεν είναι ορατές, μπορούν, παρόλα αυτά, να γίνουν αντικείμενο στοχασμού και διαλόγου μέσα από τη γλώσσα (Astington, 1998). Η σχέση της γλώσσας με τη σκέψη είναι γνωστή (Astington & Baird, 2004; Siegler, 1998; Vygotsky, 1987). Παρά το γεγονός ότι οι έρευνες για τους τρόπους με τους οποίους οι δύο λειτουργίες συνδέονται συνεχίζονται (Μπιρμπίλη & Καμπέρη, χ.χ.), για πολλούς ερευνητές η σχέση τους θεωρείται δεδομένη και έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη σύγχρονων θεωριών και διδακτικών μεθόδων (Fisher, 2003; Hedegaard, 1998). Σύμφωνα με τις θεωρίες αυτές, οι δυνατότητες επικοινωνίας –και κοινωνικής αλληλεπίδρασης γενικότερα- που εξασφαλίζουν οι εκπαιδευτικοί στα παιδιά παίζουν «πρωταρχικό ρόλο και γίνονται σημαντικός παράγοντας μάθησης και γνωστικής ανάπτυξης» (Ματσαγγούρας, 2002). Με άλλα λόγια, οι διάλογοι και οι συζητήσεις που πραγματοποιούνται μέσα στην τάξη κατά τη διάρκεια των μαθησιακών δραστηριοτήτων «εμποδίζουν ή επεκτείνουν το νοητικό δυναμικό που διαθέτουν τα παιδιά» (Mercer, 2000).

Από τα παραπάνω, γίνεται φανερό η ανάγκη του διαλόγου και της λεκτικής αλληλεπίδρασης τόσο μεταξύ του/της εκπαιδευτικού και των παιδιών (σε

πρώτο στάδιο) όσο και των παιδιών μεταξύ τους (σε επόμενο στάδιο). Το είδος των λεκτικών αλληλεπιδράσεων μπορεί να προσδιοριστεί με βάση:

- Το είδος των ερωτήσεων (π.χ. αν είναι ανοιχτές, παραγωγικές, αν απαιτούν τη χρήση ανώτερων γνωστικών λειτουργιών)
- Το είδος της ανατροφοδότησης (π.χ. αν είναι εστιασμένη)
- Τον τρόπο ενίσχυσης των διαλογικών πρακτικών (π.χ. αν ενθαρρύνονται τα παιδιά να ακούν/ μιλούν/ απαντούν το ένα στο άλλο)
- Τις παιδαγωγικές πρακτικές που ενισχύουν ή όχι τη συμμετοχή και το διάλογο (π.χ. αν δίνεται ο απαιτούμενος χρόνος για να σκεφτεί το παιδί και να απαντήσει)
- Τη σύνοψη των ιδεών και τη λήψη αποφάσεων από τα παιδιά (π.χ. αν καθίστανται σαφείς οι ιδέες για το τι αποφάσισε η ομάδα).

Ο Vygotsky (1987) αναδεικνύει το ρόλο της διδασκαλίας στο να αναπτύξουν οι μαθητές αφαιρετική σκέψη, την οποία θεωρεί ως ένα διακριτό και υψηλότερο επίπεδο νόησης. Τη διαδικασία αυτή βλέπει ως μακρόχρονη και συντελούμενη στα πλαίσια της αλληλεπίδρασης δασκάλου-μαθητή. Σε αυτή την αλληλεπίδραση, ο ρόλος του δασκάλου είναι να καθοδηγεί, διορθώνει, κάνει διερευνητικές ερωτήσεις στο μαθητή, οδηγώντας τον στην αρχή με άμεσο και στην πορεία με έμμεσο τρόπο προς την ανάπτυξη της επιστημονικής έννοιας.

Βασικές αρχές για την οργάνωση της διδασκαλίας με βάση το μοντέλο του Vygotsky αποτελούν: α) η έναρξη της διδασκαλίας με τη φραστική, με τη μορφή νόμου ή ορισμού, εισαγωγή της επιστημονικής ιδέας και β) η 'εν δράσει' διδασκαλία, που πραγματοποιείται όταν ο δάσκαλος και ο μαθητής αλληλεπιδρούν στην προσπάθειά τους να λύσουν προβλήματα με τη χρήση της επιστημονικής ιδέας. Αυτή η αρχή προϋποθέτει και διασφαλίζει την ενεργητική δράση τόσο του μαθητή όσο και του δασκάλου.

Η θεωρία του Vygotsky για την ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών χρησιμοποιήθηκε, από τους Νικολάου και Watson (2009), για το σχεδιασμό ακολουθίας διδασκαλίας-μάθησης σχετικά με τις δυνάμεις. Η συγκεκριμένη εργασία αποτελεί μέρος μίας ευρύτερης μελέτης που αφορά στο σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση μίας ακολουθίας διδασκαλίας-μάθησης που

βασίζεται στη θεωρία του Vygotsky για τη διδασκαλία των επιστημονικών εννοιών. Η εφαρμογή έγινε στην Αγγλία, σε 4 τάξεις (102 μαθητές), ενώ έξι τάξεις (129 μαθητές) χρησιμοποιήθηκαν ως συγκριτικές. Η πρόοδος των μαθητών αξιολογήθηκε με ερωτηματολόγιο, που δόθηκε στους μαθητές πριν και μετά τη διδασκαλία. Στις περισσότερες ερωτήσεις, οι μαθητές στις ερευνητικές τάξεις είχαν στατιστικά μεγαλύτερη πρόοδο από τους μαθητές στις συγκριτικές τάξεις. Δεδομένα από παρατήρηση και μαγνητοφωνημένους διαλόγους καθηγητή-μαθητών έδειξαν ότι στις ερευνητικές τάξεις διατέθηκε σημαντικά περισσότερος χρόνος για τη συζήτηση προβλημάτων δύναμης-κίνησης. Επίσης, στις ερευνητικές τάξεις, οι «διασθητικές» ιδέες των παιδιών έγιναν αντικείμενο συζήτησης και ο δάσκαλος προσέφερε 'στήριξη' στους μαθητές για τη χρησιμοποίηση των επιστημονικών ιδεών. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι οι αρχές που χρησιμοποιήθηκαν για το σχεδιασμό της διδασκαλίας θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό της διδασκαλίας και σε άλλα διδακτικά αντικείμενα της Φυσικής.

## **1.8. Υλικά, πείραμα & ΤΠΕ**

Στη συνέχεια γίνεται λόγος για τα οφέλη της χρήσης εποπτικών μέσων και Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

### **1.8.1. Το πείραμα στην εκπαιδευτική διαδικασία**

Η συγκρότηση της Φυσικής ως επιστήμης συνδέεται οργανικά με την καθιέρωση της πειραματικής μεθόδου ως το σε τελική ανάλυση κριτήριο επιβεβαίωσης ή διάψευσης των ερμηνευτικών της σχημάτων, και με την μαθηματική συγκρότηση των σχέσεων ανάμεσα στις έννοιες της θεωρίας. Τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει μια αναθέρμανση του ενδιαφέροντος για τη φιλοσοφία του πειράματος (Gallison, 1997, 1987; Latour, 1987).

Η σημασία του πειράματος θεωρείται δεδομένη για τη διδακτική των ΦΕ. Οι Κώτσης και Μπασιάκος (2009), υποστηρίζουν ότι η πειραματική διδασκαλία

βοηθά το μαθητή στη μάθηση, διότι μεταξύ άλλων προκαλεί το ενδιαφέρον και την περιέργειά του. Το πείραμα βοηθά στην ανάπτυξη και αισθητοποίηση αφηρημένων εννοιών ξεκινώντας από συγκεκριμένες καταστάσεις. Οι μαθητές οδηγούνται να σκέφτονται όπως οι επιστήμονες και να μη θεωρούν τα πάντα δεδομένα, αλλά να πειραματίζονται, να διαπιστώνουν λάθη, να ξαναδοκιμάζουν και τελικά να οικοδομούν τη γνώση. Οι μαθητές μέσα από το πείραμα ελέγχουν τις υποθέσεις, τις ισχυροποιούν ή τις απορρίπτουν. Σύμφωνα με τις απόψεις των Piaget και Bruner ο μαθητής μαθαίνει και διατηρεί τη γνώση, όταν συμμετέχει, ενεργεί και ανακαλύπτει τη γνώση μέσα από συγκεκριμένες δραστηριότητες. Επίσης, θεωρείται ότι η συνεργασία των μαθητών σε μικρές ομάδες, ο πειραματισμός, η συζήτηση με τα μέλη της ομάδας, η επεξεργασία δεδομένων για την αποδοχή ή απόρριψη μιας υπόθεσης και η άσκηση των μαθητών στη μεθοδολογία των Φυσικών επιστημών οδηγούν στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης..

Η παιδαγωγική αξία του πειράματος στην διδασκαλία της φυσικής είναι από χρόνια γνωστή (Woolnough & Allsop 1985). Στην Ελλάδα το θέμα έχει απασχολήσει αρκετούς ερευνητές, οι οποίοι προτείνουν πλέον της δεκαπενταετίας, την εκτέλεση πειραμάτων στην εκπαιδευτική διαδικασία (Καριώτογλου & Κολλιόπουλος, 1993; Κουμαράς κ.ά., 1992).

### **1.8.2. Η προσφορά της μοντελοποίησης στην εκπαιδευτική διαδικασία**

Ένα μοντέλο είναι μια αναπαράσταση ενός αντικειμένου, μιας έννοιας ή μιας διαδικασίας Constantinou (1999), Halloun (2004).

Η επινόηση, η παραγωγή και η χρησιμοποίηση μοντέλων είναι σύμφυτη με την ίδια τη λειτουργία της επιστήμης και του επιστημονικού τρόπου σκέψης και προσέγγισης του φυσικού κόσμου. Ειδικά οι Φ.Ε. είναι κατεξοχήν επιστήμες που παράγουν και χρησιμοποιούν μοντέλα για τη μελέτη διαφόρων φυσικών, χημικών, βιολογικών και άλλων φαινομένων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μίας μεγάλης ποικιλίας μοντέλων, τα οποία διαφέρουν ριζικά μεταξύ τους. Ωστόσο, είναι δυνατόν να αναζητηθούν κοινά σημεία που να προσδιορίζουν την έννοια του «μοντέλου» (Σταυρίδου, 1995).

Σε μία τέτοια απόπειρα συγκέντρωσης των κοινών στοιχείων των μοντέλων, η Drouin (1988) αναφέρει: «το μοντέλο είναι “κάτι” (συγκεκριμένο αντικείμενο, σχηματική αναπαράσταση, σύστημα εξισώσεων, κ.α.), που παίζει το ρόλο του υποκατάστατου μίας πραγματικότητας πολύ σύνθετης ή απρόσιτης στην εμπειρία, και που επιτρέπει να κατανοήσουμε αυτήν την πραγματικότητα με τη βοήθεια κάποιου ενδιάμεσου, πιο γνωστού ή πιο προσιτού στη γνώση» (Drouin, 1988). Αυτό το υποκατάστατο, συμπληρώνει η Σταυρίδου (1995), αναλαμβάνει κάποιες φορές το ρόλο όχι τόσο του να εξηγήσει μια διαδικασία, αλλά να υπολογίζει μεταβολές και να κάνει προβλέψεις, ακόμη και όταν η πραγματικότητα (φυσικός κόσμος), που μελετάται εξακολουθεί να παραμένει απρόσιτη στην εμπειρία.

Ο παραπάνω ορισμός, ωστόσο, θέτει τον προβληματισμό των λειτουργιών που μπορούν να επιτελέσουν τα διάφορα μοντέλα (Σταυρίδου, 1995). Την απάντηση σε αυτόν τον προβληματισμό επιδίωξαν να δώσουν οι Astolfi και Drouin (1992), αναγνωρίζοντας ως βασικές λειτουργίες ενός μοντέλου: την αναπαράσταση ενός συστήματος, την πρόβλεψη και την εξήγηση. Ένα μοντέλο μπορεί να επιτελεί μία ή περισσότερες από αυτές.

Όσον αφορά την πρώτη λειτουργία, δηλαδή την αναπαράσταση ενός συστήματος, πρέπει να σημειωθεί ότι αν και οι Φ.Ε. μελετούν το φυσικό κόσμο, ο δεύτερος είναι εξαιρετικά πολύπλοκος, ώστε να μελετηθεί στο σύνολό του. Συνεπώς, για τις ανάγκες της μελέτης του, οι επιστήμονες απομονώνουν περιοχές του. Ένα σύστημα αποτελεί προϊόν διαδικασιών οριοθέτησης της πραγματικότητας και νοείται ως ένα σύνολο αλληλοσχετιζόμενων στοιχείων (Host, 1989). Διακρίνεται από ένα τυχαίο σύνολο, καθώς οι σχέσεις μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του δημιουργούν νέες ιδιότητες. Η έννοια του συστήματος σημαίνει ακόμη ότι ο ερευνητής έχει δράσει αφαιρετικά, λαμβάνοντας υπόψη του περιορισμένο αριθμό παραγόντων που επηρεάζουν το σύστημα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, κατά τη μελέτη ενός συστήματος, παρουσιάζει αφενός ο εντοπισμός της συσχέτισης των στοιχείων του και αφετέρου, η σχέση του συστήματος με την υπόλοιπη πραγματικότητα (Σταυρίδου, 1995).

Η μελέτη ενός συστήματος είναι δυνατόν να οδηγήσει σε μία υποθετική αναπαράσταση του, δηλαδή στην επινόηση ενός μοντέλου. Απώτερος στόχος είναι η επίλυση ενός ή περισσότερων προβλημάτων. Ως εκ τούτου, ο φυσικός κόσμος γίνεται αντιληπτός διαμέσου μίας αναπαράστασης, η οποία ωστόσο, όπως εύκολα γίνεται κατανοητό, αποδίδει ορισμένες μόνο πλευρές του (Σταυρίδου, 1995).

Στο σημείο αυτό πρέπει να αποσαφηνιστεί ότι ένα μοντέλο είναι μια αναπαράσταση ενός αντικειμένου, μιας έννοιας ή μιας διαδικασίας, και όχι ένα πιστό αντίγραφο αυτού που αναπαριστά. Έτσι, υπάρχει πιθανότητα, ένα αντικείμενο ή μια έννοια να μπορεί να αναπαρασταθεί από περισσότερα του ενός μοντέλα. Ο κύριος ρόλος ενός μοντέλου είναι η βοήθεια που προσφέρει στην οπτική ή νοητική απεικόνιση ενός φαινομένου, με στόχο την κατανόηση ή/και την πρόβλεψη μίας κατάστασης που αφορά στο συγκεκριμένο φαινόμενο.

Σχετικά με τη δεύτερη λειτουργία, την πρόβλεψη, σημειώνεται ότι ένα μοντέλο δεν είναι απαραίτητο να περιορίζεται στα στενά όρια της αναπαράστασης ενός συστήματος, αλλά μπορεί να επιτρέπει την πρόβλεψη της εξέλιξης του συστήματος και των μεταβολών του, χωρίς απαραίτητα να παρατηρείται και η ίδια η πραγματικότητα -βεβαίως, παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον όταν είναι εφικτή η αντιπαράβολή τους- (Σταυρίδου, 1995).

Η τελευταία κύρια λειτουργία είναι αυτή της εξήγησης. Η ικανότητα εξήγησης ενός φαινομένου/ διαδικασίας με τη συμβολή ενός μοντέλου, αναφέρεται όχι μόνο στην περιγραφή και την πρόβλεψη ορισμένων αποτελεσμάτων, αλλά και στη δυνατότητα συσχέτισης διαφόρων παραγόντων που συμβάλλουν στην εμφάνιση του (Σταυρίδου, 1995).

Με βάση όλα τα παραπάνω, μπορεί να ενστερνιστεί κανείς την άποψη της Σταυρίδου (1995), ότι με τον όρο μοντελοποίηση νοούνται διαδικασίες επινόησης και χρήσης μοντέλων με προορισμό να επιτελέσουν μία ή περισσότερες από τις προαναφερθείσες λειτουργίες. Αν δεχτούμε ότι ως μοντέλο περιγράφεται στις ΦΕ, με λίγα λόγια, κάθε ανθρώπινο κατασκεύασμα, αντικείμενο (φυσικό, συμβολικό ή νοητικό), το οποίο σχεδιάζει κάποιος για να αναπαραστήσει ένα κομμάτι του φυσικού κόσμου, τότε ως

μοντελοποίηση, θα μπορούσε να οριστεί η δεξιότητα που αφορά στην οικοδόμηση μοντέλων σε σχέση με φυσικά φαινόμενα και καταστάσεις. Πρόκειται για μία σύνθετη δεξιότητα και η ανάπτυξη της στηρίζεται στην κατανόηση αρκετών από τις απλές δεξιότητες (όπως είναι η παρατήρηση, η ταξινόμηση, η μέτρηση, και η υποβολή ερωτημάτων).

Αν και γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι ένα μοντέλο είναι έγκυρο για ένα ορισμένο εμπειρικό πεδίο, η Σταυρίδου (1995) αναφέρει ότι ένα μοντέλο είναι δυνατόν να λειτουργήσει ικανοποιητικά και για ένα ευρύτερο πεδίο αναφοράς, στα πλαίσια του οποίου να επιτρέπει και προβλέψεις. Ωστόσο, όπως σημειώνει, η διεύρυνση του πεδίου αναφοράς μπορεί να σημαίνει και το τέλος της εγκυρότητας ενός συγκεκριμένου μοντέλου.

Με την παραπάνω έννοια, τα μοντέλα δίνουν απαντήσεις σε ερωτήματα που διατυπώνονται στο εμπειρικό πεδίο. Συνεπώς, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γνωρίζει ο ερευνητής σε ποια ερωτήματα μπορεί να απαντήσει ικανοποιητικά ένα μοντέλο. Ωστόσο, όπως επισημαίνει η Σταυρίδου (1995), ο εκάστοτε ερευνητής θα πρέπει να είναι φειδωλός στη χρήση των μοντέλων, καθώς, το πιο πολύπλοκο μοντέλο δεν είναι απαραίτητα και το καλύτερο να περιγράψει κάποια φαινόμενα.

Λόγω της σπουδαιότητας των μοντέλων στο χώρο της επιστήμης, πολλά και διαφορετικά μοντέλα χρησιμοποιήθηκαν και εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται κατά τη διδασκαλία των Φ.Ε. σε όλες τις βαθμίδες της Εκπαίδευσης, τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς.

Η σημασία των μοντέλων και της μοντελοποίησης στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (ΔΦΕ) αναδείχθηκε όταν στη φιλοσοφία της επιστήμης, στις αρχές της δεκαετίας του 1970, κυριάρχησε η μοντελο-θεωρητική άποψη (model-theoretic view), σύμφωνα με την οποία τα μοντέλα είναι βασικά συστατικά της θεωρίας και επίσης είναι βασικοί διαμεσολαβητές μεταξύ της θεωρίας και της πραγματικότητας (Develaki, 2007). Άλλες προσεγγίσεις αυτής της άποψης, που δίνουν την ίδια βαρύτητα στα μοντέλα, είναι η σημασιολογική (semantic-view) και η βασισμένη στα μοντέλα άποψη (model based view) (Ζουπίδης, 2012). Σήμερα θεωρείται ότι τα μοντέλα είναι σημαντικά εργαλεία για την εννοιολογική ανάπτυξη καθώς και για την μεταενοιολογική ενημερότητα

Vosniadou & Kollias (2003). Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση και μόνο των μοντέλων, δεν είναι ικανή να οδηγήσει το άτομο στην εννοιολογική ανάπτυξη. Όπως τονίζουν ο Treagust και οι συνεργάτες του (2002), προϋπόθεση της επίτευξης της παραπάνω διαδικασίας συνιστά η κατανόηση από την πλευρά του ατόμου, της φύσης και του ρόλου των μοντέλων.

Έρευνες στη Διδακτική των Φ.Ε. «έφεραν στην επιφάνεια, σύμφωνα με τη Σταυρίδου (1995), πολλές δυσκολίες των μαθητών/-τριών που σχετίζονται με τη διδασκαλία και τη μάθηση εννοιών και φαινομένων με τη χρήση μοντέλων.

Είναι καθοριστικής σημασίας να συνειδητοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί ότι, αν για έναν/μία επιστήμονα η διάκριση του μοντέλου και του πραγματικού κόσμου, είναι αυτονόητη και πραγματοποιείται σχεδόν αυτόματα, για τα παιδιά που διδάσκονται Φ.Ε. η κατάσταση είναι τελείως διαφορετική –ακόμα και όταν βρίσκονται στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση-. Για αυτά, η διάκριση των δύο επιπέδων δεν είναι καθόλου αυτονόητη, γιατί για να φτάσουν σε μία τέτοια διάκριση, πρέπει πρώτα να οικοδομήσουν βήμα-βήμα τα συστατικά των δύο επιπέδων και έπειτα να τα συσχετίσουν και να καταφέρουν να λειτουργήσουν με τη βοήθεια κάποιου μοντέλου (Σταυρίδου, 1995). Ο Martinand (1992) τονίζει ότι η μοντελοποίηση προϋποθέτει τη δημιουργία ενός άλλου νοητικού πλαισίου, ξεχωριστού από αυτό της πραγματικότητας, γεγονός που θα επιτρέψει στον/στην εκπαιδευόμενο να συνειδητοποιήσει τη διάκριση μεταξύ του μοντέλου και του εμπειρικού πεδίου αναφοράς του μοντέλου.

### **1.8.3. Η προσφορά των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία**

Η παιδαγωγική πληροφορική συνιστά το σημείο συνάντησης μιας ψυχολογικής πραγματικότητας (ένα υποκείμενο που μαθαίνει), ενός θεσμικού περιβάλλοντος (το σχολείο για παράδειγμα) και μιας τεχνολογικής πραγματικότητας (ο υπολογιστής, οι γλώσσες προγραμματισμού και άλλα είδη λογισμικού) διαμέσου ενός περιεχομένου που πρέπει να προσκτηθεί (οι γνώσεις) (Mendelsohn, 1992).



Σε μια προσπάθεια να διευκρινιστεί η εμπλοκή των παιδιών με τους Η/Υ κρίνεται αναγκαίος ο διαχωρισμός δύο όρων, του ψηφιακού γραμματισμού και του γραμματισμού των μέσων (digital literacy- media literacy). Οι Martin και Madigan (2006) αναφέρει ότι ο ψηφιακός γραμματισμός αναφέρεται στην ικανότητα του χρήστη να χρησιμοποιήσει τα ψηφιακά εργαλεία ώστε να διαχειριστεί, να αξιολογήσει, να αναλύσει, να συνθέσει τις ηλεκτρονικές πηγές αλλά και να οικοδομήσει τη νέα γνώση, να αποκτήσει αντίληψη σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέσα, να επικοινωνήσει με άλλους χρήστες, να αναστοχαστεί πάνω σ' αυτή τη διαδικασία. Τα τρία βασικά στοιχεία του ψηφιακού γραμματισμού είναι η κοινωνική αντίληψη, όπου κανείς μπορεί να συνεργαστεί και να επικοινωνήσει με άλλους χρήστες, η κριτική ικανότητα όπου κανείς πρέπει να έχει την ικανότητα να αξιολογήσει την πληροφορία και η 18 γνώση των ψηφιακών εργαλείων όπου κανείς πρέπει να έχει την ικανότητα να χειρίζεται τον υπολογιστή και να αντιλαμβάνεται τη χρήση των λογισμικών (Newman, 2009). Στο ερώτημα που τίθεται σχετικά με τη διαφοροποίηση του ψηφιακού γραμματισμού και του γραμματισμού των ηλεκτρονικών μέσων, η Newman (2009, 2008) αναφέρει ότι κατά τον πρώτο ο χρήστης αναζητά την πληροφορία, εμπλέκεται σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες, είναι ενεργός κατασκευαστής της γνώσης αλληλεπιδρώντας μέσα από τα ψηφιακά εργαλεία αλλά και προσπαθώντας να επιλύσει γνωστικά προβλήματα. Αντίθετα, στον γραμματισμό των ηλεκτρονικών μέσων ο χρήστης δέχεται παθητικά τις πληροφορίες (για παράδειγμα μέσω της διαφήμισης), ασχολείται με εξωσχολικές δραστηριότητες, είναι παθητικός δέκτης της γνώσης χωρίς να αλληλεπιδρά με τα ψηφιακά μέσα αλλά απλώς τα παρακολουθεί (Newman, 2009, 2008)

Ο όρος "πληροφορικά περιβάλλοντα μάθησης" και "υπολογιστική υποστήριξη της μάθησης" δεν αναφέρεται μόνο στη βοήθεια προς το μαθητευόμενο με σκοπό να προσεγγίσει και να αφομοιώσει μια προκαθορισμένη από το αναλυτικό πρόγραμμα ύλη, αλλά και στην ενίσχυση του ώστε να αναπτύξει δεξιότητες που θα τον καταστήσουν ικανό να αντεπεξέλθει στις διαρκώς μεταβαλλόμενες «και ολοένα αυξανόμενες απαιτήσεις του σύγχρονου κόσμου. Η ανάπτυξη τέτοιων εκπαιδευτικών πληροφορικών περιβαλλόντων συναρτάται από πολλές παραμέτρους, όπως δυσχέρειες τεχνικής και

θεσμικής υφής καθώς και από τον ανθρώπινο παράγοντα και απαιτεί για την πραγμάτωσή τους μεθοδική αντιμετώπιση μέσω διεπιστημονικής προσέγγισης.

## **1.9. Διαδικαστική και Επιστημολογική Γνώση**

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι κύριοι άξονες της διαδικαστικής και της επιστημολογικής γνώσης.

### **1.9.1. Δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου**

Οι «δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου» ή «επιστημονικές δεξιότητες» ή «διερευνητικές δεξιότητες» αποτελούν, με λίγα λόγια, τα υποσύνολα της επιστημονικής μεθόδου. Το σημαντικό είναι, ότι τα υποσύνολα αυτά δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, αλλά φαίνεται να αλληλοσυνδέονται με έναν τρόπο σχεδόν γραμμικό.

Σύμφωνα με τον Κωνσταντίνου (2004), οι επιστημονικές δεξιότητες «συνιστούν το βασικό μηχανισμό που χρησιμοποιούμε για να προβλέψουμε πληροφορίες από τον κόσμο που μας περιβάλλει και να μετατρέψουμε τις πληροφορίες αυτές σε γνώση». Συνεπώς, στόχος ενός Αναλυτικού Προγράμματος θα πρέπει να είναι η ανάπτυξη όλων των δεξιοτήτων στο βαθμό που είναι δυνατόν για το κάθε παιδί (Κωνσταντίνου, 2004).

Όπως προαναφέρθηκε, οι δεξιότητες αυτές δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, αλλά φαίνεται να αλληλοσυνδέονται με έναν τρόπο σχεδόν γραμμικό. Σύμφωνα με το διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα PISA –ή ΟΟΣΑ- (PISA, 2006), υπάρχει μια διαβάθμιση στην εξέλιξη των δεξιοτήτων, όσον αφορά την κατάκτηση του επιστημονικού εγγραμματισμού. Συγκεκριμένα, διακρίνονται 5 στάδια επιστημονικού εγγραμματισμού:

- Στο πρώτο στάδιο τα παιδιά μπορούν να εκφράσουν απλές επιστημονικές έννοιες και με βάση αυτές, να εξαγάγουν απλά συμπεράσματα.
- Στο δεύτερο στάδιο οι μαθητές μπορούν να ερμηνεύουν τις επιστημονικές έννοιες και με βάση αυτές, να οδηγηθούν σε προβλέψεις και συμπεράσματα.
- Στο τρίτο στάδιο οι μαθητές μπορούν επιπλέον να αξιολογήσουν τα ερωτήματα που απαιτούν επιστημονική διερεύνηση.
- Στο τέταρτο στάδιο οι μαθητές μπορούν να ανιχνεύσουν πληροφορίες και να τις χρησιμοποιήσουν, για να εξαγάγουν τα κατάλληλα συμπεράσματα. Ακόμα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα δεδομένα, για να θεμελιώσουν επιχειρήματα, τα οποία θα θέσουν προς συζήτηση.
- Στο πέμπτο στάδιο οι μαθητές μπορούν πλέον να χρησιμοποιούν εννοιολογικά μοντέλα και να αναλύουν τη μεθοδολογία και τα αποτελέσματα μιας επιστημονικής έρευνας.

### 1.9.2. Ιστορία και φιλοσοφία των ΦΕ στη διδακτική των ΦΕ

Το 1985 δημοσιεύθηκε μία εργασία με τίτλο: «Science Education and Philosophy of Science: Twenty-Five Years of Mutually Exclusive Development» (Duschl, 1985). Η εργασία αυτή ήταν ένας απολογισμός των χαμένων ευκαιριών, που προέκυψαν από την αποκλίνουσα ανάπτυξη της διδακτικής των ΦΕ και των επιστημονικών κλάδων της ιστορίας και της φιλοσοφίας των ΦΕ. Εντούτοις, τον τελευταίο καιρό, όπως υποστηρίζει ο Matthews (2007), έχουν γίνει κάποιες προσεγγίσεις μεταξύ αυτών των επιστημονικών πεδίων.

Η κρίση στη διδασκαλία των ΦΕ, οι αναλύσεις για τα αίτια που οδήγησαν σε αυτήν, καθώς και οι προτάσεις για την αποκατάστασή της, καταλήγουν, σύμφωνα με το Matthews (2007), στο συμπέρασμα ότι είναι αναγκαίο η διδακτική των ΦΕ να εμπλουτισθεί με στοιχεία από την ιστορία και τη φιλοσοφία των ΦΕ. Ωστόσο, μεταξύ των άλλων, ο Matthews (2007, ισχυρίζεται ότι «ο συνυπολογισμός της ιστορίας και της φιλοσοφίας των ΦΕ

στη διδακτική δεν παρέχει, φυσικά, όλες τις απαντήσεις στην παρούσα κρίση της διδακτικής των ΦΕ». Ο ίδιος υποστηρίζει ότι οι απαντήσεις αυτές κρύβονται «στην καρδιά του πολιτισμού και της οικονομίας», αλλά η ιστορία και η φιλοσοφία των ΦΕ μπορούν να συνεισφέρουν στο γενικό καθήκον της βελτίωσης της διδασκαλίας και της μάθησης των ΦΕ.

Για να ενισχύσει την παραπάνω άποψη αναφέρει ότι, η ιστορία και η φιλοσοφία των ΦΕ:

- Εξανθρωπίζει τις επιστήμες και τις συνδέει με τις προσωπικές, ηθικές, πολιτισμικές και πολιτικές ανησυχίες. Αυτό προσελκύει το ενδιαφέρον των παιδιών, ιδιαίτερα των κοριτσιών.
- Κάνει τη διδασκαλία πιο ενδιαφέρουσα και εμπλουτίζει τις ικανότητες της λογικής και της κριτικής σκέψης.
- Συμβάλλει στην πλήρη κατανόηση του επιστημονικού αντικειμένου και απομακρύνει τον κατακερματισμό της γνώσης.
- Βελτιώνει την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, με το να ενισχύει την ανάπτυξη μιας πιο πλούσιας και αυθεντικής κατανόησης της επιστήμης και της θέσης της στον πνευματικό και κοινωνικό ρόλο των πραγμάτων. Αυτό εμφανίζει σημαντικές επιπτώσεις, καθώς, όπως αναφέρθηκε και σε πρότερη ενότητα, η επιστημολογία των εκπαιδευτικών ή οι απόψεις τους για τη φύση των ΦΕ, επηρεάζουν τον τρόπο διδασκαλίας τους.
- Βοηθάει τους εκπαιδευτικούς να εκτιμήσουν τις ενδεχόμενες εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών, επειδή τους «προειδοποιεί» με τις ιστορικές δυσκολίες στην εξέλιξη των επιστημονικών θεωριών στην ιστορία και τους προϋποθέτει για ορισμένες δυνατότητες εννοιολογικής αλλαγής. Αυτή η γνώση μπορεί να βοηθήσει στην οργάνωση των αναλυτικών προγραμμάτων και στη διδασκαλία των ΦΕ.
- Συνεισφέρει στην αποσαφήνιση της εκτίμησης πολλών σύγχρονων εκπαιδευτικών αντιλήψεων, που δεσμεύουν τους εκπαιδευτικούς και τους σχεδιαστές των αναλυτικών προγραμμάτων. Χωρίς της ύπαρξη κάποιας βάσης στην ιστορία και τη φιλοσοφία των ΦΕ, οι εκπαιδευτικοί είναι έρμαιοι των προτάσεων που «φαίνονται καλές αυτήν τη στιγμή» (Matthews, 2007).

Ένας λόγος που η ιστορία και η φιλοσοφία των ΦΕ παρουσιάζει τέτοιο πολύπλευρο ρόλο στην Εκπαίδευση, είναι επειδή το ιστορικό και φιλοσοφικό υπόβαθρο της ανάπτυξης των ΦΕ αποτελεί βασικό στοιχείο για την κατανόηση της ανθρώπινης γνώσης. Ένας άλλος λόγος, πιο πρακτικός, ότι τα επιτεύγματα των ΦΕ βρίσκονται πίσω από την ανάπτυξη του πολιτισμού και την αντίληψη του κόσμου στον οποίο ζούμε.

### **1.10. Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (Δ.Μ.Α.) ή Διδακτική Μαθησιακή Σειρά (Δ.Μ.Σ.)**

Με την επικράτηση του εποικοδομητισμού στη διδασκαλία και τη μάθηση των ΦΕ (κατά τη δεκαετία του 1980), οι ερευνητές παρουσίασαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών/-τριών γύρω από διάφορα φυσικά φαινόμενα (Méheut & Psillos, 2004). Αποτέλεσμα αυτής της τάσης ήταν η στροφή προς το σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την εφαρμογή και αξιολόγηση Διδακτικών Μαθησιακών Σειρών (ΔΜΣ), όπως μεταφράζεται από τον αγγλικό όρο: «Teacher Learning Sequences», γνωστές και ως Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες (ΔΜΑ) (Ζουπίδης, 2012; Besson, et al, 2010; Tiberghien, Vince & Gaidioz, 2009; Fazio, et al, 2008; Psillos, Spyrtou & Kariotoglou, 2005; Méheut & Psillos, 2004; Kariotoglou, 2002; Duit, 1999; Ψύλλος, 1998; Lijnse, 1995).

Οι ΔΜΑ είναι διδακτικές παρεμβάσεις μεσαίας κλίμακας, δηλαδή παρεμβάσεις που εφαρμόζονται σε λίγες (από 5 έως 15) διδακτικές ώρες (Kariotoglou, 2002) και θεωρούνται δυναμικά εργαλεία για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης στις ΦΕ (Καμίδου, κ.α., 2007; Kariotoglou et al, 2003). Ο όρος «Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία» σηματοδοτεί τη στενή σχέση και σύνδεση μεταξύ της προτεινόμενης διδακτικής προσέγγισης και της αναμενόμενης μαθησιακής διαδικασίας που θα ακολουθηθεί από τους μαθητές ως αποτέλεσμα της εφαρμογής της ΔΜΑ (Ζουπίδης, 2012; Méheut & Psillos, 2004).

Οι ΔΜΑ συνιστούν προϊόντα της Αναπτυξιακής Έρευνας (Developmental Research), όπως πρώτος την εισήγαγε ο Lijnse (1995). Η Αναπτυξιακή Έρευνα αναφέρεται στην ανάγκη μελέτης του επιστημονικού περιεχομένου και του τρόπου διδασκαλίας του, υπό το πρίσμα κατάλληλων διδακτικών δομών (didactical structures). Έτσι, προτείνεται η δημιουργία ενός σεναρίου που θα περιγράφει και θα αιτιολογεί αναλυτικά τον σχεδιασμό των διδακτικών-μαθησιακών δραστηριοτήτων και των αναμενόμενων διδακτικών-μαθησιακών διαδικασιών. Η χρήση του σεναρίου βοηθά αφενός τον/την εκπαιδευτικό στην παρατήρηση της τάξης (με την προοπτική της βελτίωσης και του εμπλουτισμού των μαθησιακών δραστηριοτήτων) και αφετέρου, θέτει το/τη μαθητή/-τρια στο επίκεντρο (θεωρώντας ότι υπάρχει ανάγκη να δημιουργηθούν οι κατάλληλες διδακτικές δομές μέσα στις οποίες ο/η μαθητής/-τρια να έχει την ελευθερία να ακολουθήσει τις προσωπικές του μαθησιακές διαδρομές) (Ζουπίδης, 2012).

Βασικές αρχές για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη μίας ΔΜΑ είναι η φύση και η εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης, η έρευνα σχετικά με τις εναλλακτικές αντιλήψεις και τους συλλογισμούς των μαθητών/-τριών, ο διδακτικός μετασχηματισμός του περιεχομένου, και οι τρέχουσες αντιλήψεις σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση (Ζουπίδης, 2012; Duit, 2007; Kariotoglou, 2002; Lijnse, 1995).

Βασικά στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη μίας ΔΜΑ είναι:

- η ανάλυση περιεχομένου - διδακτικός μετασχηματισμός,
- ο τρόπος αξιοποίησης των εναλλακτικών ιδεών των παιδιών,
- οι διδακτικές μέθοδοι,
- τα υλικά, τα πειράματα και η χρήση Νέων Τεχνολογιών,
- το σχολικό πλαίσιο (π.χ. σχολείο, παιδιά, εκπαιδευτικοί, και οι μεταξύ τους σχέσεις και αλληλεπιδράσεις), και
- τα διάφορα διδακτικά μοντέλα (Ζουπίδης, et al., 2013; Καριώτογλου, 2006; Σπύρτου, 2002).

Όσον αφορά στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ΔΜΑ, στη βιβλιογραφία παρουσιάζονται κυρίως δύο μεθοδολογικές προσεγγίσεις

(Méheut & Psillos, 2004). Η πρώτη αφορά στη σύγκριση της τελικής με την αρχική γνωστική κατάσταση των μαθητών/-τριών (final and initial cognitive state) και η δεύτερη στην ανάδειξη των γνωστικών μαθησιακών μονοπατιών (cognitive learning pathways) που ακολουθούν τα παιδιά κατά τη διάρκεια της διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας (Psillos & Kariotoglou, 1999; Petri & Niedderer, 1998).

Στην πρώτη περίπτωση, δηλαδή στη σύγκριση τελικής-αρχικής γνωστικής κατάστασης του στοχούμενου πληθυσμού, η μεθοδολογία επιδιώκει να ελέγξει την αποτελεσματικότητα της ΔΜΣ σε σχέση με συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους. Τα δεδομένα συλλέγονται με ερωτηματολόγια πριν και μετά την παρέμβαση. Εντούτοις, με αυτού του είδους την αξιολόγηση τίθενται ζητήματα που αφορούν τόσο στον έλεγχο των μεταβλητών όσο και στη γενίκευση των αποτελεσμάτων και τη δυνατότητα αναπαραγωγής της διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας (Ζουπίδης, 2012; Méheut & Psillos, 2004).

Στη δεύτερη περίπτωση, των γνωστικών μαθησιακών μονοπατιών, η μεθοδολογία στοχεύει στην ανάδειξη και μελέτη των μαθησιακών διαδικασιών. Η λεπτομερής ανάλυση των μαθησιακών μονοπατιών των μαθητών/-τριών μπορεί να χρησιμοποιηθεί πρώτων, στη συζήτηση της αποτελεσματικότητας συγκεκριμένων μαθησιακών καταστάσεων, επιπρόσθετα και επικουρώντας τη συνολική αξιολόγηση της σειράς, δεύτερων, στον έλεγχο υποθέσεων με βάση τις οποίες σχεδιάστηκαν οι μαθησιακές καταστάσεις, και τρίτων, στη βελτίωση των μαθησιακών αυτών καταστάσεων (Ζουπίδης, 2012; Méheut & Psillos, 2004).

### **1.11. Πλεύση – Βύθιση και Υδρολογικός κύκλος**

Στη συνέχεια της ενότητας παρατίθενται ορισμένα κύρια σημεία του γνωστικού περιεχομένου και των εναλλακτικών ιδεών των παιδιών για το «φαινόμενο της πλεύσης - βύθισης» και για τον «υδρολογικό κύκλο», καθώς αυτές οι δύο θεματικές αποτέλεσαν το περιεχόμενο των διδασκαλιών που παρατηρήθηκαν στην παρούσα μελέτη. Αφενός, το φαινόμενο της πλεύσης –

βύθισης ως περιεχόμενο της διδασκαλίας των εκπαιδευτικών κατά την πιλοτική φάση, και αφετέρου ο υδρολογικός κύκλος ως περιεχόμενο μίας δοσμένης (από τους ερευνητές) ΔΜΑ, η οποία και αποτέλεσε τη βάση της διδασκαλίας κατά την κύρια φάση. Περισσότερα στοιχεία για τις δύο φάσεις παρατίθενται σε επόμενη ενότητα.

### 1.11.1. Πλεύση – Βύθιση

#### 1.11.1.1. Γενικά

Οποιοσδήποτε έχει τύχει να τραβήξει έξω ό το νερό κάποιο βυθισμένο σώμα, έχει αισθανθεί την άνωση, δηλαδή τη φαινομενική απώλεια βάρους που υφίστανται τα αντικείμενα που είναι βυθισμένα σε ένα υγρό. Όταν μια πέτρα βυθίζεται στο νερό, εκτοπίζει νερό με όγκο ίσο με το δικό της. Η σχέση μεταξύ άνωσης και εκτοπιζόμενου υγρού, την οποία ανακάλυψε ο αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος Αρχιμήδης τον 3<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., διατυπώνεται ως εξής: «Ένα σώμα βυθισμένο σε ένα ρευστό ωθείται προς τα πάνω με δύναμη ίση με το βάρος του ρευστού που εκτοπίζει». Η σχέση αυτή ονομάζεται αρχή του Αρχιμήδη, και ισχύει τόσο για τα υγρά όσο και για τα αέρια, μιας και είναι και τα δύο ρευστά (Hewitt, 2010).

Από τι εξαρτάται το αν ένα σώμα θα βυθιστεί ή θα επιπλεύσει; Είναι σημαντικό να θυμάται κανείς ότι η δύναμη άνωσης που ασκείται σε ένα βυθισμένο σώμα εξαρτάται από τον όγκο του σώματος. Αυτό που καθορίζει τη δύναμη της άνωσης είναι ο όγκος του βυθισμένου αντικειμένου και όχι το βάρος του. Η δύναμη άνωσης ισούται με το βάρος του εκτοπισμένου ρευστού (Hewitt, 2010).

Ωστόσο, το βάρος ενός αντικειμένου έχει όντως κάποια σχέση με την επίπλευση. Το κατά πόσο ένα αντικείμενο θα βυθιστεί ή θα επιπλεύσει σε ένα υγρό εξαρτάται από το πόση είναι η δύναμη άνωσης σε σύγκριση με το βάρος του αντικειμένου. Και αυτό με τη σειρά του εξαρτάται από την πυκνότητα του αντικειμένου. Έτσι:

- Αν ένα αντικείμενο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το ρευστό μέσα στο οποίο είναι βυθισμένο, θα βουλιάξει.



- Αν ένα αντικείμενο έχει μικρότερη πυκνότητα από το ρευστό μέσα στο οποίο είναι βυθισμένο, θα επιπλεύσει.
- Αν ένα αντικείμενο έχει την ίδια πυκνότητα με αυτήν του ρευστού μέσα στο οποίο είναι βυθισμένο, ούτε θα βουλιάξει ούτε θα επιπλεύσει, αλλά θα αιωρείται μέσα στο ρευστό (Hewitt, 2010).

### 1.11.1.2. Εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών για το φαινόμενο της Πλεύσης - Βύθισης

Αρκετές είναι οι έρευνες που αφορούν στις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών/-τριών για το φαινόμενο της πλεύσης-βύθισης. Οι Θασίτης, Φασουλόπουλος και Καριώτογλου (2004) μελέτησαν την (α)συνέπεια των συλλογισμών των μαθητών/-τριών 11-15 ετών σε φαινόμενα πλεύσης-βύθισης, τόσο με τη χρήση στενών και φαρδιών δοχείων, όσο και μεγάλων όπως και μικρών σωμάτων. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι στα έργα με τα μεγάλα και μικρά σώματα φάνηκε να κυριαρχεί η άποψη ότι το μεγαλύτερο (βαρύτερο) σώμα βυθίζεται πάντα «χαμηλότερα» από ό,τι το μικρό. Οι ερευνητές θεωρούν ότι η εναλλακτική αυτή ιδέα προέρχεται από καθημερινές εμπειρίες, που οδηγούν σε ιδέες του τύπου «τα βαριά βυθίζονται» (Κουμαράς, Καριώτογλου & Ψύλλος, 1994). Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα (βλ. εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών), οι εναλλακτικές αντιλήψεις είναι συνήθως ισχυρά εδραιωμένες και κατ'επέκταση δύσκολα αναστρέψιμες. Εντούτοις, στην εν λόγω έρευνα, εξετάζονταν το φαινόμενο της πλεύσης-βύθισης και με τη χρήση στενών και φαρδιών δοχείων. Τα περιβάλλοντα με στενά και φαρδιά δοχεία και με πλωτήρα σταθερού βάρους φάνηκε να θέτουν σε δοκιμασία την ισχυρή διαισθητική αντίληψη ότι «τα βαρύτερα βυθίζονται». Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι μαθητές/-τριες κατέφυγαν σε δευτερεύοντα αντιληπτά χαρακτηριστικά, όπως αυτό των διαστάσεων των δοχείων, τα οποία, ωστόσο, οδήγησαν με τη σειρά τους σε αντιλήψεις που δεν εμφάνιζαν την ίδια σταθερότητα με την αρχική τους άποψη (ότι «τα βαρύτερα βυθίζονται»). Έτσι, παρουσίαζαν μεγαλύτερη τρωτότητα και άλλαζαν εύκολα.

Σε μία άλλη έρευνα, ο Joung (2009) ανέφερε ότι οι μαθητές/-τριες αποφασίζουν εάν ένα αντικείμενο βρίσκεται σε θέση επίπλευσης ή βύθισης

βασιζόμενοι/-ες στη θέση που έχει το αντικείμενο σε σχέση με την επιφάνεια του υγρού. Πιο συγκεκριμένα, η πλειοψηφία των μαθητών/-τριών στη συγκεκριμένη έρευνα απάντησαν ότι ένα αντικείμενο επιπλέει όταν ένα μέρος του τουλάχιστον βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια του υγρού, οι περισσότεροι/-ες εκ των οποίων επέλεξαν την περίπτωση όπου το αντικείμενο εφάπτεται στην επιφάνεια του υγρού και λιγότεροι/-ες την περίπτωση στην οποία το αντικείμενο ήταν μισοβυθισμένο. Επίσης, η πλειοψηφία των μαθητών/-τριών θεώρησε ότι ένα αντικείμενο είναι βυθισμένο στις περιπτώσεις που είναι κάτω από την επιφάνεια, δηλαδή είτε στον πυθμένα είτε στο μεσοδιάστημα μεταξύ του πυθμένα και της επιφάνειας του υγρού. Στην ίδια έρευνα οι μαθητές/-τριες ισχυρίστηκαν ότι ένα αντικείμενο που βρίσκεται ακριβώς κάτω από την επιφάνεια του υγρού είτε επιπλέει είτε βυθίζεται. Ελάχιστοι/-ες ήταν εκείνοι/-ες που αναγνώρισαν ότι όταν το αντικείμενο βρίσκεται ανάμεσα στην επιφάνεια του υγρού και του πυθμένα, τότε βρίσκεται σε μια κατάσταση ανάμεσα στην πλεύση και τη βύθιση, και άρα αιωρείται ή αλλιώς ισορροπεί στο νερό. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρθηκαν και στην έρευνα των Biddulph και Osborne (1984).

Συνοπτικά, ως αντιλήψεις των μαθητών/-τριών για την πλεύση-βύθιση των σωμάτων σημειώνονται οι ακόλουθες (Smith, Carey & Wiser, 1985; Biddulph & Osborne, 1984):

- Εξάρτηση της πλεύσης ή βύθισης ενός σώματος μέσα σε ένα υγρό από βάρος/μάζα σώματος
- Εξάρτηση της πλεύσης ή βύθισης ενός σώματος μέσα σε ένα υγρό από όγκο σώματος
- Εξάρτηση της πλεύσης ή βύθισης ενός σώματος μέσα σε ένα υγρό από σχήμα σώματος
- Εξάρτηση της πλεύσης ή βύθισης ενός σώματος μέσα σε ένα υγρό από όγκο υγρού
- Εξάρτηση της πλεύσης ή βύθισης ενός σώματος μέσα σε ένα υγρό από πυκνότητα σώματος ή υγρού
- Εξάρτηση της πλεύσης ή βύθισης ενός σώματος μέσα σε ένα υγρό από σχέση πυκνοτήτων σώματος και υγρού.

## 1.11.2. Υδρολογικός Κύκλος ή Κύκλος του Νερού (Υ.Κ.)

### 1.11.2.1. Γενικά

Ένα από τα γνωστικά αντικείμενα που συνδέεται άμεσα με την καθημερινή ζωή, γι' αυτό και προσελκύει το ενδιαφέρον των παιδιών, είναι ο κύκλος του νερού. Αν και πρόκειται για ένα φαινόμενο ιδιαίτερα οικείο, εντούτοις περιλαμβάνει αρκετές πολύπλοκες έννοιες καθώς κι επιστημονικούς όρους, ενώ δεν εκλείπουν και οι παρανοήσεις που δημιουργούνται κατά την ερμηνεία του όχι μόνο από τα παιδιά, αλλά και από εκπαιδευτικούς (Βλάχος, 2004; Gopal et al, 2004; Henriques, 2002; Driver et al, 2000; Bar, 1989).

Ο υδρολογικός κύκλος (hydrologic cycle), κατά βάση γνωστός ως ο κύκλος του νερού, περιγράφει την παρουσία και την κυκλοφορία του νερού στην επιφάνεια της Γης, καθώς και κάτω και πάνω απ' αυτήν (Perlman, Makropoulos, Koutsoyiannis, 2005). Πρόκειται για μία αλληλουχία φυσικών φαινομένων και ένα εννοιολογικό μοντέλο, το οποίο περιγράφει τη διακίνηση και αποθήκευση του νερού μεταξύ της βιόσφαιρας, της ατμόσφαιρας, της λιθόσφαιρας και της υδρόσφαιρας. Στη Γη το νερό μπορεί να αποθηκευτεί τόσο στην ατμόσφαιρα όσο και στα υγρά επιφανειακά ύδατα, δηλαδή στους ωκεανούς, τις λίμνες και τα ποτάμια, όπως επίσης, στο έδαφος, στους πάγους, στο χιόνι και στα υπόγεια ύδατα. Όλα τα παραπάνω μαζί με τους υδρατμούς, τα σύννεφα και το νερό που περιέχεται στη βιομάζα αποτελούν συστατικά μέρη του υδρολογικού κύκλου (Συμεωνίδου, 2014; Hubbart & Pidwirny, 2010). Το νερό, περισσότερο ή λιγότερο, συνεχώς κινείται και αλλάζει από τη μία φυσική κατάσταση στην άλλη (στερεή, υγρή, αέρια –με τη μορφή υδρατμών-), ενώ αλληλεπιδρά με τις φυσικές διεργασίες που παρουσιάζονται στην ατμόσφαιρα, στη λιθόσφαιρα και στη βιόσφαιρα. Αυτές οι αλλαγές και οι κινήσεις του νερού συνδέονται μεταξύ τους στον κύκλο του νερού (Hubbart & Pidwirny, 2010). Με άλλα λόγια, η μεταφορά του νερού από την ατμόσφαιρα στην επιφάνεια της γης, η κίνησή του πάνω σ' αυτή και η επιστροφή του στην ατμόσφαιρα ονομάζεται υδρολογικός κύκλος.

Ο κύκλος του νερού αποτελεί αντικείμενο του επιστημονικού κλάδου της Υδρολογίας για ότι συμβαίνει ή παρατηρείται στο έδαφος και της Μετεωρολογίας για ότι συμβαίνει εξ αυτού στην ατμόσφαιρα. Κατά καιρούς, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες εντοπισμού και απεικόνισης των βασικών σημείων-σταθμών του κύκλου του νερού. Ωστόσο, η επικρατέστερη άποψη σήμερα φαίνεται να είναι αυτή της Γεωλογικής Υπηρεσίας των ΗΠΑ (USGS), η οποία έχει διακρίνει συνολικά 16 συνιστώσες του υδρολογικού κύκλου (Εικόνα 1): αποθήκευση του νερού στη θάλασσα, εξάτμιση, εξατμισοδιαπνοή, εξάχνωση, νερό στην ατμόσφαιρα, συμπύκνωση, κατακρήμνισμα, αποθήκευση του νερού σε πάγους και χιόνι, απορροή από λιώσιμο του χιονιού, επιφανειακή απορροή και ροή σε υδατορεύματα, αποθήκευση του γλυκού νερού, διήθηση, αποθήκευση και εκφόρτιση του υπόγειου νερού και τέλος, πηγές (Perlman, Makropoulos, Koutsoyiannis, 2005).



**Εικόνα 1: Ο υδρολογικός κύκλος, όπως παρουσιάζεται από τη Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ (USGS).**

Η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού βρίσκεται αποθηκευμένη στην θάλασσα, κυρίως στους ωκεανούς (το 96,5%). Οι ωκεανοί, οι θάλασσες, οι λίμνες και τα

ποτάμια παρέχουν περίπου το 90% της υγρασίας της ατμόσφαιρας, ενώ τα φυτά, μέσω της διαπνοής παρέχουν το υπόλοιπο 10%.

Ο βασικός τρόπος, με τον οποίο το νερό από υγρό ξαναμπαίνει στην ατμόσφαιρα και μαζί στον υδρολογικό κύκλο, ονομάζεται εξάτμιση. Εξάτμιση είναι η διεργασία μέσω της οποίας το νερό γίνεται από υγρό αέριο (υδρατμός). Η θερμότητα (ενέργεια), που παρέχει ο ήλιος είναι απαραίτητη για την εξάτμιση, καθώς χρησιμοποιείται με σκοπό να σπάσουν οι δεσμοί που κρατούν ενωμένα τα μόρια του νερού.

Ένας άλλος τρόπος επιστροφής του νερού στην ατμόσφαιρα, είναι αυτός της εξατμοδιαπνοής. Αν και σε πολλούς ορισμούς της εξατμοδιαπνοής υπάγεται σε αυτή και η εξάτμιση από λίμνες ή ίσως και από τη θάλασσα, εδώ η εξατμοδιαπνοή ορίζεται ως το νερό που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα ως εξάτμιση από την επιφάνεια του εδάφους και ως διαπνοή από τα φύλλα των φυτών. Το νερό αυτό μπορεί να είναι υπόγειο που φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους μέσω τριχοειδών εδαφικών σωληνίσκων και στα φύλλα των φυτών μέσω του τριχοειδούς αγγειακού συστήματος των φυτών. Η διαπνοή είναι συνήθως μια αθέατη διαδικασία και αποτελεί ουσιαστικά τη διεργασία μέσω της οποίας η υγρασία μεταφέρεται από τις ρίζες των φυτών μέχρι τους μικρούς πόρους που βρίσκονται στο κάτω μέρος των φύλλων όπου και μετατρέποντάς την σε υδρατμό και απελευθερώνοντάς την στην ατμόσφαιρα.

Όπως θεωρείται αναμενόμενο από τον ορισμό, ο υδρολογικός κύκλος αφορά σε μία κυκλική διαδικασία μετακίνησης και μεταφοράς του νερού από τη Γη στην ατμόσφαιρα και το αντίστροφο. Παραπάνω παρουσιάστηκαν όλοι οι τρόποι με τους οποίους διεξάγεται η μεταφορά του νερού από τη Γη στην ατμόσφαιρα. Συνεπώς, το ερώτημα που γεννάται είναι πώς επιστρέφει πίσω στη Γη. Η συμπύκνωση είναι η διεργασία της μετατροπής του νερού από την αέρια στην υγρή μορφή, είναι ουσιαστικά το αντίθετο της εξάτμισης.. Η συμπύκνωση είναι σημαντική για τον κύκλο του νερού, διότι επιτρέπει τον σχηματισμό των σύννεφων. Τα σύννεφα, στη συνέχεια, παράγουν κατακρημνίσματα (βροχή, χιόνι, χαλάζι) τα οποία είναι και ο βασικός τρόπος με τον οποίο το νερό ξαναγυρίζει στην επιφάνεια της Γης. Τα κατακρημνίσματα είναι η πτώση του νερού από τα σύννεφα, με τη μορφή

βροχής, χιονόνερου, χιονιού ή χαλαζιού. Αποτελεί τον κύριο τρόπο με τον οποίο το νερό της ατμόσφαιρας επιστρέφει στην επιφάνεια της Γης. Η συχνότερη μορφή κατακρημνισμάτων είναι η βροχή.

Τα σύννεφα περιέχουν υδρατμούς και σταγονίδια τα οποία είναι πολύ μικρά για να πέσουν ως κατακρημνίσματα αλλά ταυτόχρονα είναι αρκετά μεγάλα ώστε να σχηματίζουν ορατά σύννεφα. Για να προκληθούν κατακρημνίσματα, τα μικροσκοπικά σταγονίδια πρέπει να συνενωθούν για να σχηματίσουν σταγόνες αρκετά μεγάλες και βαριές ώστε να πέσουν υπό την επίδραση βαρύτητας. Για να σχηματιστεί μια σταγόνα βροχής πρέπει να συνενωθούν εκατομμύρια σταγονίδια ενός σύννεφου.

#### **1.11.2.2. Εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών για τον Υδρολογικό Κύκλο**

Πολλές είναι οι έρευνες που έχουν λάβει χώρα και αφορούν στις εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών είτε ευρύτερα για τον υδρολογικό κύκλο, είτε για τα επιμέρους φαινόμενα που εμφανίζονται και σε αυτόν (όπως είναι τα φαινόμενα της συμπύκνωσης και της εξάτμισης), είτε για τα σύννεφα και τη βροχή.

Τα αποτελέσματα της έρευνας της Christidou (2006, 2005, όπως αναφέρεται στο Συμεωνίδου, 2014), έδειξαν ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχουν τουλάχιστον μία μερική κατανόηση από τη φυσική αιτιότητα. Σχετικά με τον κύκλο του νερού είναι ικανά σε κάποιο βαθμό να χρησιμοποιούν εξηγήσεις, ακόμη και αν οι εξηγήσεις αυτές δεν είναι επιστημονικά ακριβείς. Ενώ για άλλα φαινόμενα, οι εξηγήσεις των παιδιών χαρακτηρίστηκαν, από την ερευνήτρια, ως νατουραλιστικές (όταν απέδιδαν υλικό χαρακτήρα σε ένα φαινόμενο ή γεγονός), για τον κύκλο του νερού ήταν βασικά συνθετικές (όταν περιλάμβαναν νατουραλιστικά και μη-νατουραλιστικά στοιχεία στις εξηγήσεις τους) και μη νατουραλιστικές (όταν οι εξηγήσεις ήταν τελεολογικές, σκόπιμες, μεταφυσικές ή μαγικές). Ακόμη, τα παιδιά που οι απαντήσεις τους χαρακτηρίστηκαν νατουραλιστικές ήταν μη παραγοντικές. Με άλλα λόγια επικεντρώθηκαν σε ένα αντικείμενο ή μία έννοια, θεωρώντας ότι αυτή ήταν η αιτία της αλλαγής. Επιπλέον, σε μη παραγοντικές εξηγήσεις τα παιδιά αγνοούν την παρουσία και το ρόλο των εξωτερικών παραγόντων που

ενεργούν στα αντικείμενα και τις ουσίες, το οποίο υποδηλώνει ότι έχουν δυσκολία στο να αναγνωρίζουν ένα κατάλληλο σύστημα αλληλεπιδρώντων τμημάτων, μία σημαντική ικανότητα κατανόησης και εξήγησης της επιστήμης. Ο κύκλος του νερού περιέχει μηχανισμούς και φαινόμενα που δεν είναι ορατά, όπως η εξάτμιση και η συμπύκνωση και αυτή η μη οικειότητα θα μπορούσε να αποτελέσει εμπόδιο στην ετοιμότητα των παιδιών να δώσουν νατουραλιστικές εξηγήσεις.

Για τη δυσκολία της κατανόησης και εξήγησης του ρόλου της συμπύκνωσης και της εξάτμισης στη διαδικασία του υδρολογικού κύκλου και το σχηματισμό των σύννεφων και της βροχής, κάνουν λόγο και άλλοι ερευνητές (Russell & Watt, 1990; Moyle, 1980). Αν και μερικά παιδιά σε μεγαλύτερες τάξεις δημοτικού εξακολουθούν να πιστεύουν ότι η βροχή προέρχεται από συγκρούσεις σύννεφων, πολλά παιδιά θεωρούν ότι η βροχή πέφτει, όταν τα σύννεφα γίνονται κρύα ή βαριά, ή όταν οι σταγόνες της βροχής γίνουν βαριές και πέσουν (Bar, 1989). Επιπλέον, εξηγούν τη βροχή ως υδρατμούς μαζεμένους στα σύννεφα, αλλά λίγα είναι εκείνα που αναφέρονται στις αλλαγές στη θερμοκρασία, κατά τις εξηγήσεις τους για το πώς πραγματοποιείται η βροχή και την κυκλική επίδραση που έχει η βροχή (Moyle, 1980).

Οι Osborne και Cosgrove (1983), εντόπισαν πολλές παρανοήσεις που σχετίζονται με τις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με την εξάτμιση και τη συμπύκνωση σε διαφορετικές ηλικίες. Μεταξύ εκείνων των παρερμηνειών ήταν η αδυναμία να ανιχνεύσουν την ουσία ενός συστήματος, μπερδεύοντας τον υδρατμό, τον ατμό και τα σύννεφα, και η αδυναμία να προσδιοριστεί ότι η συμπύκνωση οφειλόταν στους υδρατμούς. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι εντοπίζοντας τις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών και σχεδιάζοντας προγράμματα σπουδών σε απάντηση των παρανοήσεων είναι ο τρόπος να βοηθηθούν οι μαθητές ώστε να φτάσουν στις επιστημονικές εξηγήσεις.

Σχετικά με τις εξηγήσεις που δίνουν τα παιδιά για τα σύννεφα και τη βροχή, προηγούμενες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν με μικρά παιδιά (ηλικίες 3-5 χρόνων) αποκάλυψαν ορισμένα σημαντικά χαρακτηριστικά. Αν και τα

περισσότερα μικρά παιδιά πιστεύουν ότι η βροχή είναι νερό. Τα παιδιά έχουν την τάση να μην συνδέουν τα σύννεφα με τη βροχή και πιστεύουν ότι η βροχή απλά έρχεται από τον ουρανό, όχι από τα σύννεφα (Miner, 1992 όπως αναφέρεται στο Sackes, et al, 2010; Za'rou, 1976; Inbody, 1963). Οι μελέτες αυτές ανέφεραν ότι, σε μικρή ηλικία τα παιδιά αντιλαμβάνονται ότι τα σύννεφα γίνονται από έναν παράγοντα, όπως οι άνθρωποι ή ο Θεός και είναι στερεά αντικείμενα (π.χ., πέτρα ή βαμβάκι) (Bar, 1989; Piaget, 1972a). Κατά συνέπεια, για αυτά τα παιδιά η βροχή γίνεται από νερό και έρχεται από τον ουρανό, αλλά δεν μπορεί να παραχθεί από τα σύννεφα, επειδή είναι στερεά. Επιπλέον, καταγράφονται παρανοήσεις που περιλαμβάνουν την απόδοση ανθρώπινων χαρακτηριστικών από τα παιδιά, όπως η ζωή και η σκοπιμότητα στα σύννεφα (Miner, 1992 όπως αναφέρεται στο Sackes, 2010; Piaget, 1972a, 1972b) ενώ δεν αναγνωρίζουν τη διαφορά που παρουσιάζεται στα σύννεφα καθώς αλλάζουν, γίνονται πιο σκούρα ως προοίμιο της βροχής (Miner, 1992 όπως αναφέρεται στο Sackes, et al, 2010).

Καθώς τα παιδιά πηγαίνουν στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις του δημοτικού, οι εξηγήσεις τους αρχίζουν να συνεπάγονται νατουραλιστικά στοιχεία. Αν και μερικά παιδιά πιστεύουν ότι τα σύννεφα γίνονται από νερό, πολλά παιδιά πιστεύουν ότι τα σύννεφα γίνονται από καπνό (Taiwo, et al, 1999; Moyle, 1980; Za'rou, 1976; Piaget, 1972a). Τα σύννεφα συχνά περιγράφονται ως δοχεία νερού από τα παιδιά που συνδέουν τα σύννεφα με το νερό (Russell et al, 1993; Moyle, 1980).

Συνοπτικά, όσον αφορά στον υδρολογικό κύκλο, οι βασικότερες εναλλακτικές αντιλήψεις που παρουσιάζουν τα παιδιά είναι οι ακόλουθες:

- Η βροχή πέφτει όταν κάποιος, πιθανόν ο Θεός, ανοίξει τα αποθέματα νερού.
- Η βροχή συμβαίνει όταν τα σύννεφα τρέμουν/ κουνιούνται (από τον άνεμο)/συγκρούονται/ γίνονται πολύ βαριά (Bar, 1989)
- Η βροχή συμβαίνει όταν τα σύννεφα σπρώχνονται και λιώνουν (Bar, 1989; Philips, 1991)
- Όταν τα σύννεφα συγκρούονται μπορεί να εκραγούν ή να ανοίξουν ή να σχιστούν ή να διαχωριστούν, έτσι ώστε να πέσει η βροχή.



- Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από καπνό ή βαμβάκι.
- Τα σύννεφα πηγαίνουν στη θάλασσα και «πίνουν» νερό και έπειτα κινούνται σε άλλα μέρη και δίνουν τη βροχή.
- Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από ατμό, που δημιουργείται όταν η θάλασσα θερμαίνεται από τον ήλιο.
- Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από ατμό από τις κατσαρόλες.
- Τα σύννεφα έχουν μικρές τρύπες από όπου πέφτουν οι σταγόνες της βροχής (Driver, et al, 1998).

## 2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει τις θεωρητικές επιλογές, αλλά και τις συγκεκριμένες διαδικασίες με τις οποίες αυτές οι επιλογές υλοποιήθηκαν στη συλλογή, την επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων αυτού του τμήματος της έρευνας. Η δομή του κεφαλαίου έχει ως ακολούθως:

- σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα,
- πληροφοριοδότες/-τριες της έρευνας,
- μέθοδος έρευνας,
- ερευνητικό εργαλείο, και
- ερευνητική διαδικασία.

### 2.1. Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των πιθανών μετατοπίσεων των εκπαιδευτικών πρακτικών σε πιο σύγχρονες τάσεις των ΦΕ, έπειτα από υποστήριξη των εκπαιδευτικών σε θεωρητικό, διαλογικό και αναστοχαστικό επίπεδο.

Τα επιμέρους ερωτήματα που επιδιώκονται να απαντηθούν μέσω αυτής της μελέτης είναι τα ακόλουθα.

1. Ποιες είναι οι πρακτικές των εκπαιδευτικών κατά την οργάνωση δραστηριοτήτων ΦΕ, πριν και μετά την υποστήριξή τους σε θεωρητικό, διαλογικό και αναστοχαστικό επίπεδο;
2. Κατά πόσο αυτά τα χαρακτηριστικά συνάδουν με τις νέες τάσεις των ΦΕ, σύμφωνα με τα βασικά χαρακτηριστικά των ΔΜΑ;
3. Ποιες είναι συγκεκριμένα οι μετατοπίσεις, αλλαγές ή αντιστάσεις που παρατηρούνται μετά τη διαδικασία υποστήριξης;

## 2.2. Συμμετέχουσες της έρευνας

Για την εις βάθος διερεύνηση των πρακτικών των νηπιαγωγών επιλέχθηκε η μέθοδος της μελέτης περίπτωσης. Η μελέτη περίπτωσης ταξινομείται στην κατηγορία των ποιοτικών ερευνών και συνιστά μία εις βάθος μελέτη ενός φαινομένου (περίπτωσης), στο φυσικό-του περιβάλλον, και από την οπτική γωνία των συμμετεχόντων στη λειτουργία του φαινομένου αυτού. Η μελέτη περίπτωσης μπορεί να είναι μία συγκριτική ανάλυση ορισμένων επιμέρους περιπτώσεων ή θα μπορούσε ακόμη να περιλαμβάνει τη διεξαγωγή επιτόπιας έρευνας και την ανάλυση διαχρονικών στοιχείων (Ζαφειρόπουλος, 2005).

Συμμετέχουσες της παρούσας μελέτης ήταν 5 νηπιαγωγοί του Νομού Φλώρινας.

Η επιλογή των εκπαιδευτικών δεν ήταν τυχαία. Μιας και, όπως προαναφέρθηκε, η παρούσα μελέτη είναι ενταγμένη στα πλαίσια μίας ευρύτερης έρευνας που αφορά στη διδασκαλία των Φ.Ε. (ΑΡΙΣΤΕΙΑ II), η επιλογή των εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων πραγματοποιήθηκε μέσα από προκήρυξη και επιλογή με βάση ορισμένα κριτήρια, έπειτα από προσωπική συνέντευξη ενώπιων τριμελούς επιτροπής (εκπροσώπων του προγράμματος και του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας).

Όσον αφορά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε νηπιαγωγού, η πλειονότητα των συμμετεχουσών προέρχονταν από Παιδαγωγικά Τμήματα Νηπιαγωγών (οι 4 από τις 5), ενώ μόνο μία από Σχολή Νηπιαγωγών. Οι δύο από τις πέντε συμμετέχουσες ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών [οι εκπαιδευτικοί (ii) και (v)], με τη μία να έχει φοιτήσει και σε διδασκαλείο [η εκπαιδευτικός (v)]. Όλες οι νηπιαγωγοί διέθεταν πολυετή εκπαιδευτική εμπειρία.

Σημειώνεται ότι αποφεύγονται σκόπιμα αναφορές σε χαρακτηριστικά στοιχεία που σχετίζονται με την ταυτότητα των εκπαιδευτικών. Για το λόγο αυτό, η αναφορά στο πρόσωπό τους θα γίνεται με τη μορφή: εκπαιδευτικός (i), εκπαιδευτικός (ii), εκπαιδευτικός (iii), εκπαιδευτικός (iv) και εκπαιδευτικός (v), ή για χάρη συντομίας με τη μορφή: (i), (ii), (iii), (iv) και (v).

### 2.3. Μέθοδος έρευνας

Τα δεδομένα από την παρατήρηση έλκουν τον ερευνητή, καθώς του παρέχουν τη δυνατότητα να συλλέξει «ζωντανά» δεδομένα από πραγματικές καταστάσεις (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Ο ερευνητής έχει την ευκαιρία να δει επιτόπου αυτά που συμβαίνουν και όχι ως δευτερογενή δεδομένα (Patton, 1990).

Ο Patton (1990) αναφέρει ότι τα δεδομένα της παρατήρησης δίνουν στον ερευνητή τη δυνατότητα να εισχωρήσει στην κατάσταση που περιγράφεται και να την κατανοήσει. Τα είδη της παρατήρησης που είναι διαθέσιμα στον ερευνητή εκτείνονται σε ένα συνεχές από τη μη δομημένη στη δομημένη παρατήρηση. Στην περίπτωση μιας αυστηρά δομημένης παρατήρησης ο ερευνητής ξέρει από πριν τι αναζητά και έχει διαμορφώσει προκαταβολικά τις κατηγορίες της παρατήρησης. Σε μια ημιδομημένη παρατήρηση ο ερευνητής διαθέτει μία ατζέντα θεμάτων, αλλά για να φωτιστούν τα θέματα αυτά, τα στοιχεία συλλέγονται με ένα πολύ λιγότερο προκαθορισμένο ή συστηματικό τρόπο (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Για την παρούσα μελέτη, χρησιμοποιήθηκε η ημιδομημένη παρατήρηση μέσω μίας κλείδας παρατήρησης (περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια), η οποία αν και φαντάζει προκαθορισμένη εκ πρώτης όψεως, παρείχε τη δυνατότητα στον ερευνητή να συμπληρώσει θέματα, στοιχεία, πληροφορίες, που δεν ενυπήρχαν στους αρχικούς άξονες (π.χ. περιείχε την ενότητα «λοιπά στοιχεία παρατήρησης»).

Στα πλεονεκτήματα της παρατήρησης εντάσσονται η αμεσότητά της, η δυνατότητα συνύπαρξής της με άλλες ερευνητικές μεθόδους και η αναγνώρισή της ως της «κυρίως κατάλληλης τεχνικής για την εξέταση της πραγματικής ζωής στον πραγματικό κόσμο». Στα μειονεκτηματά της εντάσσονται κυρίως η έκταση κατά την οποία ένας ερευνητής επηρεάζει την υπό παρατήρηση κατάσταση και το ότι είναι χρονοβόρα (Robson, 2007).

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι παρατήρησης, η συμμετοχική και η μη συμμετοχική παρατήρηση. Στην πρώτη, οι παρατηρητές εμπλέκονται στις ίδιες τις δραστηριότητες που επιχειρούν να παρατηρήσουν. Αντίθετα, στη δεύτερη, οι παρατηρητές δεν αναμειγνύονται στις δραστηριότητες της ομάδας που ερευνούν και αποφεύγουν την ιδιότητα του μέλους της (Cohen & Manion, 1997). Στην παρούσα μελέτη επελέγη η μη συμμετοχική παρατήρηση για τον περιορισμό της επιρροής που ασκεί ο ερευνητής στο υπό μελέτη φαινόμενο και τη μεγιστοποίηση της ουδετερότητας και αμεροληψίας που θα αντιμετώπισει τα δεδομένα.

#### 2.4. Ερευνητικό εργαλείο

Η παρατήρηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση μίας κλείδας παρατήρησης (βλ. Παράρτημα Ι), η οποία περιελάμβανε ως βασικούς άξονες μελέτης: α) το μετασχηματισμό του περιεχομένου, β) την αναγνώριση και αξιοποίηση των ιδεών των παιδιών, γ) τη διδακτική μέθοδο (με έμφαση στο βαθμό υιοθέτησης μίας διερευνητικής διαδικασίας), δ) τη μορφή της λεκτικής αλληλεπίδρασης των εκπαιδευτικών με τα παιδιά, ε) την αξιοποίηση εποπτικού υλικού (με έμφαση στην αξιοποίηση της πειραματικής, της μοντελοποίησης και των ΤΠΕ), στ) τη σαφή ενίσχυση της διαδικαστικής γνώσης, και ζ) τη σαφή ενίσχυση της επιστημολογικής γνώσης. Η επιλογή των αξόνων βασίστηκε τόσο στα κύρια χαρακτηριστικά μίας «καλής» ΔΜΑ, όπως αυτά παρουσιάζονται στη βιβλιογραφία (Ζουπίδης, κ.α., 2013; Καριώτογλου, 2006; Σπύρτου, 2002) και αναφέρθηκαν στο θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας, όσο και σε αυτά που, σύμφωνα με την εμπειρία της ερευνητικής ομάδας, κρίθηκαν σημαντικά για τη μελέτη των διερευνητικά και διαδικαστικά κατευθυνόμενων πρακτικών των εκπαιδευτικών, κατά τη διδασκαλία των ΦΕ. Οι βασικοί αυτοί άξονες μελέτης αποτέλεσαν και τους βασικούς άξονες οργάνωσης του περιεχομένου και της διαδικασίας υποστήριξης των εκπαιδευτικών. Πρέπει να σημειωθεί ότι στην κλείδα εμπεριέχονταν και άλλα ερωτήματα, ανοιχτά στην πλειονότητά τους, που αφορούσαν στο συνολικό χαρακτηρισμό του μοντέλου διδασκαλίας, στο

πλαίσιο και την περιγραφή της εκπαιδευτικής διαδικασίας και στη συμμετοχή των παιδιών, ανά φάση της διδασκαλίας, τα δεδομένα των οποίων χρησιμοποιήθηκαν κυρίως επικουρικά και συμπληρωματικά κατά την ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων. Τέλος, καθώς η έρευνα ενυπήρχε ενός ευρύτερου προγράμματος, για τις ανάγκες του προγράμματος, στους κύριους άξονες της παρατήρησης συμπεριλαμβάνονταν και ο άξονας της «προετοιμασίας και επίσκεψης σε χώρους ΤΕΠ». Ο άξονας αυτός περιείχε δείκτες που αφορούσαν στην προετοιμασία που λαμβάνει χώρα πριν, κατά τη διάρκεια και έπειτα της επίσκεψης. Ωστόσο, καθώς, στα πλαίσια της παρατήρησης των νηπιαγωγών, δε σχεδιάστηκε/ πραγματοποιήθηκε καμία επίσκεψη, οι δείκτες αυτοί δε βρήκαν εφαρμογή στην ομάδα της Προσχολικής Ηλικίας και παραλήφθηκαν κατά την ανάλυση των δεδομένων.

Χρήζει μεγάλης σημασίας να τονιστεί στο σημείο αυτό ότι ως «εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών», τόσο οι ερευνητές όσο και οι εκπαιδευτικοί φάνηκε να ορίζουν τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των παιδιών. Γι' αυτόν το λόγο, διατηρείται μία επιφύλαξη ως προς τον άξονα αυτό.

Η κλείδα παρατήρησης ήταν χωρισμένη με βάση τους παραπάνω κύριους άξονες και περιελάμβανε τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, ο κάθε άξονας περιείχε έναν αριθμό δεικτών (ο άξονας «περιεχόμενο/μετασχηματισμός» περιείχε επτά δείκτες, ο άξονας «εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών» τέσσερις δείκτες, ο άξονας «διδασκτική μέθοδος» έντεκα δείκτες, ο άξονας «λεκτική αλληλεπίδραση» δέκα δείκτες, ο άξονας «εποπτικό υλικό» πέντε δείκτες, ο άξονας «διαδικαστική γνώση» τρεις δείκτες, και τέλος, ο άξονας «επιστημολογική γνώση» πέντε δείκτες). Ο παρατηρητής καλούνταν να σημειώσει σε κάθε δείκτη τη συχνότητα εμφάνισης της συμπεριφοράς που περιέγραφε ο δείκτης με βάση άλλοτε μία 3-βαθμη κλίμακα (1=κυρίαρχη πρακτική, 2=λίγες φορές, 3=καθόλου) και άλλοτε με «Ναι/ Όχι», ανάλογα με τη φύση της ερώτησης. Επίσης, σημείωνε σε κάθε δείκτη τεκμήρια (δηλαδή, ορισμένα χαρακτηριστικά στοιχεία της διδασκαλίας που να ενισχύουν την απάντηση που δόθηκε στη στήλη της συχνότητας), αλλά και παρατηρήσεις (δηλαδή, ό,τι θεωρούσε πιθανόν σημαντικό σε σχέση με τη διδασκαλία και άξιζε να αναφερθεί).

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι, στα πλαίσια του συνολικού προγράμματος, η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε, πέρα από τη χρήση από την πλευρά των ερευνητών της κλείδας παρατήρησης και την ηχογράφηση των διδασκαλιών, για τη συγκέντρωση των εκπαιδευτικών πρακτικών, και η νοηματοδότηση των πρακτικών αυτών από τις ίδιες τις νηπιαγωγούς, μέσω της χρήσης δομημένων ημερολογίων, αλλά και μέσω της διεξαγωγής ημι-δομημένων αναστοχαστικών συνεντεύξεων, για την καταγραφή της εμπειρίας των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Ωστόσο, η ανάλυση των δεδομένων αυτών ξεπερνάει τα όρια της παρούσας μελέτης.

## 2.5. Ερευνητική διαδικασία

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας, της συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων. Επίσης, γίνεται λόγος για ζητήματα εγκυρότητας και αξιοπιστίας της έρευνας και αντιμετώπισης αυτών των ζητημάτων.

### 2.5.1. Στάδια έρευνας

Η μελέτη αυτή αποτελεί μέρος μίας ευρύτερης έρευνας με τίτλο «Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών στις Φυσικές Επιστήμες»<sup>3</sup>, που στοχεύει (δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη) να μελετήσει τις συνθήκες και τις προϋποθέσεις της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών στο σχεδιασμό της διδασκαλίας των ΦΕ, με στόχο τη διεύρυνση των διδακτικών απόψεων και πρακτικών τους.. Στα πλαίσια της ευρύτερης έρευνας συμμετέχουν<sup>4</sup> τρεις ερευνητικές ομάδες. Από αυτές, η πρώτη ασχολείται με την επαγγελματική ανάπτυξη μικτής ομάδας εκπαιδευτικών με θέμα την εκπαίδευση εκτός σχολικής τάξης, η δεύτερη με την επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

---

<sup>3</sup> Η έρευνα αυτή υλοποιείται στα πλαίσια του προγράμματος «ΑΡΙΣΤΕΙΑ II» του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

<sup>4</sup> Γίνεται χρήση του ενεστώτα, καθώς η ευρύτερη έρευνα βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη.

(δημοτικό σχολείο) και η τρίτη με εκπαιδευτικούς της προσχολικής ηλικίας (νηπιαγωγείο).

Στην έρευνα αυτή ενυπάρχουν τρεις φάσεις: η πιλοτική (όπου εξετάζεται η αρχική κατάσταση των πρακτικών που επιλέγουν και ακολουθούν ήδη οι εκπαιδευτικοί), η Α' φάση (όπου δίνεται στους/στις εκπαιδευτικούς μια έτοιμη ΔΜΑ, ως ένα παράδειγμα καλής πρακτικής, την οποία καλούνται να μετασχηματίσουν όπως νομίζουν και να εφαρμόσουν στην τάξη) και η Β' φάση (όπου οι εκπαιδευτικοί καλούνται να σχεδιάσουν από μόνοι/-ες τους μία ΔΜΑ και να την εφαρμόσουν στην τάξη). Μεταξύ των φάσεων (πιο συγκεκριμένα, μεταξύ της πιλοτικής και της Α' φάσης, αλλά και μεταξύ της Α' και της Β' φάσης) οι εκπαιδευτικοί δέχονται ανατροφοδότηση, και θεωρητική και πρακτική υποστήριξη.

Η έρευνα αυτή εξελίχθηκε σε 2 φάσεις προκειμένου να διερευνήσει τις πρακτικές των εκπαιδευτικών πριν τη θεωρητική και πρακτική υποστήριξή τους (αρχική κατάσταση) και μετά την υποστήριξή τους (Α' φάση).

Η θεωρητική υποστήριξη των νηπιαγωγών είχε σεμιναριακή μορφή (10 ώρες) και περιλάμβανε την κατανόηση βασικών αξόνων στη διδακτική των ΦΕ όπως μετασχηματισμός περιεχομένου, ιδέες παιδιών, διδακτική μαθησιακή ακολουθία (ΔΜΑ), διερεύνηση, διαδικαστική γνώση και αναστοχασμός. Οι άξονες αυτοί επιλέχτηκαν σύμφωνα με τις σύγχρονες προσεγγίσεις διδακτικής των ΦΕ με στόχο την αποσαφήνιση του ζητούμενου στις διαδικασίες εκπαίδευσης παιδιών στις ΦΕ. Κατά την πρακτική υποστήριξη, έγιναν 7 συναντήσεις με τις νηπιαγωγούς διάρκειας 2-3 ωρών με σκοπό την εξοικείωσή τους με τη ΔΜΑ και τη συσχέτιση των θεωρητικών όρων με πρακτικές διαδικασίες στο νηπιαγωγείο. Μεταξύ αυτών των συναντήσεων, οι νηπιαγωγοί μελετούσαν το υλικό, ετοίμαζαν ερωτήματα και προτάσεις που επεξεργαζόταν όλη η ομάδα των νηπιαγωγών και των συντονιστών της στη διάρκεια των συναντήσεων.

Μετά την εφαρμογή της ΔΜΑ έγιναν επιπλέον συζητήσεις για τα πρακτικά ζητήματα που αντιμετώπισαν οι νηπιαγωγοί κατά την εφαρμογή στις τάξεις τους (4 ώρες).



Πρέπει να αναφερθεί ότι σε όλες τις περιπτώσεις, οι έτοιμες ΔΜΑ (οι οποίες χαρακτηρίζονται ως καλές πρακτικές γιατί είναι ήδη αξιολογημένες ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα τους) της Α' φάσης περιελάμβαναν βιβλίο εκπαιδευτικού και βιβλίο μαθητή. Στην επόμενη υποενότητα θα παρουσιαστεί μία σύντομη περιγραφή της ΔΜΑ που αφορούσε στην Προσχολική Ηλικία με θέμα τον υδρολογικό κύκλο. Τέλος, σημειώνεται ότι για ουσιαστικότερη σύγκριση και ερμηνεία των δεδομένων που θα προέκυπταν, αποφασίστηκε οι ΔΜΑ να αφορούν, για όλους/-ες τους/τις εκπαιδευτικούς, κοινό θέμα εντός της ίδιας φάσης και διαφορετικό μεταξύ των φάσεων.

Για την ομάδα της Προσχολικής Ηλικίας, το θέμα που θα αφορούσαν οι ΔΜΑ είτε συναποφασίστηκε από τους/τις ερευνητές/-τριες και τις εκπαιδευτικούς (στην πιλοτική φάση) είτε επελέγη από τους/τις ερευνητές/-τριες (στην Α' φάση) είτε από το σύνολο των εκπαιδευτικών έπειτα από μεταξύ τους συζήτηση, αλλά και με τους/τις ερευνητές (Β' φάση). Έτσι, για την πιλοτική φάση επελέγη το φαινόμενο της «πλεύσης-βύθισης των αντικειμένων», για την Α' φάση «ο κύκλος του νερού» (ή αλλιώς «υδρολογικός κύκλος») και για τη Β' φάση η μελέτη των μαγνητικών αλληλεπιδράσεων.

Ωστόσο, στα πλαίσια της παρούσας έρευνας θα ασχοληθούμε μόνο με τις δύο πρώτες φάσεις, δηλαδή με την πιλοτική και την Α' φάση, η οποία στο εξής συνιστά και την «κύρια φάση» της μελέτης.

#### **2.5.1.1. Η πρώτη καταγραφή των πρακτικών**

Όπως αναφέρθηκε πολλές φορές έως τώρα, αρχικά οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να σχεδιάσουν μία δική τους διδασκαλία και να την εφαρμόσουν στην τάξη. Για καλύτερη σύγκριση των πρακτικών και απόψεών τους, αποφασίστηκε οι διδασκαλίες όλων των νηπιαγωγών να αφορούν σε ένα κοινό θέμα. Η επιλογή του θέματος έγινε μέσα από συζήτηση στην ολομέλεια της ερευνητικής ομάδας και των ίδιων των εκπαιδευτικών. Το θέμα που επελέγη ήταν το φαινόμενο της «πλεύσης/ βύθισης». Ακολούθησε η καταγραφή και η ανάλυση των διδασκαλιών τους με την αξιοποίηση της κλείδας παρατήρησης που περιγράφηκε εκτενώς σε προηγούμενη ενότητα.

### 2.5.1.2. Η ΔΜΑ για τον υδρολογικό κύκλο

Για την κύρια φάση της έρευνας, δόθηκε στις εκπαιδευτικούς μία καλή πρακτική, με την έννοια μία σχεδιασμένη ΔΜΑ που έχει δοκιμαστεί και ελεγχθεί ως προς τα μαθησιακά της αποτελέσματα. Πρόκειται για μία ΔΜΑ με κατεύθυνση προς τη διερευνητική και διαδικαστική μάθηση. Εντούτοις, οι εκπαιδευτικοί είχαν τη δυνατότητα να τροποποιήσουν, μετασχηματίσουν, προεκτείνουν και συρρικνώνουν τη δοσμένη ΔΜΑ.

Η εν λόγω ΔΜΑ αφορούσε στον υδρολογικό κύκλο και έχει σχεδιαστεί και αξιολογηθεί στο πλαίσιο άλλης διπλωματικής εργασίας<sup>5</sup>. Ωστόσο, για λόγους συνέχειας, οφείλεται να περιγραφεί σύντομα το πλαίσιο της.

Η ΔΜΑ ήταν χωρισμένη σε τέσσερις κύριες ενότητες:

Ενότητα 1<sup>η</sup>: Το νερό. Η πρώτη ενότητα αφορούσε στο πού βρίσκεται το νερό και στη χρηστική του αξία για τη φύση και τον άνθρωπο.

Ενότητα 2<sup>η</sup>: Οι τρεις φυσικές καταστάσεις του νερού. Η ενότητα αυτή έκανε λόγο για την υγρή, στερεή και αέρια κατάσταση του νερού, αλλά και τις μεταβολές μεταξύ αυτών των καταστάσεων.

Ενότητα 3<sup>η</sup>: Ο κύκλος του νερού - Μελέτη μοντέλων. Η τρίτη, κατά σειρά, ενότητα αφορούσε στην κατανόηση και την αναπαράσταση του υδρολογικού κύκλου, με τη χρήση μοντέλων διδασκαλίας (όπως παραδείγματος χάρη, το βροχοποιό).

Ενότητα 4<sup>η</sup>: Έργα αξιολόγησης. Η τελευταία ενότητα της ΔΜΑ αφορούσε στην αξιολόγηση όλων των υπόλοιπων ενοτήτων.

Στο σημείο αυτό, πρέπει να σημειωθεί ότι τα μαθησιακά αποτελέσματα της ΔΜΑ αξιολογήθηκαν με ημιδομημένες συνεντεύξεις πριν και μετά την υλοποίηση της ΔΜΑ. Ακόμη, πρέπει να αναφερθεί ότι τονίστηκε στις εκπαιδευτικούς ότι πρόκειται για μία ενδεικτική ΔΜΑ, την οποία έχουν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν.

---

<sup>5</sup> Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. Συμεωνίδου, Α. (2014). «...Ο κύκλος του νερού...». Διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγική Σχολή Φλώρινας, Τμήμα Νηπιαγωγών, Κατεύθυνση: «Διδακτική μεθοδολογία και αναλυτικά προγράμματα». Φλώρινα: 2014.

Οι εκπαιδευτικοί, από υλικοτεχνικής άποψης, είχαν στη διάθεσή τους τις σημειώσεις της θεωρητικής κατάρτισής τους σε μορφή .pdf, το βιβλίο του/της εκπαιδευτικού με το σχεδιασμό της ΔΜΑ, έντυπο υλικό (όπως κάρτες και φύλλα εργασίας) και συνοδευτικό CD-ROM με όλο το οπτικοακουστικό υλικό που αναφέρονταν στο δοσμένο σχεδιασμό της ΔΜΑ. Επιπροσθέτως, η ερευνητική ομάδα παρείχε τον απαραίτητο εξοπλισμό, όπου οι υλικοτεχνικές υποδομές των νηπιαγωγείων ήταν στοιχειώδεις.

Όσον αφορά το μετασχηματισμό της ΔΜΑ, δεν υπάρχουν πολλά σημεία που να χρήζουν επισήμανσης. Οι εκπαιδευτικοί στην πλειονότητά τους επέλεξαν να ακολουθήσουν το σχεδιασμό της ΔΜΑ ακριβώς όπως τους δόθηκε, παρά την παρότρυνση της ερευνητικής ομάδας για τροποποίηση. Κάποιες ανέφεραν σε επόμενη συνάντηση της ομάδας, η οποία έγινε λίγο πριν την εφαρμογή της ΔΜΑ, ότι θέλουν να ακολουθήσουν το σχεδιασμό όπως τους δόθηκε «για να μπορούμε να κρίνουμε (την επιμορφωτική διαδικασία που δέχτηκαν)».

Οι πρακτικές των εκπαιδευτικών, στη φάση αυτή, που ξεπερνούσε τη μία ημερήσια διδασκαλία καταγράφηκαν ανά μέρα διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα, η (i) ολοκλήρωσε τη διδασκαλία της ΔΜΑ σε τέσσερις μέρες, η (ii) σε έξι μέρες, οι (iii) και (iv) σε πέντε μέρες και τέλος, η (v) σε οχτώ μέρες. Η ανάλυση του συνόλου των κλειδών, που συγκεντρώθηκαν ανά εκπαιδευτικό, πραγματοποιήθηκε μέσω της εύρεσης, ανά δείκτη, του μέσου όρου (Μ.Ο.) των ποσοτικών δεδομένων. Τα ποσοτικά δεδομένα λειτούργησαν κυρίως βοηθητικά, συμπληρωματικά και επεξηγηματικά των ποιοτικών δεδομένων.

### **2.5.2. Ζητήματα εγκυρότητας και αξιοπιστίας που σχετίζονται με το ερευνητικό εργαλείο και τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων**

Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν διάφορα ζητήματα εγκυρότητας και αξιοπιστίας που προέκυψαν κατά την έρευνα και θα περιγραφούν οι προσπάθειες για την αντιμετώπισή τους, μέσα από την περιγραφή της συλλογής των δεδομένων.

Αρχικά, πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της εφαρμογής των ΔΜΑ από τις εκπαιδευτικούς ήταν πάντοτε παρόντας ένας εκ των ερευνητών (ο ίδιος πάντοτε για την κάθε εκπαιδευτικό), ο οποίος και κατέγραφε και ηχογραφούσε την εκπαιδευτική διαδικασία. Όπως προαναφέρθηκε, όμως, η ερευνητική ομάδα απαρτιζόταν από περισσότερα του ενός μέλη. Για να διασφαλιστεί ότι όλα τα μέλη του προγράμματος «ΑΡΙΣΤΕΙΑ II» προσλάμβαναν τις έννοιες των στοιχείων που ζητούνταν να καταγράψουν, με τον ίδιο τρόπο, παρακολούθησαν μία βιντεοσκοπημένη διδασκαλία και κλήθηκαν να συμπληρώσουν την κλείδα παρατήρησης. Έπειτα, συζητήθηκαν τα δεδομένα που προέκυψαν από τους παρατηρητές και συζητήθηκαν τυχόν ασάφειες.

Επιπροσθέτως, καθώς, εξαιτίας του μικρού αριθμού των ερευνητών, αντιστοιχούσε ένας ερευνητής ανά εκπαιδευτικό, για την ενίσχυση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ορισμένες δικλίδες ασφαλείας: α) η αρχική εκπαίδευση των ερευνητών στη χρήση της κλείδας παρατήρησης μέσω της παρακολούθησης μίας βιντεοσκοπημένης διδασκαλίας και επακόλουθος διάλογος ως προς την ταύτιση των καταγραφών και τις ασάφειες της κλείδας, β) η ηχογράφηση της διδασκαλίας (η οποία ήταν και άμεσα διαθέσιμη στο σύνολο της ερευνητικής ομάδας για ακρόαση και ανάλυση, αλλά που δε χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας), γ) η αξιοποίηση της πιλοτικής φάσης (της οποίας ο ρόλος ήταν διττός, αφενός η ανάδειξη των αρχικών πρακτικών των εκπαιδευτικών και αφετέρου, η σύγκριση των δεδομένων των ερευνητών, για τη σημείωση και υπερπήδηση δυσκολιών και ασαφειών που εντοπίστηκαν κατά τη συμπλήρωση της κλείδας), και δ) ο έλεγχος των τεκμηρίων και της βαθμολόγησης στην κλείδα από τη γράφουσα και η επικοινωνία με τους ερευνητές για διευκρινίσεις, συμπλήρωση ή αλλαγή με σκοπό την επίτευξη συμφωνίας βαθμολόγησης - τεκμηρίων.

Όσον αφορά τη συλλογή των δεδομένων, όπως σημειώθηκε, κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, ο παρατηρητής κρατούσε γενικές σημειώσεις που αφορούσαν τη διδασκαλία (έχοντας, όμως, κατά νου τους δείκτες της κλείδας και τους ευρύτερους άξονες που αυτοί καλύπτουν) και ηχογραφούσε τη διδασκαλία. Μετά το πέρας της διδασκαλίας, συμπλήρωνε και την κλείδα της

παρατήρησης. Επιπλέον, όπως επίσης προαναφέρθηκε, η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε και μέσω της χρήσης δομημένων ημερολογίων από τις ίδιες τις εκπαιδευτικούς, αλλά και μέσω της διεξαγωγής ημι-δομημένων αναστοχαστικών συνεντεύξεων τους. Ωστόσο, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης θα αναλυθούν μόνο τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τις κλείδες παρατήρησης.

### **2.5.3. Ανάλυση δεδομένων**

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε μία πρώτη ποιοτική ανάλυση της πιλοτικής φάσης, η οποία ανέδειξε τις κυρίαρχες πρακτικές των εκπαιδευτικών και τις ειδικότερες ανάγκες των εκπαιδευτικών, ως προς τη διδασκαλία των ΦΕ. Φυσικά, οι κύριοι άξονες της παρέμβασης ήταν προκαθορισμένοι και σχεδιασμένοι με μία διερευνητική και διαδικαστική κατεύθυνση (με βάση τις σύγχρονες τάσεις των ΦΕ), αλλά το περιεχόμενό τους μετασχηματίστηκε, με βάση τις ειδικότερες ανάγκες και δυσκολίες των εκπαιδευτικών.

Στη συνέχεια, επιχειρήθηκε μία συγκριτική ανάλυση, ανά άξονα<sup>6</sup>, των μέσων όρων (Μ.Ο.) των δεδομένων (στοιχειώδης ποσοτική ανάλυση), τόσο της πιλοτικής όσο και της κύριας φάσης, συνδυαστικά με μία ποιοτική (κυρίαρχα) παρουσίαση της σύγκρισης των δύο φάσεων.

Σχετικά με την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων, πρέπει να σημειωθούν ορισμένα καίρια σημεία. Με βάση την αριθμητική κλίμακα και την καταμέτρηση των μέσων όρων, ουδέποτε επιδιώχθηκε η βαθμολόγηση ή η αξιολογική ταξινόμηση των εκπαιδευτικών. Η κλίμακα αυτή χρησιμοποιήθηκε αποκλειστικά βοηθητικά, για την καταγραφή της συχνότητας εμφάνισης μίας πρακτικής. Για το λόγο αυτό και χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα αντίστροφα, με το βαθμό «1» να συμβολίζει την εμφάνιση της εκάστοτε πρακτικής ως κυρίαρχης και το βαθμό «3» να συμβολίζει την απουσία αυτής. Παρόλα αυτά, αποκλειστικά για λόγους συνάφειας με την «κοινή λογική», αποφασίστηκε η αντιστροφή των δεδομένων, ώστε τελικά το «1» να συμβολίζει την απουσία της πρακτικής και το «3» την κυριαρχία της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συνεπώς, η συμβολή της ποσοτικής ανάλυσης των δεδομένων στην

---

<sup>6</sup> Οι πίνακες συχνότητας εμφάνισης των πρακτικών (ανά άξονα και εκπαιδευτικό) περιλαμβάνονται στο Παράρτημα ΙΙ.

προκειμένη διαδικασία αποσκοπούσε σε αποκλειστικά πρακτικούς λόγους παρουσίασης και περιγραφής των δεδομένων. Για το λόγο αυτό και δεν επελέγη να χρησιμοποιηθεί κάποιο εξειδικευμένο στατιστικό πρόγραμμα και η ανάλυση των μέσων όρων έγινε με τη χρήση του Microsoft Office Excel.

Δεύτερον, όπως αναφέρθηκε κατά την περιγραφή της κλείδας, οι ευρύτεροι άξονες περιείχαν ειδικότερους δείκτες. Ωστόσο, ως δείκτες, δεν καταγράφονταν μόνο διερευνητικά και διαδικαστικά προσανατολισμένες πρακτικές, αλλά και αντίθετες αυτής της κατεύθυνσης.

Εξετάζοντας, λοιπόν, συνδυαστικά τα δύο παραπάνω στοιχεία, αποφασίστηκε να αντιστραφούν οι θετικοί δείκτες. Με αυτόν τον τρόπο και τα αποτελέσματα θα εναρμονίζονταν με την «κοινή λογική» και, από στατιστικής άποψης, οι μέσοι όροι (αποτελέσματα) θα προέκυπταν λογικά από τα δεδομένα.

Ακολούθως, έλαβε χώρα μία απόπειρα προσδιορισμού του μοντέλου της διδασκαλίας που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί, σύμφωνα με το χαρακτηρισμό που δόθηκε από τον κάθε παρατηρητή, ανά ημέρα διδασκαλίας.

Τέλος, τα αποτελέσματα του συνόλου της ανάλυσης αντιπαραβλήθηκαν και συγκρίθηκαν με τη διεθνή βιβλιογραφία.

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην ενότητα που ακολουθεί επιχειρείται μία συγκριτική παρουσίαση, ανά άξονα, των μέσων όρων (Μ.Ο.) των δεδομένων, τόσο της πιλοτικής όσο και της κύριας φάσης. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η κλίμακα της κλείδας παρατήρησης ήταν 3-βαθμη (όπου, 1=ποτέ/ καθόλου, 2=λίγες φορές και 3=κυρίαρχη πρακτική) και αφορούσε αποκλειστικά τη συχνότητα εμφάνισης των εκάστοτε πρακτικών από τις εκπαιδευτικούς και όχι τη βαθμολόγηση ή ταξινόμησή τους. Στην ενότητα αυτή γίνεται επίσης μία απόπειρα εντοπισμού του μοντέλου που χρησιμοποιεί η εκάστοτε εκπαιδευτικός. Παράλληλα με τα ανωτέρω, πραγματοποιείται μία προσπάθεια ερμηνείας των αποτελεσμάτων.

#### 3.1. Η εξέλιξη των πρακτικών των εκπαιδευτικών

Η υποενότητα 1.1 ξεκινά με τον εντοπισμό των πρακτικών που χρησιμοποίησαν οι εκπαιδευτικοί κατά την πιλοτική φάση. Ακολουθεί ο εντοπισμός των πρακτικών που επέλεξαν οι εκπαιδευτικοί κατά την κύρια φάση. Η υποενότητα ολοκληρώνεται με τη συγκριτική ανάλυση και την απόπειρα ερμηνείας της σύγκρισης των δύο φάσεων.

##### 3.1.1. Εντοπισμός των αρχικών πρακτικών των εκπαιδευτικών

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων των διδακτικών πρακτικών των εκπαιδευτικών βασίστηκε στους κύριους στόχους του προγράμματος. Έτσι, αναδείχθηκαν οι πρακτικές των εκπαιδευτικών που πρέπει να υποστηριχθούν.

Ο πίνακας 1 παρουσιάζει συγκεντρωτικά τις πρακτικές των εκπαιδευτικών που σημειώθηκαν ανά άξονα:

Πίνακας 1: Συχνότητα εμφάνισης πρακτικών κατά την πιλοτική φάση<sup>7</sup>.

	ΕΚΠΑΙΔΕΤΙΚΟΣ (I)	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (II)	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (III)	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (IV)	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (V)
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ/ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ (1<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	-ΔΕ χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή -Αποδέχεται και ΔΕΝ επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών -Συνδέει το περιεχόμενο με υλικά και εμπειρίες από την καθημερινή ζωή -Περιγράφει απλά το φαινόμενο	-ΔΕ χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή -Αποδέχεται και ΔΕΝ επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών -Συνδέει το περιεχόμενο με υλικά και (ορισμένες φορές) με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή -Περιγράφει απλά το φαινόμενο	-(Ορισμένες φορές) χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή -(Ορισμένες φορές) ΔΕΝ αποδέχεται και επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών -Συνδέει το περιεχόμενο με υλικά, αλλά ΟΧΙ με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή -Περιγράφει απλά το φαινόμενο	-(Ορισμένες φορές) χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή -ΔΕΝ αποδέχεται και επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών -Συνδέει το περιεχόμενο με υλικά και (ορισμένες φορές) με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή -Περιγράφει απλά το φαινόμενο	-Χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή -Αποδέχεται, αλλά (ορισμένες φορές) επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών -ΔΕ συνδέει το περιεχόμενο με υλικά και εμπειρίες από την καθημερινή ζωή -ΔΕΝ πραγματοποιεί μία ολοκληρωμένη περιγραφή του φαινομένου
<b>ΙΔΕΕΣ ΠΑΙΔΙΩΝ (2<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	-Λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, ΔΕΝ τις διορθώνει άμεσα και τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της	-ΔΕ λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, ΔΕΝ τις διορθώνει άμεσα και ΔΕΝ τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της	-Λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, ΔΕΝ τις διορθώνει άμεσα, αλλά ΔΕΝ τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της	-Λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, (ορισμένες φορές) τις διορθώνει άμεσα και τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της	-Λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, αλλά τις διορθώνει άμεσα και ΔΕΝ τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της
<b>ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ- (3<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	-Θέτει προβληματισμό και ενθαρρύνει τη διερεύνησή του -Προκαλεί το	-Θέτει προβληματισμό και ενθαρρύνει τη διερεύνησή του -Προκαλεί το	-Θέτει προβληματισμό, αλλά ΔΕΝ ενθαρρύνει τη διερεύνησή του -Προκαλεί το	-Θέτει προβληματισμό και ενθαρρύνει τη διερεύνησή του -Προκαλεί το	-Θέτει προβληματισμό, αλλά ΔΕΝ ενθαρρύνει τη διερεύνησή του -Προκαλεί το

<sup>7</sup> Η συχνότητα διακρίνεται ως προς το «εμφανίζεται», «ορισμένες φορές εμφανίζεται» ή «ΔΕΝ εμφανίζεται».



	<p>σηματισμό υποθέσεων</p> <p>-Τα παιδιά ερευνούν (ατομικά, ομαδικά και στην ολομέλεια), σε προσχεδιασμένες (από την ίδια) δοκιμές/πειράματα</p> <p>-ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα</p> <p>-Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από την ίδια)</p> <p>-ΔΕ ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>	<p>σηματισμό υποθέσεων</p> <p>-Τα παιδιά ερευνούν (ατομικά, -ανεπιτυχώς- ομαδικά και στην ολομέλεια), σε προσχεδιασμένες (από την ίδια) δοκιμές/πειράματα</p> <p>-ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα</p> <p>-Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από την ίδια και τα παιδιά)</p> <p>-Ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>	<p>σηματισμό υποθέσεων</p> <p>-Τα παιδιά ερευνούν (στην ολομέλεια), σε προσχεδιασμένες (από την ίδια) δοκιμές/πειράματα</p> <p>-ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα</p> <p>-Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από την ίδια και τα παιδιά)</p> <p>-ΔΕ ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>	<p>σηματισμό υποθέσεων</p> <p>-Τα παιδιά ερευνούν (ατομικά, και στην ολομέλεια), σε προσχεδιασμένες (από την ίδια) δοκιμές/πειράματα</p> <p>-ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα</p> <p>-Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από την ίδια -κυρίως- και από τα παιδιά)</p> <p>-Ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>	<p>σηματισμό υποθέσεων</p> <p>-Τα παιδιά ερευνούν (ατομικά και στην ολομέλεια), σε προσχεδιασμένες (από την ίδια) δοκιμές/πειράματα</p> <p>-ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα</p> <p>-Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από την ίδια)</p> <p>-ΔΕ ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>
<p><b>ΛΕΚΤΙΚΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ (4<sup>ος</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b></p>	<p>-ΔΕΝ κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών</p> <p>-Αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των παιδιών, αλλά όταν τις ανατροφοδοτεί το κάνει εστιασμένα</p> <p>-Παροτρύνει τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών</p> <p>-Αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των παιδιών και ΔΕΝ τις ανατροφοδοτεί εστιασμένα</p> <p>-Παροτρύνει τα παιδιά να αναζητήσουν τις</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών</p> <p>-(Ορισμένες φορές) αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των παιδιών και ΔΕΝ τις ανατροφοδοτεί εστιασμένα</p> <p>-ΔΕΝ παροτρύνει τα</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών</p> <p>-(Ορισμένες φορές) αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των παιδιών και (ορισμένες φορές) τις ανατροφοδοτεί εστιασμένα</p> <p>-(Ορισμένες φορές) παροτρύνει τα παιδιά</p>	<p>-Κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών</p> <p>-ΔΕΝ αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των παιδιών και (ορισμένες φορές) τις ανατροφοδοτεί εστιασμένα</p> <p>-(Ορισμένες φορές) παροτρύνει τα παιδιά</p>

	<p>να τις αιτιολογήσουν          -(Ορισμένες φορές) ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών          -Τα παιδιά ΔΕΝ εκφράζουν απορίες και ΔΕΝ παροτρύνονται να το κάνουν          -Οι λανθασμένες απαντήσεις ΔΕ διορθώνονται άμεσα και οι σωστές επιβραβεύονται</p>	<p>δικές τους απόψεις και (ορισμένες φορές) να τις αιτιολογήσουν          -ΔΕΝ ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών          -Τα παιδιά ΔΕΝ εκφράζουν απορίες και ΔΕΝ παροτρύνονται να το κάνουν          -Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα (ορισμένες φορές) και οι σωστές ΔΕΝ επιβραβεύονται</p>	<p>παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και όταν τις αναζητούν τους παρακινεί (ορισμένες φορές) να τις αιτιολογήσουν          -ΔΕΝ ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών          -Τα παιδιά (ορισμένες φορές) εκφράζουν απορίες, αλλά ΔΕΝ παροτρύνονται να το κάνουν          -Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα και οι σωστές επιβραβεύονται (ορισμένες φορές)</p>	<p>-Παροτρύνει τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και (ορισμένες φορές) να τις αιτιολογήσουν          -ΔΕΝ ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών          -Τα παιδιά (ορισμένες φορές) εκφράζουν απορίες, αλλά ΔΕΝ παροτρύνονται να το κάνουν          -Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα (ορισμένες φορές) και οι σωστές επιβραβεύονται (ορισμένες φορές)</p>	<p>να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις, αλλά ΟΧΙ να τις αιτιολογήσουν          -ΔΕΝ ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών          -Τα παιδιά ΔΕΝ εκφράζουν απορίες και ΔΕΝ παροτρύνονται να το κάνουν          -Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα και οι σωστές επιβραβεύονται (ορισμένες φορές)</p>
<b>ΥΛΙΚΑ, ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ &amp; ΤΠΕ (5<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	<p>-(Ορισμένες φορές) πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη          -Αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων, με οδηγίες (από την ίδια) και τη χρήση φύλλου εργασίας          -ΔΕΝ κάνει χρήση λογισμικού          -ΔΕΝ κάνει χρήση μοντέλου</p>	<p>-Πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη          -Αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων, με οδηγίες (από την ίδια), ΧΩΡΙΣ τη χρήση φύλλου εργασίας          -ΔΕΝ κάνει χρήση λογισμικού          -ΔΕΝ κάνει χρήση μοντέλου</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη          -Αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων, με οδηγίες (από την ίδια), ΧΩΡΙΣ τη χρήση φύλλου εργασίας          -ΔΕΝ κάνει χρήση λογισμικού          -ΔΕΝ κάνει χρήση μοντέλου</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη          -Αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων, με οδηγίες (από την ίδια), ΧΩΡΙΣ τη χρήση φύλλου εργασίας          -ΔΕΝ κάνει χρήση λογισμικού          -ΔΕΝ κάνει χρήση μοντέλου</p>	<p>-ΔΕΝ πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη          -ΔΕΝ αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων          -ΔΕΝ κάνει χρήση λογισμικού          -ΔΕΝ κάνει χρήση μοντέλου</p>
<b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΗ</b>	-ΔΕ διδάσκει ρητά τη	-ΔΕ διδάσκει ρητά τη	-Διδάσκει ρητά τη	-ΔΕ διδάσκει ρητά τη	-ΔΕ διδάσκει ρητά τη

<b>ΓΝΩΣΗ (6<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	διαδικαστική γνώση σε βήματα, λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -Καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, καταγραφή αποτελεσμάτων)	διαδικαστική γνώση σε βήματα, λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -(Ορισμένες φορές) καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, ταξινόμηση)	διαδικαστική γνώση σε βήματα (ορισμένες φορές) και λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -(Ορισμένες φορές) καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, ταξινόμηση)	διαδικαστική γνώση σε βήματα, λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -(Ορισμένες φορές) καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, σχηματισμός και έλεγχος υποθέσεων, ταξινόμηση) <sup>8</sup>	διαδικαστική γνώση σε βήματα, λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -ΔΕΝ καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων
<b>ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΗ ΓΝΩΣΗ (7<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης

<sup>8</sup> Γενικά, φαίνεται να ακολουθεί ένα μοτίβο ερευνητικών ερωτημάτων που θέτει στα παιδιά:

ΠΡΙΝ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ: Α) Τι πιστεύεις, θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί; Β) Γιατί; Πώς το σκέφτηκες; ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ: Γ) Τι παρατηρείς τελικά; Δ) Έγινε αυτό που πίστευες; Ε) Γιατί επιπλέει/ βυθίζεται

	πληροφόρησης				
--	--------------	--	--	--	--

Από την ανάλυση δε διαφάνηκε κάποια ιδιαίτερη σύνδεση μεταξύ των αξόνων της παρατήρησης. Αντίστοιχα, η σύνδεση μεταξύ των δεικτών του εκάστοτε άξονα δεν ήταν δυνατόν να μελετηθεί μόνο με την αξιοποίηση της κλείδας και μάλιστα σε μία μόνο διδασκαλία της κάθε εκπαιδευτικού.

Η παραπάνω διαπίστωση δυσχεραίνει την προσπάθεια σχηματισμού προφίλ για την κάθε εκπαιδευτικό. Ωστόσο, μία αρχική κατηγοριοποίηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών φαίνεται να είναι δυνατή.

### 3.1.1.1. «Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός» (1ος άξονας)

Όσον αφορά στον άξονα του «περιεχομένου/ μετασχηματισμού», αυτό που παρατηρήθηκε είναι ότι όλες οι εκπαιδευτικοί, πλην μίας (της ν), επέλεξαν να περιγράψουν απλά το φαινόμενο της πλεύσης/ βύθισης. Κοινές πρακτικές εμφάνισαν σε κάποιο βαθμό και στους υπόλοιπους δείκτες του άξονα. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί (i) και (ii) δε χρησιμοποιούσαν επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή του φαινομένου και αποδέχονταν τους μη επιστημονικούς όρους των παιδιών [π.χ. «θα μείνουν στον αέρα» (για την πλεύση) και «μένουν μέσα», «στον πάτο της γυάλας βρισκόντουσαν» (για τη βύθιση)], χωρίς να τους επαναδιατυπώνουν. Αντίθετα, οι εκπαιδευτικοί (iii) και (iv) παρατηρήθηκε να χρησιμοποιούν ορισμένες φορές την επιστημονική ορολογία και να μην αποδέχονται την ορολογία των παιδιών επαναδιατυπώνοντάς την. [Γενικώς, από τους μαθητές ακούγεται αρκετές φορές η φράση «θα πάει κάτω», που διορθώνεται με τη φράση «θα βυθιστεί» και η φράση «θα πάει πάνω», που διορθώνεται άλλοτε με τη φράση «θα επιπλεύσει» και άλλοτε με τη φράση «θα πάει στην επιφάνεια». (Χαρακτηριστικό παράδειγμα:

N: Που πήγε το κέρμα;

Π1: Κάτω.

N: Στο βυθό. Τι έπαθε δηλαδή το κέρμα;

Παιδιά: Πνίγηκε.

N: Τι λέγαμε τόση ώρα;

Π2: Βυθίστηκε)].

Ομοιότητες φάνηκε να παρουσιάζουν και στη σύνδεση του περιεχομένου με καθημερινά υλικά και εμπειρίες από την καθημερινή ζωή. Παρόλο που όλες έκαναν χρήση καθημερινών υλικών, διαφοροποιήθηκαν ως προς την αναφορά σε καθημερινές εμπειρίες. Ενώ η εκπαιδευτικός (i) τη χρησιμοποίησε ως κυρίαρχη πρακτική, η (ii) και η (iv) τη χρησιμοποίησαν σε μικρότερο βαθμό και η (iii) καθόλου.

Η εκπαιδευτικός (v) δεν πραγματοποίησε κατά τη διάρκεια της πρώτης παρατήρησης μία ολοκληρωμένη περιγραφή του φαινομένου, ώστε να προκύψει σαφές συμπέρασμα για το αν παρέκλινε ή όχι από αυτήν την πρακτική. Η ίδια εκπαιδευτικός φάνηκε να διαφοροποιείται από τις υπόλοιπες και ως προς τους άλλους δείκτες του άξονα. Χρησιμοποιούσε κατά κόρον επιστημονική ορολογία, δεν αποδεχόταν τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών, την οποία και επαναδιατύπωνε, και τέλος, δεν πραγματοποίησε καμία σύνδεση του φαινομένου με την καθημερινή ζωή (ούτε από πλευράς υλικών ούτε εμπειριών).

#### **3.1.1.2. «Εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών» (2ος άξονας)**

Οι βασικές πρακτικές των εκπαιδευτικών που επιχειρήθηκε να εξεταστούν μέσα από τους δείκτες αυτού του άξονα ήταν: α)το αν λαμβάνουν υπόψη του κατά τη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, β) αν τις διορθώνουν, και γ) αν τροποποιούν τη διδασκαλία τους με βάση αυτές τις ιδέες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σχεδόν όλες οι εκπαιδευτικοί (με εξαίρεση τη ii) λαμβάνουν υπόψη τους τις πρότερες γνώσεις των παιδιών. Μόνο οι δύο από αυτές [η (iv) και η (v)] φάνηκε να τις διορθώνουν άμεσα. Η (iv), μάλιστα, τροποποίησε αντίστοιχα και τη διδασκαλία της, κάτι που παρατηρήθηκε να ακολουθεί και η (i) νηπιαγωγός.

#### **3.1.1.3. «Διδακτική μέθοδος (3<sup>ος</sup> άξονας)**

Σχετικά με τη διδακτική μέθοδο, η ανάλυση των κλειδών, κατά την πιλοτική φάση, έδειξε ότι:

- Όλες οι εκπαιδευτικοί έθεσαν προβληματισμό προς διερεύνηση στην έναρξη της διδασκαλίας [μάλιστα, οι (i), (ii) και (iv) ενθάρρυναν τη διερεύνηση του θέματος, ενώ οι (iii) και (v) όχι].

- ▣ Όλες ενθάρρυναν τα παιδιά να κάνουν προβλέψεις για το αποτέλεσμα του πειράματος, πριν αυτό γίνει.
- ▣ Σε όλες τις περιπτώσεις τα παιδιά ερεύνησαν στην ολομέλεια [κατά τη διδασκαλία των εκπαιδευτικών (iv) και (v) τα παιδιά πραγματοποίησαν πείραμα και ατομικά, ενώ στις (i) και (ii) και ατομικά και ομαδικά].
- ▣ Σε καμία από τις παρατηρούμενες διδασκαλίες δεν πραγματοποίησαν τα παιδιά βιβλιογραφική έρευνα.
- ▣ Όλες οι νηπιαγωγοί επέλεξαν την πρακτική της κοινοποίησης των συμπερασμάτων στην ολομέλεια [στην περίπτωση των (i) και (v), οι εκπαιδευτικοί κοινοποίησαν οι ίδιες το συμπέρασμα, ενώ στην περίπτωση των υπολοίπων το συμπέρασμα κοινοποιήθηκε συνδυαστικά από τις εκπαιδευτικούς και τα παιδιά].
- ▣ Όσον αφορά στην εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης, μόνο η δεύτερη και η τέταρτη φάνηκε να επιλέγουν και αυτήν την πρακτική.

#### 3.1.1.4. «Λεκτική αλληλεπίδραση» (4<sup>ος</sup> άξονας)

Τα αποτελέσματα σε αυτόν τον άξονα έδειξαν ότι:

- ▣ Η εκπαιδευτικός (v) έκανε κυρίως κλειστές ερωτήσεις, οι οποίες επιζητούσαν μία σωστή απάντηση και ήλεγχαν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών. Την ίδια πρακτική ακολούθησαν ορισμένες φορές και οι εκπαιδευτικοί (ii), (iii) και (iv), ενώ η (i) δεν ακολούθησε αυτήν την πρακτική.
- ▣ Οι εκπαιδευτικοί (i) και (ii), σε μικρότερο βαθμό οι (iii) και (iv), αγνοούσαν και προσπερνούσαν συστηματικά τις απαντήσεις και τις ερωτήσεις των παιδιών. Η εκπαιδευτικός (v) δεν ακολούθησε αυτήν την πρακτική.
- ▣ Οι εκπαιδευτικοί (i), (iv) και (v) χρησιμοποίησαν (ορισμένες φορές) την εστιασμένη ανατροφοδότηση των απαντήσεων των παιδιών, ενώ οι εκπαιδευτικοί (ii) και (iii) δεν χρησιμοποίησαν αυτήν την πρακτική.
- ▣ Οι εκπαιδευτικοί (i), (ii) και (iv) ενθάρρυναν συνεχώς τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απαντήσεις, εναλλακτικές λύσεις, ιδέες και απόψεις. Η (v) το έκανε ορισμένες φορές, ενώ η (iii) ποτέ.

- Η εκπαιδευτικός (i) παρότρυνε συνεχώς τα παιδιά να αιτιολογήσουν και να δώσουν παραδείγματα για τις απόψεις τους και οι εκπαιδευτικοί (ii), (iii) και (iv) το έκαναν λιγότερο συχνά. Η (v) δεν ακολούθησε αυτήν την πρακτική.
- Καμία από τις εκπαιδευτικούς [με εξαίρεση την (i), που το έκανε ορισμένες φορές] δεν ενίσχυσε το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών.
- Όσον αφορά την έκφραση ερωτημάτων και αποριών από την πλευρά των παιδιών και την ενίσχυση από την εκπαιδευτικό να το κάνουν, παρατηρήθηκε ότι μόνο στην ομάδα των (iii) και (iv) τα παιδιά εξέφρασαν (ορισμένες φορές) απορίες, ενώ καμία από τις εκπαιδευτικούς δεν παρότρυνε την έκφραση αποριών.
- Αναφορικά με την άμεση διόρθωση των λανθασμένων απαντήσεων, οι (iii) και (v) ακολούθησαν κυρίως αυτήν την πρακτική, οι (ii) και (iv) μερικώς, ενώ η (i) καθόλου.
- Τέλος, σχετικά με την επιβράβευση των σωστών απαντήσεων, η (i) τη χρησιμοποίησε ως κυρίαρχη πρακτική και η (ii) καθόλου. Οι υπόλοιπες εκπαιδευτικοί τη χρησιμοποίησαν ορισμένες φορές.

### 3.1.1.5. «Υλικά, πειράματα & ΤΠΕ» (5<sup>ος</sup> άξονας)

Στον πέμπτο άξονα καταγράφεται ότι η πρακτική της επίδειξης (παραδείγματος χάρη, πειραμάτων και μεταχείρισης υλικών) από την ίδια την εκπαιδευτικό επελέγη ως κυρίαρχη πρακτική από τη (ii) νηπιαγωγό και σε μικρότερο βαθμό από τις (i), (iii) και (iv). Και οι τέσσερις παραπάνω εκπαιδευτικοί ανέθεσαν και στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων (όλες με την παροχή οδηγιών από τις ίδιες). Η μοναδική που παρείχε και φύλλο εργασίας στα παιδιά ήταν η (i). Η (v) δεν αναφέρθηκε στην παραπάνω ανάλυση, καθώς δεν πραγματοποίησε κάποιο πείραμα. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι καμία από τις εκπαιδευτικούς δε χρησιμοποίησε κάποιο λογισμικό ή πρόγραμμα του Η/Υ, αλλά ούτε και κάποιο μοντέλο (δύο ή τριών διαστάσεων), για να παρουσιάσει κάποιο φαινόμενο ή ταξινόμηση.



### 3.1.1.6. «Διαδικαστική γνώση» (6<sup>ος</sup> άξονας)

Στον άξονα της διαδικαστικής γνώσης φάνηκε ότι οι νηπιαγωγοί παρουσίασαν περισσότερες ομοιότητες μεταξύ τους στην επιλογή των πρακτικών τους, σε σχέση με τους προηγούμενους άξονες. Σχεδόν όλες οι εκπαιδευτικοί δε δίδαξαν ρητά τη διαδικαστική γνώση σε βήματα, αλλά έλεγαν κάθε φορά στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών. Μόνο η (ii) σημειώθηκε να αξιοποιεί ορισμένες φορές και αυτήν την πρακτική. Όσον αφορά στην καλλιέργεια δεξιοτήτων των επιστημονικών μεθόδων, μόνο η (i) τη χρησιμοποίησε ως κυρίαρχη πρακτική και η (v) δεν τη χρησιμοποίησε καθόλου. Οι υπόλοιπες τη χρησιμοποίησαν ορισμένες φορές κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Οι δεξιότητες που φάνηκε να επιλέγονται από τις εκπαιδευτικούς ήταν:

- ο σχηματισμός και ο έλεγχος υποθέσεων [από τη (iv)],
- η παρατήρηση [από τις (i), (ii), (iii) και (iv)],
- η ταξινόμηση [από τις (ii), (iii) και (iv)], και
- η καταγραφή των αποτελεσμάτων [από τη (i)].

### 3.1.1.7. «Επιστημολογική γνώση» (7<sup>ος</sup> άξονας)

Καμία από τις εκπαιδευτικούς δεν αναφέρθηκε στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών, ούτε συνέδεσε/ ερμήνευσε τις αλλαγές αυτές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής. Επιπλέον, καμία δεν έθεσε ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης, αλλά ούτε και αναφέρθηκε στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης.

### 3.1.2. Σύνοψη των ευρημάτων της πρώτης καταγραφής

Ακολούθησε η ανάλυση των επιμέρους πρακτικών των εκπαιδευτικών και η αντιδιαστολή τους με τις νέες τάσεις των ΦΕ. Έτσι, καταγράψαμε τα σημεία εκείνα στα οποία θα πρέπει να υποστηριχθούν οι εκπαιδευτικοί. Στο σημείο αυτό, πρέπει να σημειωθεί ότι η εφαρμογή ή η μη εφαρμογή των παρακάτω πρακτικών αφορά στην πλειονότητα των εκπαιδευτικών και όχι σε μεμονωμένες περιπτώσεις.

Οι πρακτικές που παρατηρήθηκαν και *ανταποκρίνονται ή έστω προσεγγίζουν* τους στόχους του προγράμματος ήταν, ανά άξονα, οι εξής:

- Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός
  - Η σπουδαιότητα της χρήσης υλικών από την καθημερινή ζωή και η σύνδεσή τους με το διδακτικό περιεχόμενο
  - Τα οφέλη της περιγραφής ενός φαινομένου, μίας έννοιας, ενός επιστημονικού περιεχομένου, με τρόπο κατάλληλο για το στοχούμενο πληθυσμό
- Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών
  - Η εν μέρει αναγνώριση του να λαμβάνει υπόψη του/της, κατά τη διδασκαλία, ο/η εκπαιδευτικός τις ιδέες των παιδιών
- Διδακτική μέθοδος
  - Ο ρόλος του προβληματισμού τόσο στην εκπαιδευτική διαδικασία όσο και στην επιστημονική διερεύνηση
  - Η συμβολή της διερεύνησης στη μάθηση
  - Ο ρόλος του σχηματισμού υποθέσεων, από την πλευρά των παιδιών, πριν από την εφαρμογή του πειράματος
  - Η αξία της κοινοποίησης της σύνθεσης και των συμπερασμάτων της διερεύνησης στην εκπαιδευτική διαδικασία
- Λεκτική αλληλεπίδραση
  - Η σπουδαιότητα της αναζήτησης, από τα παιδιά, των δικών τους απαντήσεων, εναλλακτικών λύσεων, ιδεών ή απόψεων
- Υλικά/ πειράματα & ΤΠΕ
  - Ο ρόλος της εκτέλεσης πειραμάτων κατά την εκπαιδευτική διαδικασία
  - Η αξία της εκτέλεσης πειραμάτων από τα ίδια τα παιδιά
- Διαδικαστική γνώση
  - Η καλλιέργεια (ως ένα βαθμό) δεξιοτήτων των επιστημονικών μεθόδων
- Επιστημολογική γνώση
  - Δεν καταγράφηκαν πρακτικές σε αυτόν τον άξονα, που να προσεγγίζουν τους στόχους του προγράμματος

Ωστόσο, ακόμη και αυτές οι πρακτικές, πολλές φορές παρουσίασαν αδυναμίες και κενά κατά την υλοποίησή τους. Γεγονός που αναδεικνύει την αναγκαιότητα ενίσχυσής τους στην αντίληψη των εκπαιδευτικών.

Οι πρακτικές που φάνηκε να *δυσκολεύουν* τις εκπαιδευτικούς ή να *τις αγνοούν* ήταν, ανά άξονες, οι ακόλουθες:

▣ Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός

- Η παιδαγωγικά κατάλληλη αξιοποίηση της επιστημονικής και μη επιστημονικής ορολογίας.
- Η σπουδαιότητα της σύνδεσης του περιεχομένου με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή.

▣ Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών

- Η αντιμετώπιση και ο ρόλος των ιδεών των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

▣ Διδακτική μέθοδος

- Η αξία της εφαρμογής της διδαχθείσας γνώσης σε καθημερινές εφαρμογές μετά το πέρας του μαθήματος.
- Τα οφέλη της διερεύνησης σε μικρές ομάδες.
- Ο καθοριστικός ρόλος της οργάνωσης δοκιμών και πειραμάτων από μέρους των παιδιών.

▣ Λεκτική αλληλεπίδραση

- Η διάκριση των ερωτήσεων σε ανοιχτές και κλειστές και η σπουδαιότητα της αξιοποίησης των ανοιχτών ερωτήσεων, έναντι των κλειστών, στη διαδικασία της μάθησης.
- Η αξία των ερωτήσεων από την πλευρά των παιδιών και η αξιοποίησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Οι τρόποι της ανατροφοδότησης και τα οφέλη αυτών των τρόπων (παραδείγματος χάρη, είναι θεμιτή η επιβράβευση των σωστών απαντήσεων, με τι τρόπο και πόσο συχνά, πρέπει να διορθώνονται (άμεσα) οι λανθασμένες απαντήσεις;).
- Η αναγκαιότητα της εστιασμένης ανατροφοδότησης.
- Ο ρόλος της παρότρυνσης των παιδιών στην αιτιολόγηση και τεκμηρίωση των απόψεών τους.
- Τα οφέλη του διερευνητικού διαλόγου μεταξύ των παιδιών.

▣ Υλικά/ πειράματα & ΤΠΕ

- Η ανάδειξη του τρόπου διεξαγωγής πειραμάτων κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, με άξονα την ανοιχτή διερεύνηση.

- Τα οφέλη της χρήσης των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Η σπουδαιότητα της αξιοποίησης μοντέλων στη διδασκαλία των ΦΕ.

#### ▣ Διαδικαστική γνώση

- Ο κυρίαρχος ρόλος της ρητής διδασκαλίας της διαδικαστικής γνώσης κατά τη διερεύνηση.
- Τα είδη των δεξιοτήτων των επιστημονικών μεθόδων.
- Η αναγκαιότητα της συνεχούς καλλιέργειας δεξιοτήτων των επιστημονικών μεθόδων.

#### ▣ Επιστημολογική γνώση

- Η συμβολή της παρουσίασης της ιστορίας της επιστήμης στην πληρέστερη διδασκαλία των ΦΕ.
- Η αξία της παρουσίασης των αλλαγών των επιστημονικών θεωριών στην ενίσχυση του γίνεσθαι και της αυτοεκτίμησης (βλ. θεωρητικό πλαίσιο για τη συμβολή της επιστημολογικής γνώσης).
- Η σύνδεση και ερμηνεία των αλλαγών των επιστημονικών θεωριών με τα επιστημονικά και κοινωνικά φαινόμενα της εποχής.
- Η ανάδειξη της φύσης της επιστήμης (παραδείγματος χάρη, ως μίας εμπειρικής διαδικασίας, που χρειάζεται δεδομένα από τον πραγματικό κόσμο για να απορρίψει ή να επιβεβαιώσει μία θεωρία).
- Η αξία της χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης.

### 3.1.3. Εντοπισμός των πρακτικών των εκπαιδευτικών κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ

Ο πίνακας 2 παρουσιάζει συγκεντρωτικά και αναλυτικά τις πρακτικές των εκπαιδευτικών που σημειώθηκαν ανά άξονα. Στον πίνακα αυτόν έχουν σημειωθεί με κόκκινο χρώμα οι διαφορές που παρουσιάζει με τον πίνακα της αρχικής φάσης.

Πίνακας 2: Συχνότητα εμφάνισης πρακτικών κατά την κύρια φάση, όπως αυτή προέκυψε από το σύνολο των παρατηρήσεων αυτής της φάσης<sup>9</sup>.

	ΕΚΠΑΙΔΕΤΙΚΟΣ (I)	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (II)	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (III)	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (IV)	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (V)
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ/ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ (1<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	<p>-(Ορισμένες φορές) χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή</p> <p>-(Ορισμένες φορές) αποδέχεται και επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών</p> <p>-ΔΕ συνδέει το περιεχόμενο με υλικά, αλλά (ορισμένες φορές) το συνδέει με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή</p> <p>-Περιγράφει απλά το φαινόμενο</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή</p> <p>-Αποδέχεται και (ορισμένες φορές) επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών</p> <p>-ΔΕ συνδέει το περιεχόμενο με υλικά, αλλά (ορισμένες φορές) το συνδέει με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή</p> <p>-Περιγράφει απλά το φαινόμενο</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή</p> <p>-Αποδέχεται και επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών</p> <p>-ΔΕ συνδέει το περιεχόμενο με υλικά, αλλά (ορισμένες φορές) το συνδέει με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή</p> <p>-Περιγράφει απλά το φαινόμενο</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή</p> <p>-Αποδέχεται και ΔΕΝ επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών</p> <p>-ΔΕ συνδέει το περιεχόμενο με υλικά, αλλά (ορισμένες φορές) με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή</p> <p>-(Ορισμένες φορές) περιγράφει απλά το φαινόμενο</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) χρησιμοποιεί επιστημονική ορολογία κατά την εισαγωγή</p> <p>-(Ορισμένες φορές) αποδέχεται και (ορισμένες φορές) επαναδιατυπώνει τη μη επιστημονική ορολογία των παιδιών</p> <p>-ΔΕ συνδέει το περιεχόμενο με υλικά, αλλά (ορισμένες φορές) το συνδέει με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή</p> <p>-Περιγράφει απλά το φαινόμενο</p>
<b>ΙΔΕΕΣ ΠΑΙΔΙΩΝ (2<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	<p>-(Ορισμένες φορές) λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, τις διορθώνει άμεσα και ΔΕΝ τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, τις διορθώνει άμεσα και ΔΕΝ τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της</p>	<p>-Λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, τις διορθώνει άμεσα, αλλά τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, τις διορθώνει άμεσα και ΔΕΝ τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της</p>	<p>-Λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, τις διορθώνει άμεσα και (ορισμένες φορές) τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της</p>
<b>ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ</b>	-(Ορισμένες φορές)	-(Ορισμένες φορές)	-(Ορισμένες φορές)	-(Ορισμένες φορές)	-(Ορισμένες φορές)

<sup>9</sup> Η συχνότητα διακρίνεται ως προς το «εμφανίζεται», «ορισμένες φορές εμφανίζεται» ή «ΔΕΝ εμφανίζεται».

<p><b>ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ- (3<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b></p>	<p>θέτει προβληματισμό και (ορισμένες φορές) ενθαρρύνει τη διερεύνησή του          -(Ορισμένες φορές) προκαλεί το σχηματισμό υποθέσεων          -Τα παιδιά ερευνούν (ατομικά, ομαδικά και στην ολομέλεια), (ορισμένες φορές) σε προσχεδιασμένες (από την ίδια) δοκιμές/ πειράματα          -ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα          -Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από την ίδια)          -ΔΕ ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>	<p>θέτει προβληματισμό και (ορισμένες φορές) ενθαρρύνει τη διερεύνησή του          -(Ορισμένες φορές) προκαλεί το σχηματισμό υποθέσεων          -Τα παιδιά ΔΕΝ ερευνούν. Όλες οι δοκιμές/ πειράματα είναι προσχεδιασμένες          -ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα          -Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από τα παιδιά)          -ΔΕ ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>	<p>θέτει προβληματισμό, και (ορισμένες φορές) ενθαρρύνει τη διερεύνησή του          -ΔΕΝ προκαλεί το σχηματισμό υποθέσεων          -Τα παιδιά ερευνούν (ατομικά, ομαδικά και στην ολομέλεια), σε προσχεδιασμένες (από την ίδια) δοκιμές/ πειράματα          -ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα          -Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από την ίδια)          -ΔΕ ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>	<p>θέτει προβληματισμό και (ορισμένες φορές) ενθαρρύνει τη διερεύνησή του          -ΔΕΝ προκαλεί το σχηματισμό υποθέσεων          -Τα παιδιά ΔΕΝ ερευνούν. Όλες οι δοκιμές/ πειράματα είναι προσχεδιασμένες          -ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα          -Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης κοινοποιούνται (από την ίδια)          -Ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>	<p>θέτει προβληματισμό, αλλά ΔΕΝ ενθαρρύνει τη διερεύνησή του          -(Ορισμένες φορές) προκαλεί το σχηματισμό υποθέσεων          -Τα παιδιά ερευνούν (ατομικά και στην ολομέλεια), (ορισμένες φορές) σε προσχεδιασμένες (από την ίδια) δοκιμές/ πειράματα          -ΔΕΝ πραγματοποιείται βιβλιογραφική έρευνα          -Η σύνθεση και τα συμπεράσματα της διερεύνησης ΔΕΝ κοινοποιούνται          -ΔΕ ζητά εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης</p>
<p><b>ΛΕΚΤΙΚΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ (4<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b></p>	<p>-Κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών          -Αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών          -Αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών          -Αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών          -Αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των</p>	<p>-ΔΕΝ κάνει κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών          -Αγνοεί και προσπερνά τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των</p>

	<p>παιδιών, αλλά όταν τις ανατροφοδοτεί το κάνει εστιασμένα</p> <p>-Παροτρύνει τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και να τις αιτιολογήσουν</p> <p>-(Ορισμένες φορές) ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών</p> <p>-Τα παιδιά ΔΕΝ εκφράζουν απορίες και ΔΕΝ παροτρύνονται να το κάνουν</p> <p>-Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα και οι σωστές επιβραβεύονται</p>	<p>απαντήσεις των παιδιών και ΔΕΝ τις ανατροφοδοτεί εστιασμένα</p> <p>-Παροτρύνει τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και (ορισμένες φορές) να τις αιτιολογήσουν</p> <p>-ΔΕΝ ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών</p> <p>-Τα παιδιά ΔΕΝ εκφράζουν απορίες, αν και (ορισμένες φορές) παροτρύνονται να το κάνουν</p> <p>-Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα (ορισμένες φορές) και οι σωστές ΔΕΝ επιβραβεύονται</p>	<p>απαντήσεις των παιδιών, αλλά όταν τις ανατροφοδοτεί το κάνει εστιασμένα</p> <p>-Παροτρύνει τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και να τις αιτιολογήσουν</p> <p>-(Ορισμένες φορές) ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών</p> <p>-Τα παιδιά (ορισμένες φορές) εκφράζουν απορίες, αλλά ΔΕΝ παροτρύνονται να το κάνουν</p> <p>-Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα (ορισμένες φορές) και οι σωστές επιβραβεύονται</p>	<p>τις ερωτήσεις/ απαντήσεις των παιδιών και (ορισμένες φορές) τις ανατροφοδοτεί εστιασμένα</p> <p>-ΔΕΝ παροτρύνει τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και (ορισμένες φορές) να τις αιτιολογήσουν</p> <p>-(Ορισμένες φορές) ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών</p> <p>-Τα παιδιά ΔΕΝ εκφράζουν απορίες, αλλά ΔΕΝ παροτρύνονται να το κάνουν</p> <p>-Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα (ορισμένες φορές) και οι σωστές επιβραβεύονται</p>	<p>παιδιών, αλλά όταν τις ανατροφοδοτεί το κάνει εστιασμένα</p> <p>-(Ορισμένες φορές) παροτρύνει τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και (ορισμένες φορές) να τις αιτιολογήσουν</p> <p>-(Ορισμένες φορές) ενισχύει το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών</p> <p>-Τα παιδιά ΔΕΝ εκφράζουν απορίες, αν και (ορισμένες φορές) παροτρύνονται να το κάνουν</p> <p>-Οι λανθασμένες απαντήσεις διορθώνονται άμεσα (ορισμένες φορές) και οι σωστές επιβραβεύονται</p>
<p><b>ΥΛΙΚΑ, ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ &amp; ΤΠΕ (5<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b></p>	<p>-Πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη</p> <p>-ΔΕΝ αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων.</p> <p>(Ορισμένες φορές) δίνει οδηγίες (ορισμένες φορές) και</p>	<p>-(Ορισμένες φορές) πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη</p> <p>-ΔΕΝ αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων. ΔΕ χρησιμοποιεί φύλλο εργασίας</p>	<p>-ΔΕΝ πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη</p> <p>-ΔΕΝ αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων. ΔΕ χρησιμοποιεί φύλλο εργασίας</p> <p>Χρησιμοποιεί φύλλο εργασίας</p> <p>-(Ορισμένες φορές)</p>	<p>-ΔΕΝ πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη</p> <p>-ΔΕΝ αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων.</p> <p>Χρησιμοποιεί φύλλο εργασίας</p> <p>-(Ορισμένες φορές)</p>	<p>-Πραγματοποιεί η ίδια επίδειξη</p> <p>-ΔΕΝ αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων. ΔΕ χρησιμοποιεί φύλλο εργασίας</p> <p>-(Ορισμένες φορές)</p>

	χρησιμοποιεί φύλλου εργασίας -Κάνει χρήση λογισμικού -Κάνει χρήση μοντέλου	-(Ορισμένες φορές) κάνει χρήση λογισμικού -(Ορισμένες φορές) κάνει χρήση μοντέλου	κάνει χρήση λογισμικού - Κάνει χρήση μοντέλου	κάνει χρήση λογισμικού - Κάνει χρήση μοντέλου	κάνει χρήση λογισμικού -(Ορισμένες φορές) κάνει χρήση μοντέλου
<b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΗ ΓΝΩΣΗ (6<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	-Διδάσκει ρητά τη διαδικαστική γνώση σε βήματα (ορισμένες φορές) και ΔΕ λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -(Ορισμένες φορές) καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, μοντελοποίηση, ταξινόμηση)	-ΔΕ διδάσκει ρητά τη διαδικαστική γνώση σε βήματα και (ορισμένες φορές) λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -Καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, ταξινόμηση)	-Διδάσκει ρητά τη διαδικαστική γνώση σε βήματα (ορισμένες φορές) και ΔΕ λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -Καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, μοντελοποίηση, ταξινόμηση)	-ΔΕ διδάσκει ρητά τη διαδικαστική γνώση σε βήματα και ΔΕ λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -(Ορισμένες φορές) καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, σύγκριση, σχηματισμός και έλεγχος υποθέσεων, ταξινόμηση)	-Διδάσκει ρητά τη διαδικαστική γνώση σε βήματα (ορισμένες φορές) και ΔΕ λέει στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών -(Ορισμένες φορές) καλλιεργεί δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων (παρατήρηση, ταξινόμηση)
<b>ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΗ ΓΝΩΣΗ (7<sup>ΟΣ</sup> ΑΞΟΝΑΣ)</b>	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών	-ΔΕΝ αναφέρεται στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών και ΔΕ συνδέει/ ερμηνεύει τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής -ΔΕ θέτει ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης -ΔΕΝ αναφέρεται στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών



	πολλαπλών πηγών πληροφόρησης	πληροφόρησης	πληροφόρησης	πληροφόρησης	πληροφόρησης
--	---------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Από την ανάλυση δε διαφάνηκε ούτε σε αυτήν τη φάση κάποια ιδιαίτερη σύνδεση των πρακτικών μεταξύ των αξόνων. Αντίστοιχα, οι συνδέσεις μεταξύ των δεικτών του εκάστοτε άξονα ήταν πολύ μικρές. Ωστόσο, μία κατηγοριοποίηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών φαίνεται να είναι δυνατή.

### **3.1.3.1. «Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός» (1<sup>ος</sup> άξονας)**

Όσον αφορά στον άξονα του «περιεχομένου/ μετασχηματισμού», αυτό που παρατηρήθηκε είναι ότι όλες οι εκπαιδευτικοί [εκτός από την (iv), η οποία ορισμένες φορές χρησιμοποιούσε και πιο επιστημονικό ύφος] περιέγραψαν απλά το φαινόμενο και τις έννοιες που αφορούσαν στον υδρολογικό κύκλο. Επίσης όλες οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούσαν ορισμένες φορές επιστημονική ορολογία κατά την περιγραφή των διαδικασιών. Οι εκπαιδευτικοί (ii), (iii) και (iv) αποδέχονταν συνεχώς τους μη επιστημονικούς όρους των παιδιών, ενώ οι εκπαιδευτικοί (i) και (v) αρκετά συχνά. Οι (i) και (iii) επαναδιατύπωναν κάθε φορά την ορολογία των παιδιών, ενώ οι (ii) και (v) αρκετά συχνά. Η εκπαιδευτικός (iv) δεν προέβαινε ποτέ σε επαναδιατύπωση. Ταύτιση πρακτικών φάνηκε να παρουσιάζουν όλες οι εκπαιδευτικοί στους άλλους δύο δείκτες του άξονα. Καμία από τις εκπαιδευτικούς δεν επέλεξε να συνδέσει το περιεχόμενο με καθημερινά υλικά, αλλά όλες το συνέδεσαν αρκετές φορές με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή.

### **3.1.3.2. «Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών» (2<sup>ος</sup> άξονας)**

Οι βασικές πρακτικές των εκπαιδευτικών που επιχειρήθηκε να εξεταστούν μέσα από τους δείκτες αυτού του άξονα ήταν: α) το αν λαμβάνουν υπόψη του κατά τη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών, β) αν τις διορθώνουν, και γ) αν τροποποιούν τη διδασκαλία τους με βάση αυτές τις ιδέες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλες οι εκπαιδευτικοί, άλλες σε μεγάλο βαθμό και άλλες σε μικρό, έλαβαν υπόψη τους στη διδασκαλία τις ιδέες των παιδιών. Στις (iii) και (v) αποτέλεσε κυρίαρχη πρακτική, αλλά και οι υπόλοιπες τρεις τη χρησιμοποίησαν αρκετά συχνά. Όσον αφορά το δεύτερο δείκτη, και εδώ οι εκπαιδευτικοί φάνηκε να παρουσιάζουν ταύτιση πρακτικής, καθώς όλες διόρθωναν άμεσα τις ιδέες των παιδιών. Τέλος, σχετικά με το δείκτη της τροποποίησης της διδασκαλίας, με βάση τις ιδέες των παιδιών, αυτό που παρατηρήθηκε ήταν ότι η (iii) τροποποιούσε συνεχώς τη διδασκαλία της με

βάση τις ιδέες των παιδιών. Η (ν) επίσης φάνηκε να τροποποιεί συχνά τη διδασκαλία της, ενώ οι υπόλοιπες τρεις δεν προέβησαν σε καμία τροποποίηση.

### 3.1.3.3. «Διδακτική μέθοδος» (3<sup>ος</sup> άξονας)

Σχετικά με τη διδακτική μέθοδο, η ανάλυση των κλειδών, κατά την κύρια φάση, έδειξε ότι όλες οι εκπαιδευτικοί θέτουν κάποιον προβληματισμό προς διερεύνηση στα παιδιά και ενθαρρύνουν τη διερεύνησή του (μόνο η ν δεν ενθάρρυνε τη διερεύνηση του προβληματισμού που έθεσε). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι οι τρεις από τις πέντε (οι i, ii και ν) προκάλεσαν το σχηματισμό υποθέσεων από τα παιδιά. Επιπλέον, σχετικά με το αν ερευνούν και το πώς τα παιδιά, οι σημειώσεις των ερευνητών έδειξαν ότι:

- στα τμήματα των ii και iv, τα παιδιά δεν ερεύνησαν κάτι,
- στο τμήμα της ν, τα παιδιά ερεύνησαν είτε ατομικά είτε στην ολομέλεια, και
- στα τμήματα των i και iii, τα παιδιά ερεύνησαν ατομικά, στην ολομέλεια και ομαδικά.

Επιπλέον, οι παρατηρήσεις των ερευνητών έδειξαν ότι καμία εκπαιδευτικός δεν επέλεξε την πρακτική της πραγματοποίησης βιβλιογραφικής αναζήτησης ή (εκτός από τη iv) της εφαρμογής της νεοαποκτηθείσας γνώσης. Τέλος, σχετικά με την κοινοποίηση των συμπερασμάτων σημειώθηκαν τα εξής:

- η ν δεν κοινοποίησε τα συμπεράσματα,
- οι i, iii και iv επέλεξαν να κοινοποιήσουν οι ίδιες τα συμπεράσματα, και
- η ii επέλεξε να κοινοποιήσουν τα παιδιά τα συμπεράσματα.

### 3.1.3.4. «Λεκτική αλληλεπίδραση» (4<sup>ος</sup> άξονας)

Και σε αυτόν τον άξονα οι πρακτικές των εκπαιδευτικών φαίνεται να ομαδοποιούνται μεταξύ των εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα έδειξαν τα ακόλουθα. Όλες οι εκπαιδευτικοί (με εξαίρεση τη ν) επέλεξαν να κάνουν χρήση κλειστών ερωτήσεων που επιζητούν μία και μοναδική απάντηση. Ακόμη, όλες οι εκπαιδευτικοί σε γενικές γραμμές αγνοούσαν τις ερωτήσεις/απαντήσεις των παιδιών, αλλά όταν δεν το έκαναν αυτό, ή ανατροφοδότησή

τους ήταν συνήθως εστιασμένη (εξαίρεση αποτελεί η ii, η οποία δεν ανατροφοδοτούσε εστιασμένα). Επίσης, σημειώθηκε ότι όλες οι νηπιαγωγοί (εκτός από τη iv) παρότρυναν τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους ιδέες και να τις αιτιολογήσουν (αιτιολόγηση φάνηκε να ζητά και η iv, όταν εκφράζονταν διάφορες ιδέες των παιδιών). Ωστόσο, μόνο οι ii και v παρότρυναν τα παιδιά να εκφράσουν τις απορίες τους. Ακόμη, πρέπει να σημειωθεί ότι όλες οι εκπαιδευτικοί (εκτός από τη ii) προκάλεσαν το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών. Τέλος, σημειώθηκε ότι όλες οι εκπαιδευτικοί διόρθωναν τις λανθασμένες απαντήσεις και όλες (εκτός τη ii) παρουσίασαν μία στροφή προς την επιβράβευση των σωστών απαντήσεων.

### 3.1.3.5. «Υλικά, πειράματα & ΤΠΕ» (5<sup>ος</sup> άξονας)

Στον πέμπτο άξονα σημειώθηκε ότι η πρακτική της επίδειξης (παραδείγματος χάρη, πειραμάτων και μεταχείρισης υλικών) από την ίδια την εκπαιδευτικό επελέγη από τρεις εκπαιδευτικούς (τη i, τη ii και τη iv). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι μόνο οι i και iv αποφάσισαν να κάνουν χρήση φύλλου εργασίας, ενώ όλες χρησιμοποίησαν τόσο κάποιο μοντέλο όσο και κάποιο λογισμικό. Εντούτοις, καμία εκπαιδευτικός δεν επέλεξε την πρακτική της ανάθεσης στα παιδιά της εκτέλεσης κάποιου πειράματος.

### 3.1.3.6. «Διαδικαστική γνώση» (6<sup>ος</sup> άξονας)

Στον άξονα της διαδικαστικής γνώσης, οι εκπαιδευτικοί (i), (iii) και (v) αρκετά συχνά δίδαξαν τη διαδικαστική γνώση σε βήματα, ενώ οι (ii) και (iv) όχι. Μόνο η (i) ορισμένες φορές έλεγε στα παιδιά και τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών. Όλες οι εκπαιδευτικοί καλλιέργησαν δεξιότητες των επιστημονικών μεθόδων, άλλες ως κυρίαρχη πρακτική [οι (ii) και (iii)] και άλλες αρκετά συχνά [οι (i), (iv) και (v)]. Οι δεξιότητες που φάνηκε να επιλέγονται από τις εκπαιδευτικούς ήταν:

- ▣ ο σχηματισμός και ο έλεγχος υποθέσεων [από τη (iv)],
- ▣ η παρατήρηση [από το σύνολο των εκπαιδευτικών],
- ▣ η ταξινόμηση [από το σύνολο των εκπαιδευτικών],
- ▣ η μοντελοποίηση [από τις (i) και (iii)], και
- ▣ η σύγκριση [από τη (iv)].

### 3.1.3.7. «Επιστημολογική γνώση» (7<sup>ος</sup> άξονας)

Ο άξονας στον οποίο οι νηπιαγωγοί εμφάνισαν, και σε αυτήν τη φάση, τη μεγαλύτερη (για την ακρίβεια απόλυτη) ταύτιση πρακτικών, ήταν ο άξονας της επιστημολογικής γνώσης. Καμία από τις εκπαιδευτικούς δεν αναφέρθηκε στην ιστορία της επιστήμης [με εξαίρεση την εκπαιδευτικό (ii), η οποία έκανε μία αναφορά] και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών, ούτε συνέδεσε/ερμήνευσε τις αλλαγές αυτές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής. Επιπλέον, καμία δεν έθεσε ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης, αλλά ούτε και αναφέρθηκε στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης.

### 3.1.4. Συγκριτική ανάλυση (ανά άξονα) των πρακτικών των εκπαιδευτικών κατά την πρώτη καταγραφή και κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται και αναλύονται οι πρακτικές που προέκυψαν, ανά άξονα, από το σύνολο των εκπαιδευτικών.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται για κάθε άξονα ένας συγκεντρωτικός πίνακας στον οποίο: Οριζόντια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα κάθε δείκτη, ανά εκπαιδευτικό, τόσο στην πιλοτική όσο και στην κύρια φάση. Κατακόρυφα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του συνόλου των εκπαιδευτικών, ανά δείκτη. Οι δείκτες των αξόνων είναι κωδικοποιημένοι με αριθμούς (π.χ. για τον 1<sup>ο</sup> άξονα: 1.1., 1.2., κ.ο.κ.) για λόγους περιορισμού των περιθωρίων της σελίδας. Ωστόσο, η αποκωδικοποίηση των δεικτών ενυπάρχει στην κλειδα που βρίσκεται στο Παράρτημα. Ακόμη, κρίνεται απαραίτητο να σημειωθεί για ακόμη μία φορά (έχει γίνει ήδη λόγος για αυτό στην ενότητα της μεθοδολογίας) ότι όσον αφορά στους αριθμούς που διαφαίνονται στα αποτελέσματα, μετά την αντιστροφή, το 1 συμβολίζει την απουσία της εκάστοτε πρακτικής, το 2 την εφαρμογή της ορισμένες φορές κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και το 3 τη χρήση της ως κυρίαρχη πρακτική. Οι τιμές στην κύρια φάση αφορούν το μέσο όρο (Μ.Ο.) των τιμών που σημείωσαν οι

ερευνητές σε κάθε δείκτη στο σύνολο των παρατηρήσεών τους για τη ΔΜΑ του κύκλου του νερού.

Έπειτα από την παρουσίαση του κάθε πίνακα, γίνεται λόγος για τις πρακτικές που εμφάνισαν οι εκπαιδευτικοί από την πιλοτική κιόλας φάση και για τις πρακτικές που εμφάνισαν το μεγαλύτερο (θετικό ή αρνητικό σχετικά με τους στόχους της παρέμβασης) μετασχηματισμό των πρακτικών τους, καθώς και ανάλογα παραδείγματα.

#### **3.1.4.1. «Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός» (1<sup>ος</sup> άξονας)**

Ο πρώτος άξονας της κλείδας αφορούσε στο περιεχόμενο και το μετασχηματισμό της επιστημονικής γνώσης σε γνώση κατάλληλη για το στοχούμενο πληθυσμό και περιελάμβανε επτά δείκτες, που αντιστοιχούσαν σε έξι πρακτικές. Οι πρακτικές της πιλοτικής και της κύριας φάσης παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3: Μέσοι όροι (Μ.Ο.) -ανά δείκτη- πιλοτικής και κύριας φάσης για τον άξονα: "Περιεχόμενο/ μετασχηματισμός" (1ος άξονας).

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ						
		1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.	1.7.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ Ι.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	1,75	2,50	1,75	2,25	1,00	2,25	2,50
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	2,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	2,17	2,17	2,50	1,50	1,17	2,33	2,83
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	2,00	2,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	2,00	3,00	3,00	2,60	2,20	1,60	3,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙV.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	2,20	2,00	3,00	1,00	1,20	2,40	2,20
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ V.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	2,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	2,25	2,25	2,13	2,36	1,13	2,38	2,88
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	1,80	2,20	1,80	2,60	1,80	2,60
	ΚΥΡΙΑ	2,11	2,36	2,46	1,96	1,32	2,21	2,71

Αρχικά είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στον άξονα αυτό, υπήρξαν πρακτικές τις οποίες χρησιμοποίησαν από την πιλοτική κιάλας φάση τουλάχιστον τέσσερις από τις πέντε εκπαιδευτικούς. Τις πρακτικές αυτές περιέγραφαν οι δείκτες:

- ο δείκτης 1.5. («η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί καθημερινά υλικά που τα συνδέει με το περιεχόμενο»), και
- ο δείκτης 1.7. («η εκπαιδευτικός περιγράφει απλά το φαινόμενο/ έννοιες/ περιεχόμενο που διαπραγματεύεται»).

Στο σύνολό τους οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν απλά υλικά κατά την πιλοτική φάση (π.χ. κέρμα, οδοντογλυφίδα, πλαστικό πιρούνι, πλαστελίνη) και περιέγραψαν με απλές φράσεις την εισαγωγή τους στο φαινόμενο της πλεύσης/ βύθισης [π.χ. η εκπαιδευτικός (ii) αφηγείται μια ιστορία για να προβληματίσει τα παιδιά, χρησιμοποιώντας ως ήρωες την Τρελόμπαλα που είναι οικεία στα παιδιά και εμφανίζεται συχνά στην παρεούλα και τον κο Πετρούλη, λέγοντας: *«Καθώς ερχόταν η κυρία Τρελόμπαλα σήμερα στο σχολείο με τον φίλο της τον Πετρούλη, σταμάτησαν στην γέφυρα για να δουν τα ψάρια. Ο κύριος Πετρούλης όμως ήταν απρόσεκτος, έσκυψε πολύ, έχασε την ισορροπία του και έπεσε μέσα στο ποτάμι, μα καθώς έπεφτε τράβηξε μαζί του και την κυρία Τρελόμπαλα και έπεσε κι αυτή.. Τι λέτε να έγινε τότε;»*].

Στη συνέχεια, αναφέρονται οι δείκτες που παρουσίασαν τη μεγαλύτερη θετική αλλαγή, οι οποίοι είναι:

- ο δείκτης 1.2. («η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί δικές της, μη επιστημονικές εκφράσεις όταν περιγράφει έννοιες, ορισμούς και φαινόμενα»), κατά 0,56 μονάδες, και
- ο δείκτης 1.6. («η εκπαιδευτικός συνδέει το περιεχόμενο με εμπειρίες από την καθημερινή ζωή»), κατά 0,41 μονάδες.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εκπαιδευτικός (v), η οποία εμφάνισε τη μεγαλύτερη αλλαγή στις πρακτικές της ως προς το σύνολο αυτών των δύο δεικτών. Συγκεκριμένα, ο παρατηρητής σημείωσε:

Κατά την πρώτη καταγραφή:



*«Δεν υπήρξε καμία αναφορά σε καθημερινές εμπειρίες των παιδιών. Αρκέστηκε στο ότι τα υλικά ήταν γνώριμα στα παιδιά. [...]»*

Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ:

*«Τα παιδιά είχαν παραμείνει προσκολλημένα στο ότι: “Το νερό γίνεται ποτάμι! Θάλασσα!”. Η εκπαιδευτικός τους λέει: “Για σκεφτείτε λίγο, το νερό που πέφτει στην πόλη εδώ στο σχολείο μας, έξω, στο χορταράκι, γίνεται ποτάμι; Τι γίνεται;”».*

Το γεγονός ότι αυτήν η εκπαιδευτικός σημείωσε τόσο έντονη αλλαγή μπορεί να οφείλεται τόσο στη διάρκεια (στην πιλοτική φάση η διδασκαλία διήρκησε μόνο μία ημέρα, ενώ στην κύρια σχεδόν δύο εβδομάδες –για την εν λόγω εκπαιδευτικό-), όσο και στον προσωπικό αναστοχασμό της εκπαιδευτικού έπειτα από τη θεωρητική παρέμβαση στο σύνολο των εκπαιδευτικών.

Τέλος, ο δείκτης που παρουσίασε τη μεγαλύτερη αρνητική αλλαγή φαίνεται να είναι:

- ο δείκτης 1.5. («η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί καθημερινά υλικά που τα συνδέει με το περιεχόμενο»), κατά 1,28 μονάδες.

Για το δείκτη αυτό έγινε λόγος παραπάνω, ως ένας από τους δείκτες με την αρχικά υψηλή συχνότητα εμφάνισης. Οι εκπαιδευτικοί περιορίστηκαν σε μεγάλο βαθμό στη χρήση αναπαραστάσεων. Αυτό, μπορεί να οφείλεται στη φύση της δοσμένης ΔΜΑ, μιας και ο υδρολογικός κύκλος δεν ενδείκνυται για χρήση πολλών υλικών από την καθημερινή ζωή.

#### **3.1.4.2. «Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών» (2<sup>ος</sup> άξονας)**

Ο δεύτερος άξονας της κλειδας αφορούσε στις εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών και περιελάμβανε τέσσερις δείκτες, που αντιστοιχούσαν σε τρεις πρακτικές. Οι πρακτικές της πιλοτικής και της κύριας φάσης παρουσιάζονται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4: Μέσοι όροι (Μ.Ο.) -ανά δείκτη- πιλοτικής και κύριας φάσης για τον άξονα: "Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών" (2ος άξονας).

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ			
		2.1.	2.2.	2.3.	2.4.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ Ι.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	3,00	3,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	2,75	2,00	1,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	3,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,33	2,50	2,50	1,17
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	2,00	3,00	2,00
	ΚΥΡΙΑ	3,00	2,80	3,00	2,80
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙV.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	2,00	3,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	1,60	2,60	1,80	1,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ V.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	1,00	3,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	2,50	2,50	3,00	1,50
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,60	2,20	2,60	2,00
	ΚΥΡΙΑ	1,96	2,61	2,54	1,50

Αρχικά είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στον άξονα αυτό, υπήρξαν πρακτικές τις οποίες χρησιμοποίησαν από την πιλοτική κιάλας φάση τουλάχιστον τέσσερις από τις πέντε εκπαιδευτικούς. Τις πρακτικές αυτές περιέγραφαν οι δείκτες 2.1. («η εκπαιδευτικός λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία της τις ιδέες των παιδιών») και 2.2. («η εκπαιδευτικός δε διορθώνει άμεσα τις ιδέες των παιδιών»), ενώ και οι υπόλοιποι δύο δείκτες πήραν τιμή  $\geq 2$ .

Στον άξονα της ανάδειξης και αξιοποίησης των ιδεών των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία η θετική μεταστροφή πρακτικών που παρουσίασε μεγαλύτερο ενδιαφέρον ήταν αυτή που αφορούσε στη ΜΗ άμεση διόρθωση των ιδεών των παιδιών (δηλαδή ο δείκτης 2.2.), με αύξηση κατά 0,41 μονάδες.

Χαρακτηριστικό είναι το παρακάτω παράδειγμα στο οποίο η ερευνήτρια σημειώνει, σε αυτόν για μία από της εκπαιδευτικούς.

Κατά την πρώτη καταγραφή:

(συζήτηση για το εάν θα επιπλεύσει ή θα βυθιστεί ένα αντικείμενο)

*«Π: Θα πάει κάτω στο πάτωμα.*

*Ε: Επιπλεύσει. Θα πάει κάτω στο πάτωμα;*

*Π: Θα επιπλεύσει.*

*Ε: Η Π. λέει θα επιπλεύσει.»*

Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ:

*«Η εκπαιδευτικός δε διορθώνει άμεσα (τις ιδέες των παιδιών), αλλά με τις ερωτήσεις που κάνει, προσπαθεί τα ίδια τα παιδιά να βρουν τις σωστές απαντήσεις. Παραδείγματος χάρη: Τι θα πάθει; Τώρα θα γίνει σύννεφο! Πως θα γίνει σύννεφο; Τι το κάνει η ζέστη το νερό; Το λιώνει! Το λιώνει; Όχι το παγάκι το λιώνει!»*

Στην προκειμένη περίπτωση μπορούμε να ερμηνεύσουμε το γεγονός είτε από το ότι ωφέλησε η παρέμβαση τις εκπαιδευτικούς να αναστοχαστούν για την εν λόγω πρακτική είτε από το γεγονός ότι εκ φύσεως η δοσμένη ΔΜΑ

ενδεικνύονταν για συζήτηση, κάτι που συνεπάγεται και περισσότερες ευκαιρίες (από την πιλοτική) για την κάθε εκπαιδευτικό να αναδείξει την παρουσία ή την απουσία της εν λόγω πρακτικής, κάτι που διαφαίνεται και από τις μεταξύ τους διαφοροποιήσεις.

Μείζονος σημασίας είναι, ωστόσο, να σημειωθούν και οι δείκτες εκείνοι που εμφάνισαν σημαντική αρνητική μετατόπιση. Οι δείκτες αυτοί είναι:

- Ο δείκτης 2.1. («η εκπαιδευτικός λαμβάνει υπόψη της στη διδασκαλία της τις ιδέες των παιδιών»), κατά 0,64 μονάδες, και
- Ο δείκτης 2.4. («η εκπαιδευτικός λαμβάνει υπόψη της τις ιδέες των παιδιών και τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της»), κατά 0,50 μονάδες.

Υπενθυμίζουμε, για ακόμη μία φορά, ότι οι ερευνητές και οι εκπαιδευτικοί συμπεριέλαβαν στον όρο εναλλακτικές αντιλήψεις το σύνολο της προϋπάρχουσας γνώσης των παιδιών. Συνεπώς, τα αποτελέσματα θα πρέπει να προσεγγιστούν με επιφύλαξη.

#### **3.1.4.3. «Διδακτική μέθοδος» (3<sup>ος</sup> άξονας)**

Ο επόμενος άξονας της κλείδας, ο τρίτος κατά σειρά, αφορούσε στη διδακτική μέθοδο, με εστίαση στη διερευνητική διαδικασία μάθησης, που ακολουθεί η εκάστοτε εκπαιδευτικός κατά τη διδασκαλία. Ο άξονας αυτός περιελάμβανε δεκατέσσερις δείκτες, που αντιστοιχούσαν σε οχτώ πρακτικές. Οι πρακτικές της πιλοτικής και της κύριας φάσης παρουσιάζονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Μέσοι όροι (Μ.Ο.) - ανά δείκτη- πιλοτικής και κύριας φάσης για τον άξονα: "Διδακτική μέθοδος (διερεύνηση)" (3ος άξονας).

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ													
		3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	3.5.	3.6.a.	3.6.b.	3.6.c.	3.7.	3.8.	3.9.	3.10.	3.11.a.	3.11.b.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ Ι.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	2,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,50	1,00	1,75	1,50	1,75	2,00	1,50	2,00	1,00	1,00	1,75	2,00	1,50	1,25
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	1,67	1,00	1,50	1,50	1,33	1,00	1,00	1,33	1,00	1,00	2,67	1,67	1,00	2,50
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	2,00	1,00	2,00	1,20	1,80	2,60	2,40	3,00	1,00	1,00	3,00	1,40	2,40	1,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙV.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	2,00	2,00
	ΚΥΡΙΑ	1,60	1,80	1,80	1,40	1,40	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	2,60	1,20	2,20	1,20
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ V.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,63	1,00	1,25	1,50	1,5,	1,75	1,25	1,50	1,00	1,00	2,00	1,25	1,00	1,00
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,80	1,80	2,20	3,00	3,00	2,20	1,80	2,60	1,00	1,00	3,00	2,20	1,80	1,60
	ΚΥΡΙΑ	1,68	1,14	1,61	1,43	1,54	1,64	1,39	1,75	1,00	1,00	2,39	1,46	1,54	1,39

Αρχικά είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στον άξονα αυτό, υπήρξαν πρακτικές τις οποίες χρησιμοποίησαν από την πιλοτική κιάλας φάση τουλάχιστον τέσσερις από τις πέντε εκπαιδευτικούς. Τις πρακτικές αυτές περιέγραφαν οι δείκτες:

- ο δείκτης 3.1. («η εκπαιδευτικός θέτει ζητήματα/ προβλήματα/ ερωτήματα προς επιστημονική διερεύνηση»),
- ο δείκτης 3.4. («η εκπαιδευτικός προκαλεί τα παιδιά να κάνουν πρόβλεψη για τα αποτελέσματα του πειράματος, πριν αυτό γίνει»),
- ο δείκτης 3.5. («τα παιδιά ερευνούν»),
- ο δείκτης 3.6.c. («τα παιδιά ερευνούν στην ολομέλεια»), και
- ο δείκτης 3.9. («τα παιδιά εκτελούν προσχεδιασμένες δοκιμές, πειράματα ή έρευνα από το εγχειρίδιο ή την εκπαιδευτικό»).

Ωστόσο, οι πρακτικές αυτές δε φάνηκε να εμφανίζονται στην πιλοτική φάση συστηματικά και στοχευμένα. Γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη της επιμόρφωσης και της επαγγελματικής υποστήριξης των εκπαιδευτικών.

Γενικά, πρέπει να σημειωθεί ότι ο άξονας αυτός εμφάνισε στο σύνολό του αρνητική μετατόπιση. Ορισμένοι από τους δείκτες με τη μεγαλύτερη μετατόπιση είναι ο δείκτης 3.1 που αφορά στο εάν η εκπαιδευτικός θέτει ζητήματα/ προβλήματα/ ερωτήματα προς επιστημονική διερεύνηση (μειώθηκε κατά 1,12 μονάδες), ο δείκτης 3.4 σχετίζεται με το εάν η εκπαιδευτικός προκαλεί τα παιδιά να κάνουν πρόβλεψη για τα αποτελέσματα του πειράματος (μειώθηκε κατά 1,57 μονάδες) και ο δείκτης 3.5 που αφορά στο εάν τα παιδιά ερευνούν (είτε ατομικά είτε ομαδικά είτε στην ολομέλεια –ο τρόπος της διερεύνησης από την πλευρά των παιδιών εξετάστηκε στον δείκτη 3.6-, ο δείκτης 3.5. μειώθηκε κατά 1,46 μονάδες).

Όσον αφορά στην ερμηνεία της αρνητικής μετατόπισης των εκπαιδευτικών στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, αυτήν μπορεί να αποδοθεί στα εξής:

- Στο γεγονός ότι λόγω της φύσης της ΔΜΑ της κύριας φάσης («υδρολογικός κύκλος»), σε αρκετές περιπτώσεις, δεν προβλέπετε έντονη διερευνητική δράση. Οι ερευνητές αναφέρουν ότι οι

εκπαιδευτικοί ζητούν από τα παιδιά να εκφράσουν τις απόψεις τους σε συγκεκριμένα ζητήματα, αλλά όχι να ερευνήσουν.

- Στην ελλιπή κατανόηση κάποιων διαδικασιών (π.χ. στη δοσμένη ΔΜΑ υπήρχε μια δραστηριότητα, στην οποία, μέσω της προβολής μιας παρουσίασης power point με εικόνες, τα παιδιά καλούνται να εντοπίσουν που υπάρχει νερό στη φύση. Ωστόσο, αρκετές ήταν εκείνες οι νηπιαγωγοί που αρκέστηκαν στην περιγραφή των εικόνων).
- Τέλος, στο γεγονός ότι οι νηπιαγωγοί προσέλαβαν τη δοσμένη ΔΜΑ ως επιβεβλημένη. Αυτό διαφάνηκε από τον ασθενή μετασχηματισμό της που επέλεξαν, αν και πολλές φορές είχε συζητηθεί η, όχι μόνο αποδεκτή, αλλά και επιζητούμενη αλλαγή της. Επίσης, έγινε φανερό ότι μετά την εφαρμογή της, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν αρκετές φορές τη φράση: «αν σχεδιάζα εγώ αυτήν τη ΔΜΑ...».

#### 3.1.4.4. «Λεκτική αλληλεπίδραση» (4<sup>ος</sup> άξονας)

Τέταρτος άξονας στην κλείδα παρατήρησης ήταν ο άξονας της λεκτικής αλληλεπίδρασης κατά τη διδασκαλία. Ο άξονας αυτός περιελάμβανε δέκα δείκτες που αφορούσαν είτε στη λεκτική αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικού και παιδιών είτε στη λεκτική αλληλεπίδραση μεταξύ των παιδιών, και αντιστοιχούσαν σε δέκα πρακτικές. Οι πρακτικές της πιλοτικής και της κύριας φάσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6: Μέσοι όροι (Μ.Ο.) -ανά δείκτη- πιλοτικής και κύριας φάσης για τον άξονα: "Λεκτική αλληλεπίδραση" (4ος άξονας).

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ									
		4.1.	4.2.	4.3.	4.4.	4.5.	4.6.	4.7.	4.8.	4.9.	4.10.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ Ι.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,00	1,00	1,00	3,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	2,25	2,75	3,00	3,00	2,75	1,50	1,25	1,00	2,50	2,50
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	1,00	1,00	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,83	2,83	1,50	2,50	1,83	1,33	1,00	1,50	2,33	1,33
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00
	ΚΥΡΙΑ	2,40	2,80	3,00	3,00	2,80	1,80	1,80	1,00	2,40	2,80
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙV.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00
	ΚΥΡΙΑ	2,00	2,20	1,80	1,00	1,80	1,60	1,00	1,20	2,20	2,60
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ V.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	2,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	3,00	2,75	2,25	1,50	1,50	1,25	1,50	1,88	3,00
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	1,80	1,80	2,40	2,00	1,60	1,40	1,00	1,80	2,00
	ΚΥΡΙΑ	1,79	2,75	2,39	2,32	2,04	1,54	1,25	1,29	2,21	2,46



Αρχικά είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στον άξονα αυτό, δεν υπήρξε κάποια πρακτική η οποία να εμφανίστηκε κυρίαρχα στην πιλοτική φάση, αλλά ούτε και κάποιος δείκτη (με την αντίστοιχη πρακτική) ο οποίος να εμφάνισε σημαντική αρνητική μετατόπιση.

Στη συνέχεια, αναφέρονται οι δείκτες που παρουσίασαν τη μεγαλύτερη θετική αλλαγή, οι οποίοι είναι:

- ο δείκτης 4.2. («η εκπαιδευτικός δεν αγνοεί και δεν προσπερνάει τις ερωτήσεις και τις απαντήσεις των παιδιών»), κατά 0,96 μονάδες,
- ο δείκτης 4.3. [«η εκπαιδευτικός ανατροφοδοτεί τις απαντήσεις των παιδιών εστιασμένα (και όχι αόριστα)»], κατά 0,59 μονάδες,
- ο δείκτης 4.9. («η εκπαιδευτικός δε διορθώνει άμεσα τις λανθασμένες απαντήσεις»), κατά 0,41 μονάδες, και
- ο δείκτης 4.10. («η εκπαιδευτικός επιβραβεύει τις σωστές απαντήσεις»), κατά 0,46 μονάδες.

Ορισμένα παραδείγματα των παραπάνω πρακτικών, όπως καταγράφηκαν από τους ερευνητές, είναι τα εξής:

Κατά την πρώτη καταγραφή:

- Π.χ.1. «N: Γιατί το καρφί βούλιαξε και το αχλάδι (πλαστικό) όχι; Π: Γιατί είναι μικρό και μεσαίο. N: Αν ρίξω σίδερο τι κάνει;»
- Π.χ.2. «N: Αν ρίξω μια πέτρα στο νερό τι θα γίνει; Π1: Θα πνιγεί. N: Άλλος... Π2: Θα κολλήσει στο χώμα. N: Άλλος...»

Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ:

- Π.χ.1. «[...] έδινε σημασία σε όλες τις απαντήσεις των παιδιών.»
- Π.χ.2. «Π: Κυρία, εγώ θυμάμαι που ο Νερούλης έσκασε. N: Τι εννοείς με αυτό;»
- Π.χ.3. «N: Πού πήγε ο Νερούλης; Π: Περνώντας από όλα αυτά. N: Τι σε κάνει να το λες αυτό;»

Το γεγονός ότι όλες οι εκπαιδευτικοί (όπως διαφαίνεται και στον παραπάνω πίνακα) εμφάνισαν θετική μεταστροφή μπορεί να ερμηνευθεί από τη στοχευμένη, κατά την επιμόρφωση, ενίσχυση των εκπαιδευτικών στον άξονα, και από τη φύση της ΔΜΑ που ευνοούσε τη συζήτηση και τη λεκτική αλληλεπίδραση.

#### **3.1.4.5. «Υλικά, πειράματα & ΤΠΕ» (5<sup>ος</sup> άξονας)**

Ο πέμπτος άξονας της κλείδας αφορούσε στα μέσα/ υλικά που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διδασκαλία, τα πειράματα που/αν έλαβαν χώρα και τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Ο άξονας αυτός απαρτιζόταν από έξι δείκτες, που αντιστοιχούσαν σε έξι πρακτικές. Οι πρακτικές της πιλοτικής και της κύριας φάσης παρουσιάζονται στον πίνακα 7.

Πίνακας 7: Μέσοι όροι (Μ.Ο.) -ανά δείκτη- πιλοτικής και κύριας φάσης για τον άξονα: "Υλικά, πειράματα & ΤΠΕ" (5ος άξονας).

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ					
		5.1.	5.2.a.	5.2.b.	5.3.	5.4.	5.5.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ Ι.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	2,50	1,00	2,00	1,50	3,00	2,50
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	2,33	1,33	1,00	1,00	2,33	2,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,20	1,00	1,00	1,00	2,20	3,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙV.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	1,00	2,60	1,00	2,20	2,60
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ V.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	2,50	1,00	1,00	1,00	1,50	2,00
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	2,60	1,40	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,96	1,07	1,43	1,07	2,14	2,36

Αρχικά είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στον άξονα αυτό, υπήρξε μία πρακτική την οποία χρησιμοποίησαν από την πιλοτική κιάλας φάση τουλάχιστον τέσσερις από τις πέντε εκπαιδευτικούς. Την πρακτική αυτή περιέγραφε ο δείκτης δείκτης 5.2.a. («η εκπαιδευτικός αναθέτει στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων»). Ωστόσο, η συχνότητα εμφάνισης αυτής της πρακτικής κατά την κύρια φάση φαίνεται να μειώνεται αισθητά (κατά 1,53 μονάδες). Η μείωση αυτή μπορεί εύκολα να ερμηνευθεί από το περιεχόμενο της ΔΜΑ για τον υδρολογικό κύκλο, καθώς ο κύκλος του νερού είναι μία διαδικασία που δεν επιτρέπει τον έντονο πειραματισμό των παιδιών με υλικά.

Στη συνέχεια, αναφέρονται οι δείκτες (και οι αντίστοιχες πρακτικές) που παρουσίασαν τη μεγαλύτερη θετική αλλαγή, οι οποίοι είναι:

- ο δείκτης 5.4. («η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί κάποιο λογισμικό για να ετοιμάσει μία παρουσίαση»), κατά 1,14 μονάδες, και
- ο δείκτης 5.5. («η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί μοντέλα δύο ή τριών διαστάσεων για να παρουσιάσει κάποιο φαινόμενο ή ταξινόμηση»), κατά 1,36 μονάδες.

Η αύξηση αυτή μπορεί επίσης να ερμηνευθεί από τη φύση της ΔΜΑ και πιο συγκεκριμένα από το περιεχόμενο και το σχεδιασμό της, καθώς προέβλεπε τη χρήση τόσο Νέων Τεχνολογιών για προβολή φωτογραφιών και βίντεο, όσο και μοντέλων (π.χ. βροχοποιό) για την παρουσίαση και ερμηνεία φαινομένων που δεν είναι εύκολα αντιληπτά με τις άμεσες εμπειρίες των παιδιών (π.χ. ο κύκλος που διαγράφει ένα μόριο νερού κατά τον υδρολογικό κύκλο).

#### **3.1.4.6. «Διαδικαστική γνώση» (6<sup>ος</sup> άξονας)**

Ο έκτος άξονας της κλειδας αφορούσε στη διαδικαστική γνώση που προωθεί η εκάστοτε εκπαιδευτικός κατά τη διδασκαλία. Ο άξονας αυτός περιελάμβανε τρεις δείκτες, που αντιστοιχούσαν σε τρεις πρακτικές. Οι πρακτικές της πιλοτικής και της κύριας φάσης παρουσιάζονται στον πίνακα 8.

Πίνακας 8: Μέσοι όροι (Μ.Ο.) - ανά δείκτη- πιλοτικής και κύριας φάσης για τον άξονα: "Διαδικαστική γνώση" (6ος άξονας).

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ		
		6.1.	6.2.	6.3.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ Ι.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	3,00
	ΚΥΡΙΑ	1,50	1,75	1,75
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	2,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	1,00	2,83
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	2,00	3,00	2,00
	ΚΥΡΙΑ	2,40	1,00	3,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙV.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	2,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	1,00	2,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ V.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,88	1,00	2,25
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,20	1,40	2,00
	ΚΥΡΙΑ	1,57	1,11	2,39

Στον άξονα αυτό παρατηρήθηκε πως παρά το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί δεν περιόρισαν την πρακτική της αναφοράς στη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών (δείκτης 6.2.), πολλές από αυτές εφάρμοσαν στη διδασκαλία τους και την πρακτική της ρητής διδασκαλίας της διαδικαστικής γνώσης σε βήματα (δείκτης 6.1.), αλλά και την πρακτική της καλλιέργειας δεξιοτήτων επιστημονικών μεθόδων (δείκτης 6.3.).

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στο δείκτη 6.3., οι δεξιότητες, που καλλιέργησαν οι νηπιαγωγοί τόσο στην πιλοτική όσο και στην κύρια φάση, εμφανίζονται στον πίνακα 9.

Πίνακας 9: Δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων που προσεγγίστηκαν κατά τη διδασκαλία στην πιλοτική και την κύρια φάση.

ΔΕΞΙΟΤΗΤΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ		ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ		ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ		ΣΥΓΚΡΙΣΗ		ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ	
	ΠΙΛ.	Α'	ΠΙΛ.	Α'	ΠΙΛ.	Α'	ΠΙΛ.	Α'	ΠΙΛ.	Α'
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ	(I)	X	X		X		X			
	(II)	X	X	X	X		X			
	(III)	X	X	X	X		X			
	(IV)	X	X	X	X		X	X	X	X
	(V)		X		X		X			

Οι πρακτικές που επιδίωξαν να καλλιεργήσουν οι εκπαιδευτικοί στο σύνολο των δύο φάσεων είναι η παρατήρηση, η ταξινόμηση, η μοντελοποίηση, η σύγκριση και ο σχηματισμός και έλεγχος υποθέσεων. Οι δεξιότητες που πρωτοεμφανίστηκαν στην κύρια φάση έχουν σημειωθεί με έντονη γραφή (bold).

Το σημείο εκείνο που χρήζει σχολιασμού είναι το ότι η μοντελοποίηση φαίνεται να είναι αυτή η πρακτική που πρωτοεμφανίζεται και πρωταγωνιστεί στην κύρια φάση. Αυτό θα μπορούσε να ερμηνευτεί από το γεγονός ότι, μέσω της προσχεδιασμένης ΔΜΑ, παρουσιάστηκαν και δόθηκαν διαφορετικά μοντέλα (π.χ. βροχοποιός, έντυπο και ηλεκτρονικό μοντέλο του υδρολογικού κύκλου).

#### **3.1.4.7. «Επιστημολογική γνώση» (7<sup>ος</sup> άξονας)**

Τελευταίο άξονα της κλείδας αποτελούσε η επιστημολογική γνώση που προωθείται από την εκάστοτε εκπαιδευτικός κατά τη διδασκαλία. Ο άξονας αυτός περιελάμβανε πέντε δείκτες, που αντιστοιχούσαν σε πέντε πρακτικές. Οι πρακτικές της πιλοτικής και της κύριας φάσης παρουσιάζονται στον πίνακα 10.



Πίνακας 10: Μέσοι όροι (Μ.Ο.) -ανά δείκτη- πιλοτικής και κύριας φάσης για τον άξονα: "Επιστημολογική γνώση" (7ος άξονας).

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ				
		7.1.	7.2.	7.3.	7.4.	7.5.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ Ι.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,33	1,00	1,00	1,00	1,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙΙΙ.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΙV.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ V.	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ΚΥΡΙΑ	1,07	1,00	1,00	1,00	1,00

Όπως στην πιλοτική, έτσι και στην κύρια φάση, καμία από τις εκπαιδευτικούς δεν αναφέρθηκε στην ιστορία της επιστήμης [με εξαίρεση την εκπαιδευτικό (ii), η οποία έκανε μία αναφορά, αλλά η αναφορά της ήταν στατιστικά μη σημαντική μπροστά στο σύνολο της διδασκαλίας της] (δείκτης 7.1.) και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών (δείκτης 7.2.), ούτε συνέδεσε/ερμήνευσε τις αλλαγές αυτές με τα επιστημονικά/κοινωνικά δεδομένα της εποχής (δείκτης 7.3.). Επιπλέον, καμία δεν έθεσε ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης (δείκτης 7.4.), αλλά ούτε και αναφέρθηκε στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης (δείκτης 7.5.).

Η στάση αυτή των εκπαιδευτικών θα μπορούσε να ερμηνευτεί από το συνδυασμό των παρακάτω κατασταλτικών παραγόντων:

- Η δυσκολία εφαρμογής της στην εν λόγω βαθμίδα εκπαίδευσης. Είναι δύσκολο στο νηπιαγωγείο να αξιοποιηθεί η επιστημολογική γνώση στα πλαίσια μίας διδασκαλίας, αν δεν έχει προηγηθεί σχετική διδασκαλία.
- Η φύση της δοσμένης ΔΜΑ. Από άποψη περιεχομένου, οργάνωσης και χρονικού περιορισμού.
- Η περιορισμένη έμφαση στην εν λόγω γνώση κατά τη διάρκεια της επιμόρφωσης.

Όλα τα παραπάνω φαίνεται να συνέβαλλαν στο να απουσιάσουν πρακτικές επιστημολογικής γνώσης στην κύρια φάση. Πρακτικές που απουσίαζαν ήδη από την πιλοτική φάση και δεν τους δόθηκε το κατάλληλο ερέθισμα να ενισχυθούν.

### 3.2. Ατομική πορεία των εκπαιδευτικών

Το μόνο που μπορεί να αναφερθεί, σε πολύ αδρές γραμμές, σχετικά με την εκάστοτε εκπαιδευτικό, με βάση τα υπάρχοντα αποτελέσματα, στο σύνολο των πρακτικών<sup>10</sup>, είναι ότι:

---

<sup>10</sup> Οι πίνακες του συνόλου των πρακτικών (και της συχνότητας εμφάνισής τους) των εκπαιδευτικών παρατίθενται στο Παράρτημα II.

■ Η εκπαιδευτικός (i):

○ Πρώτη καταγραφή. Ήταν εκείνη η εκπαιδευτικός που χρησιμοποίησε τις περισσότερες (από το σύνολο των εκπαιδευτικών) πρακτικές που προσέγγιζαν τους στόχους του προγράμματος (π.χ. συνέδεε το περιεχόμενο με υλικά και εμπειρίες από την καθημερινή ζωή και παρότρυνε τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους ιδέες και να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους). Οι πρακτικές που χρησιμοποίησε (από άποψη συχνότητας εμφάνισης) κυρίως κατά τη διδασκαλία είναι οι ακόλουθες.

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν: «η χρήση δικών της εκφράσεων κατά την εισαγωγή», «η αποδοχή της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών», «η σύνδεση του περιεχομένου με υλικά και εμπειρίες από την καθημερινή ζωή» και «η απλή περιγραφή του φαινομένου». Στον άξονα της ανάδειξης και της αξιοποίησης των εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν το να «λαμβάνει υπόψη της τις εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών», «μη διορθώνει άμεσα τις εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών» και «τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της».

Στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν: «η θέση προβληματισμού προς επιστημονική διερεύνηση», «η ενθάρρυνση των παιδιών για τη διερεύνηση ενός θέματος», «η πρόκληση σχηματισμού υποθέσεων πριν τη διερεύνηση», «η διερεύνηση από την πλευρά των παιδιών στην ολομέλεια, ατομικά ή/και ομαδικά», «η προσχεδίαση της διερεύνησης από την ίδια» και «η κοινοποίηση των συμπερασμάτων από την ίδια μετά από τη διερεύνηση».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν: «ο μη σχηματισμός κλειστών ερωτήσεων», «η εστιασμένη ανατροφοδότηση», «η παρότρυνση των παιδιών για την αναζήτηση των δικών τους ιδεών», «η παρότρυνση αιτιολόγησης των απόψεων των παιδιών», «η μη άμεση διόρθωση των λανθασμένων απαντήσεων» και «η επιβράβευση των σωστών απαντήσεων».

Στον άξονα της χρήσης υλικών, πειραμάτων και ΤΠΕ, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν: «η εκτέλεση πειραμάτων από τα παιδιά» και «η χρήση φύλλου εργασίας».

Στον άξονα της διαδικαστικής γνώσης, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία σχετίζονταν με «την καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικών μεθόδων».

Στον άξονα της επιστημολογικής γνώσης δεν εμφάνισε κυρίαρχα κάποια πρακτική.

○ Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ. Η συχνότητα εμφάνισης κάποιων εξ' αυτών των πρακτικών περιορίστηκε σε κάποιο βαθμό, αλλά όχι σε τόσο μεγάλο, εντάσσοντας έτσι την εκπαιδευτικό και πάλι σε εκείνες τις εκπαιδευτικούς με την εμφάνιση περισσότερων ή τη συχνότερη χρήση πρακτικών που συνάδουν με τις σύγχρονες τάσεις των ΦΕ. Η στάση αυτή, θα μπορούσε να ερμηνευθεί και ως μία κίνηση της εκπαιδευτικού να επεξεργαστεί τη νέα γνώση και να επανεξετάσει τις δικές της πρακτικές. Οι πρακτικές της εκπαιδευτικού που εμφανίστηκαν κυρίαρχα για πρώτη φορά κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ ήταν οι ακόλουθες:

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, «η επαναδιατύπωση της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, «η μη αγνόηση των ερωτήσεων/ απαντήσεων των παιδιών».

Στον άξονα των υλικών, πειραμάτων και ΤΠΕ, «η μη πραγματοποίησης επίδειξης από την ίδια (αλλά ο πειραματισμός από τα παιδιά)», «η χρήση λογισμικού και μοντέλων».

 Η εκπαιδευτικός (ii):

○ Πρώτη καταγραφή. Εμφάνισε ορισμένες φορές κατά τη διδασκαλία πρακτικές που συνάδουν με τους στόχους του προγράμματος. Οι πρακτικές που χρησιμοποίησε (από άποψη συχνότητας εμφάνισης) κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία είναι οι ακόλουθες.

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η χρήση δικών της εκφράσεων κατά την εισαγωγή», «η σύνδεση του περιεχομένου με υλικά από την καθημερινή ζωή» και «η απλή περιγραφή του φαινομένου».

Στον άξονα της ανάδειξης και της αξιοποίησης των εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν το να «μη διορθώνει άμεσα τις εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών».

Στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η θέση προβληματισμού προς επιστημονική διερεύνηση», «η ενθάρρυνση των παιδιών για τη διερεύνηση ενός θέματος», «η πρόκληση σχηματισμού υποθέσεων πριν τη διερεύνηση», «η διερεύνηση από την πλευρά των παιδιών στην ολομέλεια, ατομικά ή/και ομαδικά», «η προσχεδίαση της διερεύνησης από την ίδια», «η κοινοποίηση των συμπερασμάτων από την ίδια και από τα παιδιά μετά από τη διερεύνηση» και «η εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η παρότρυνση των παιδιών για την αναζήτηση των δικών τους ιδεών».

Στον άξονα της χρήσης υλικών, πειραμάτων και ΤΠΕ, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η εκτέλεση πειραμάτων από τα παιδιά».

Στους άξονες της διαδικαστικής και επιστημολογικής γνώσης δεν εμφάνισε κυρίαρχα κάποια πρακτική.

- Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ. Ο αριθμός και η συχνότητα αυτών των πρακτικών αυξήθηκαν σε κάποιον βαθμό, αλλά και μειώθηκαν σε ορισμένες περιπτώσεις (το δεύτερο αφορά κυρίως την εκπαιδευτικό ii). Φυσικά, ο βαθμός αυτός δεν ήταν ιδιαίτερα υψηλός, αλλά αυτό μπορεί να ερμηνευθεί από τη μικρή διάρκεια της παρέμβασης και το σύντομο του μεταξύ των δύο φάσεων διαστήματος. Ωστόσο, δεν μπορεί να αγνοηθεί η αντίληψη πώς όταν η αλλαγή έρχεται σε αντιδιαστολή με τις πεποιθήσεις, οι εκπαιδευτικοί την αρνούνται ή δέχονται επιφανειακά (Cotton, 2006. Cronin-Jones, 1991. Olson, 1981. Yerrick, Parke & Nugent, 1997). Οι πρακτικές της εκπαιδευτικού που εμφανίστηκαν κυρίαρχα για πρώτη φορά κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ ήταν οι ακόλουθες:

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, «η αποδοχή της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών».

Στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, «η κοινοποίηση των συμπερασμάτων από τα παιδιά».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, «η μη αγνόηση των ερωτήσεων/ απαντήσεων των παιδιών».

Στον άξονα της διαδικαστικής γνώσης, «η καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικών μεθόδων».

 Η εκπαιδευτικός (iii):

- ο Πρώτη καταγραφή. Εμφάνισε ορισμένες φορές κατά τη διδασκαλία πρακτικές που συνάδουν με τους στόχους του προγράμματος. Οι πρακτικές που χρησιμοποίησε (από άποψη συχνότητας εμφάνισης) κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία είναι οι ακόλουθες.

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η σύνδεση του περιεχομένου με υλικά από την καθημερινή ζωή» και «η απλή περιγραφή του φαινομένου».

Στον άξονα της ανάδειξης και της αξιοποίησης των εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν το να «λαμβάνει υπόψη της τις εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών».

Στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η θέση προβληματισμού προς επιστημονική διερεύνηση», «η πρόκληση σχηματισμού υποθέσεων πριν τη διερεύνηση», «η διερεύνηση από την πλευρά των παιδιών στην ολομέλεια», «η προσχεδίαση της διερεύνησης από την ίδια» και «η κοινοποίηση των συμπερασμάτων από την ίδια και από τα παιδιά μετά από τη διερεύνηση».

Στον άξονα της χρήσης υλικών, πειραμάτων και ΤΠΕ, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η εκτέλεση πειραμάτων από τα παιδιά».

Στον άξονα της διαδικαστικής γνώσης, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η μη αναφορά στη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών».

Στους άλλους άξονες δεν εμφάνισε κυρίαρχα κάποια πρακτική.

- ο Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ. Εμφάνισε το μεγαλύτερο (σε σχέση με τις άλλες εκπαιδευτικούς) θετικό (προς τις σύγχρονες τάσεις των ΦΕ)

μετασχηματισμό των διδακτικών πρακτικών της. Η στάση αυτή έχει ερμηνευθεί από την ισχύουσα βιβλιογραφία ως εξής: Όταν οι πεπιοθήσεις τους συμφωνούν με τη φιλοσοφία των αλλαγών, οι εκπαιδευτικοί τις δέχονται με ενθουσιασμό ή/και εφευρίσκουν δικές τους πρακτικές (Wallace & Priestley, 2011. Levitt, 2001) που συνάδουν με τη νέα αντίληψη. Η ερμηνεία αυτή μπορεί να ενισχυθεί και από διάφορες φράσεις που ανέφερε η εν λόγω εκπαιδευτικός κατά τις συναντήσεις της ομάδας (π.χ. «θέλω να το δοκιμάσω όπως το προτείνετε, για να μπορώ να κρίνω αν είναι καλό ή όχι»). Οι πρακτικές της εκπαιδευτικού που εμφανίστηκαν κυρίως για πρώτη φορά κατά την εφαρμογή της DMA ήταν οι ακόλουθες:

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, «η αποδοχή της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών» και «η επαναδιατύπωση της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών».

Στον άξονα της ανάδειξης και αξιοποίησης των εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών, «η μη άμεση διόρθωση των ιδεών των παιδιών» και «η τροποποίηση της διδασκαλίας ανάλογα με τις ιδέες των παιδιών».

Στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, «η διερεύνηση από την πλευρά των παιδιών, όχι μόνο στην ολομέλεια, αλλά και ατομικά και ομαδικά».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, «η μη αγνόηση των ερωτήσεων/ απαντήσεων των παιδιών», «η εστιασμένη ανατροφοδότηση», «η παρότρυνση των παιδιών να αναζητήσουν τις δικές τους ιδέες», «η παρότρυνση των παιδιών να αιτιολογήσουν τις απόψεις τους», και «η επιβράβευση των σωστών απαντήσεων».

Στον άξονα των υλικών, πειραμάτων και ΤΠΕ, «η χρήση μοντέλων».

Στον άξονα της διαδικαστικής γνώσης, «η καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικών μεθόδων».

 Η εκπαιδευτικός (iv):

- Πρώτη καταγραφή. Εμφάνισε ορισμένες φορές κατά τη διδασκαλία πρακτικές που συνάδουν με τους στόχους του προγράμματος. Οι πρακτικές που χρησιμοποίησε (από άποψη συχνότητας εμφάνισης) κυρίως κατά τη διδασκαλία είναι οι ακόλουθες.

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η επαναδιατύπωση της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών», «η σύνδεση του περιεχομένου με υλικά από την καθημερινή ζωή» και «η απλή περιγραφή του φαινομένου».

Στον άξονα της ανάδειξης και της αξιοποίησης των εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν το να «λαμβάνει υπόψη της τις εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών» και «τροποποιεί αντίστοιχα τη διδασκαλία της».

Στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η θέση προβληματισμού προς επιστημονική διερεύνηση», «η ενθάρρυνση των παιδιών για τη διερεύνηση ενός θέματος», «η πρόκληση σχηματισμού υποθέσεων πριν τη διερεύνηση», «η διερεύνηση από την πλευρά των παιδιών στην ολομέλεια και ατομικά», «η προσχεδίαση της διερεύνησης από την ίδια», «η κοινοποίηση των συμπερασμάτων από την ίδια και από τα παιδιά μετά από τη διερεύνηση» και «η εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η παρότρυνση των παιδιών για την αναζήτηση των δικών τους ιδεών».

Στον άξονα της χρήσης υλικών, πειραμάτων και ΤΠΕ, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η εκτέλεση πειραμάτων από τα παιδιά».

Στους υπόλοιπους άξονες δεν εμφάνισε κυρίαρχα κάποια πρακτική.

ο Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ. Ο αριθμός και η συχνότητα αυτών των πρακτικών αυξήθηκαν σε κάποιον βαθμό, αλλά και μειώθηκαν σε ορισμένες περιπτώσεις (το δεύτερο αφορά κυρίως την εκπαιδευτικό ii). Φυσικά, ο βαθμός αυτός δεν ήταν ιδιαίτερα υψηλός, αλλά αυτό μπορεί να ερμηνευθεί από τη μικρή διάρκεια της παρέμβασης και το σύντομο του μεταξύ των δύο φάσεων διαστήματος. Ωστόσο, δεν μπορεί να αγνοηθεί η αντίληψη πώς όταν η αλλαγή έρχεται σε αντιδιαστολή με τις πεποιθήσεις, οι εκπαιδευτικοί την αρνούνται ή δέχονται επιφανειακά (Cotton, 2006; Yerrick, Parke & Nugent,



1997; Cronin-Jones, 1991; Olson, 1981). Οι πρακτικές της εκπαιδευτικού που εμφανίστηκαν κυρίως για πρώτη φορά κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ ήταν οι ακόλουθες:

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, «η αποδοχή της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών».

Στον άξονα της ανάδειξης και αξιοποίησης των εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών, «η μη άμεση διόρθωση των ιδεών των παιδιών».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, «η επιβράβευση των σωστών απαντήσεων».

Στον άξονα των υλικών, πειραμάτων και ΤΠΕ, «η χρήση φύλλου εργασίας κατά την εκτέλεση πειραμάτων από τα παιδιά» και «η χρήση μοντέλων».

 Η εκπαιδευτικός (v):

- Πρώτη καταγραφή. Εμφάνισε το μικρότερο βαθμό και τη μικρότερη συχνότητα χρήσης πρακτικών διερευνητικής μάθησης.

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν: «η αποδοχή της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών» και «η επαναδιατύπωση της μη επιστημονικής ορολογίας των παιδιών».

Στον άξονα της ανάδειξης και της αξιοποίησης των εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν το να «λαμβάνει υπόψη της τις εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών».

Στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν: «η πρόκληση σχηματισμού υποθέσεων πριν τη διερεύνηση», «η διερεύνηση από την πλευρά των παιδιών στην ολομέλεια και ατομικά», «η προσχεδίαση της διερεύνησης από την ίδια» και «η κοινοποίηση των συμπερασμάτων από την ίδια μετά από τη διερεύνηση».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, οι πρακτικές που χρησιμοποίησε κυρίως κατά τη διδασκαλία ήταν: «η μη αγνόηση των ερωτήσεων/ απαντήσεων των παιδιών» και «η ενίσχυση του διερευνητικού διαλόγου».

Στον άξονα της χρήσης υλικών, πειραμάτων και ΤΠΕ, η πρακτική που χρησιμοποίησε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία ήταν: «η μη πραγματοποίηση επίδειξης από την ίδια».

Στους άλλους άξονες δεν εμφάνισε κυρίαρχα κάποια πρακτική.

ο Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ. Έμεινε σταθερή στις ίδιες πρακτικές που είχε χρησιμοποιήσει και κατά την πρώτη καταγραφή. Η στάση αυτή έχει ερμηνευθεί από την ισχύουσα βιβλιογραφία ως εξής: Όταν η μεταρρύθμιση έρχεται σε αντιδιαστολή με τις πεποιθήσεις, οι εκπαιδευτικοί την αρνούνται ή δέχονται επιφανειακά (Cotton, 2006; Yerrick, Parke & Nugent, 1997; Cronin-Jones, 1991; Olson, 1981). Συνήθως, συναντάται στους πιο έμπειρους εκπαιδευτικούς (van Driel, et al, 2005) ή στους εκπαιδευτικούς με πρόσθετες γνώσεις στο αντικείμενο (π.χ. μεταπτυχιακό, διδακτορικό, δεύτερο πτυχίο Παιδαγωγικής). Η συγκεκριμένη εκπαιδευτικός, πέρα από τη μακρόχρονη εκπαιδευτική εμπειρία που διέθετε (όπως και οι υπόλοιπες εκπαιδευτικοί), ήταν η μοναδική από το σύνολο των συμμετεχουσών που ήταν κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (ενώ είχε φοιτήσει και σε διδασκαλείο). Κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ. Ο αριθμός και η συχνότητα αυτών των πρακτικών αυξήθηκαν σε κάποιον βαθμό, αλλά και μειώθηκαν σε ορισμένες περιπτώσεις (το δεύτερο αφορά κυρίως την εκπαιδευτικό ii). Φυσικά, ο βαθμός αυτός δεν ήταν ιδιαίτερα υψηλός, αλλά αυτό μπορεί να ερμηνευθεί από τη μικρή διάρκεια της παρέμβασης και το σύντομο του μεταξύ των δύο φάσεων διαστήματος. Ωστόσο, δεν μπορεί να αγνοηθεί η αντίληψη πώς όταν η αλλαγή έρχεται σε αντιδιαστολή με τις πεποιθήσεις, οι εκπαιδευτικοί την αρνούνται ή δέχονται επιφανειακά (Cotton, 2006; Yerrick, Parke & Nugent, 1997; Cronin-Jones, 1991; Olson, 1981).

Οι πρακτικές της εκπαιδευτικού που εμφανίστηκαν κυρίαρχα για πρώτη φορά κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ ήταν οι ακόλουθες:

Στον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, «η απλή περιγραφή του φαινομένου».

Στον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, «η εστιασμένη ανατροφοδότηση» και «η επιβράβευση των σωστών απαντήσεων».

### 3.3. Το μοντέλο διδασκαλίας που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί (όπως καταγράφεται από τους παρατηρητές)


Στην υποενότητα αυτή γίνεται μία απόπειρα προσδιορισμού του μοντέλου της διδασκαλίας που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί, σύμφωνα με το χαρακτηρισμό που δόθηκε από τον κάθε παρατηρητή, ανά ημέρα διδασκαλίας.


Πιο συγκεκριμένα, αφού καταγράφηκε η εκτίμηση των παρατηρητών για το μοντέλο διδασκαλίας που ακολουθήθηκε - και κατά την 1<sup>η</sup> παρατήρηση, πριν την υποστήριξη, (πιλοτική φάση) και κατά τη δοσμένη ΔΜΑ (κύρια φάση), μετά την υποστήριξη-, έγινε μια προσπάθεια συνόψισης των καταγραφών στον πίνακα που ακολουθεί (πίνακας 11). Από τον πίνακα είναι εμφανέστατη η υιοθέτηση του διερευνητικού μοντέλου διδασκαλίας από τις εκπαιδευτικούς της προσχολικής εκπαίδευσης είτε πριν είτε μετά την υποστήριξη.

Από τον πίνακα είναι επίσης προφανές ότι δεν καταγράφηκε ίδιος αριθμός φάσεων διδασκαλίας όχι μόνο κατά την πιλοτική φάση -η οποία έτσι κι αλλιώς αφορούσε διαφορετικές διδασκαλίες- αλλά ούτε και κατά την κύρια φάση, η οποία υλοποιήθηκε με διαφορετικό χρονικό προγραμματισμό και φάσεις διδασκαλίας από κάθε εκπαιδευτικό.

Ως προς την υιοθέτηση του κύριου μοντέλου διδασκαλίας από τις εκπαιδευτικούς παρατηρείται ότι μόνο το διερευνητικό/ανακαλυπτικό μοντέλο είναι κατά κύριο λόγο αυτό που υιοθετούν οι εκπαιδευτικοί στις πρακτικές τους.

Πιο αναλυτικά:

 3 από τις 5 εκπαιδευτικούς [οι (i), (iii) και (iv)] φαίνεται να ακολουθούν αποκλειστικά το ανακαλυπτικό – διερευνητικό μοντέλο και στην πρώτη διδασκαλία και κατά την υλοποίηση της ΔΜΑ.

 2 από τις 5 εκπαιδευτικούς [οι (ii) και (v)] χρησιμοποιούν, επιπλέον, και το μοντέλο μεταφοράς. Από αυτές, η εκπαιδευτικός (v) στον ίδιο βαθμό και

στην πρώτη παρατήρηση και κατά την υλοποίηση της ΔΜΑ, ενώ η εκπαιδευτικός (ii) μόνο κατά την υλοποίηση της ΔΜΑ.

Πίνακας 11: Χαρακτηρισμός του μοντέλου διδασκαλίας από τους παρατηρητές - Συνοπτική ποιοτική παρουσίαση (Πηγή δεδομένων: κλείδες παρατήρησης).

	Εκπαιδευτικός (i)	Εκπαιδευτικός (ii)	Εκπαιδευτικός (iii)	Εκπαιδευτικός (iv)	Εκπαιδευτικός (v)
Πιλοτική Φάση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη</li> <li>• Καθοδηγούμενη ατομική ή ομαδική εργασία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη</li> <li>• Καθοδηγούμενη ατομική ή ομαδική εργασία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη</li> <li>• Καθοδηγούμενη ατομική εργασία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μοντέλο μεταφοράς</li> <li>• Καθοδηγούμενη διερεύνηση</li> </ul>
Κύρια Φάση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη (4 καταγραφές)</li> <li>• Καθοδηγούμενη ομαδική ή ατομική εργασία (4 καταγραφές)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μοντέλο Μεταφοράς (5 καταγραφές),</li> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη (2 Καταγραφές)</li> <li>• Καθοδηγούμενη ατομική ή ομαδική εργασία (6 καταγραφές)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη (7 καταγραφές),</li> <li>• Καθοδηγούμενη ατομική ή ομαδική εργασία (6 καταγραφές)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη (5 καταγραφές)</li> <li>• καθοδηγούμενη ατομική και ομαδική εργασία (4 καταγραφές)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μοντέλο Μεταφοράς (6 καταγραφές)</li> <li>• Ανακαλυπτική επίδειξη (1 καταγραφή)</li> <li>• καθοδηγούμενη ομαδική ή ατομική εργασία (6 καταγραφές)</li> </ul>








Όσον αφορά τις επιμέρους κατηγορίες του διερευνητικού/ανακαλυπτικού μοντέλου που υιοθετούν οι εκπαιδευτικοί:

- Παρατηρείται μια «ισόρροπη» χρήση της ανακαλυπτικής επίδειξης και της καθοδηγούμενης ατομικής και ομαδικής εργασίας από τις εκπαιδευτικούς (i) και (iv) και μάλιστα με συνέπεια, δηλαδή και στην πρώτη διδασκαλία και στην υλοποίηση της ΔΜΑ.
- Η ίδια «ισόρροπη» χρήση της ανακαλυπτικής επίδειξης και της καθοδηγούμενης ατομικής ισχύει και για την εκπαιδευτικό (iii), αλλά μόνο κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ, καθώς επίσης και για την εκπαιδευτικό (ii), αλλά μόνο για την διδασκαλία κατά την οποία έγινε η πρώτη παρατήρηση αφού για την ΔΜΑ καταγράφεται να χρησιμοποιεί περισσότερο την καθοδηγούμενη ατομική και ομαδική εργασία σε σχέση με την ανακαλυπτική επίδειξη.
- Για την εκπαιδευτικό v η οποία φαίνεται να χρησιμοποίησε και κατά την διδασκαλία της 1<sup>ης</sup> παρατήρησης και κατά τη ΔΜΑ ισόρροπα το μοντέλο μεταφοράς και το ανακαλυπτικό μοντέλο κατά τη διδασκαλία της, κατά μεν την δική της διδασκαλία αποκλειστικά αφορούσε καθοδηγούμενη εργασία, ενώ κατά την υλοποίηση της ΔΜΑ περιλάμβανε και κάποιες δραστηριότητες ανακαλυπτικής επίδειξης. Αυτή η καταγραφή ίσως αποτελεί ένδειξη μια διαφοροποιημένης επίδρασης του προγράμματος σ' αυτή τη φάση, επίδραση που σχετίζεται με τις προηγούμενες πρακτικές των εκπαιδευτικών, δηλαδή αν έκαναν ήδη ανακαλυπτική επίδειξη σε συνδυασμό με καθοδήγηση στην πιλοτική παρατήρηση και συνέχισαν να την κάνουν και στη ΔΜΑ, ενώ αν δεν την έκαναν υπάρχουν μικρές μετατοπίσεις σε συγκεκριμένα μέρη της ΔΜΑ.

#### 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ/ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εποχή μας, η επαγγελματική ανάπτυξη και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών βρίσκονται διεθνώς στο επίκεντρο. Στην παρούσα μελέτη, ο βασικός λόγος διερεύνησης της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών πήγασε από την ανάγκη της βελτίωσης της παροχής κατάλληλων γνώσεων στους σημερινούς μαθητές και αυριανούς πολίτες, όπως αυτές επιτάσσονται από τις κοινωνικο-πολιτικο-οικονομικές ανάγκες της εποχής. Αν και η αποτελεσματικότητά του σχολείου απευθύνεται σε πληθώρα μεταβλητών, είναι ολοένα και πιο σαφές ότι οι εκπαιδευτικοί συνιστούν βασικό παράγοντα για την επιτυχία των μεταρρυθμίσεων στην εκπαίδευση (Lumpe, et al, 2012; Fullan, Hill & Crevola, 2006; Borko, 2004; Nye, Konstantopoulos & Hedges, 2004). Για το λόγο αυτό, και έχοντας στο επίκεντρο το παιδί, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η δράση της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών της Προσχολικής Ηλικίας στις Φυσικές Επιστήμες. Η έρευνα αυτή υλοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος «ΑΡΙΣΤΕΙΑ II», δράση: «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ», το οποίο υλοποιείται στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος: «Education and Lifelong Learning» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα. Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση των πιθανών μετατοπίσεων των εκπαιδευτικών πρακτικών, σύμφωνα με τις νέες τάσεις των ΦΕ έπειτα από υποστήριξη των εκπαιδευτικών σε θεωρητικό, διαλογικό και αναστοχαστικό επίπεδο.

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της Προσχολικής Ηλικίας βασίστηκε στις πρακτικές των νηπιαγωγών που εγκύπτουν στους εξής άξονες:

-  Μετασχηματισμός περιεχομένου
-  Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών
-  Διδακτική μέθοδος
-  Λεκτική αλληλεπίδραση
-  Υλικά, πειράματα και ΤΠΕ
-  Διαδικαστική γνώση
-  Επιστημολογική γνώση.

Οι άξονες αυτοί δεν επιλέχθηκαν τυχαία. Η επιλογή τους βασίστηκε στις σύγχρονες τάσεις της διδακτικής των ΦΕ και τα αποτελέσματα ερευνών για τη μαθησιακή επιτυχία, όπως αναλύθηκε και στο θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας.

Η ανάλυση των δεδομένων της πρώτης καταγραφής (πριν, δηλαδή, την επιμόρφωση και την υποστήριξη των εκπαιδευτικών) έδειξε αναφορικά με τις επικρατούσες πρακτικές των νηπιαγωγών (νοούνται πρακτικές που εμφάνισαν κυρίως τουλάχιστον οι 4 από τις 5 εκπαιδευτικούς) τα ακόλουθα:

1<sup>ος</sup> άξονας. Όσον αφορά τον άξονα του μετασχηματισμού του περιεχομένου, παρατηρήθηκε ότι 4 από τις 5 εκπαιδευτικούς συνέδεαν το περιεχόμενο με την καθημερινή ζωή και περιέγραφαν απλά το φαινόμενο της πλεύσης/βύθισης.

2<sup>ος</sup> άξονας. Στο δεύτερο άξονα (αυτόν της ανάδειξης και αξιοποίησης των ιδεών των παιδιών), οι εκπαιδευτικοί φάνηκε να αναδεικνύουν και να λαμβάνουν υπόψη τους τις προηγούμενες εμπειρίες (χωρίς να εννοούμε τις εναλλακτικές αντιλήψεις) των παιδιών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

3<sup>ος</sup> άξονας. Όσον αφορά στον άξονα της διδακτικής μεθόδου, οι εκπαιδευτικοί έθεσαν προβληματισμό προς διερεύνηση, προκάλεσαν τα παιδιά σε σχηματισμό υποθέσεων, προέβησαν σε διερεύνηση του φαινομένου, σε προσχεδιασμένες από την ίδια πειραματικές διεργασίες και, μετά το πέρας της διερεύνησης, κοινοποίησαν τα συμπεράσματα της διδασκαλίας.

4<sup>ος</sup> άξονας. Σχετικά με τον άξονα της λεκτικής αλληλεπίδρασης, παρατηρήθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί κάνουν κλειστές ερωτήσεις που επιζητούν μία σωστή απάντηση και ελέγχουν τη γνώση και την ανάκληση πληροφοριών. Ακόμη, αν και παροτρύνουν τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους απόψεις και να τις αιτιολογήσουν, ωστόσο, αγνοούν και προσπερνούν τις ερωτήσεις/απαντήσεις των παιδιών, δεν ενισχύουν το διερευνητικό διάλογο μεταξύ των παιδιών και δεν παροτρύνουν τα παιδιά να εκφράσουν απορίες. Τέλος, οι πρακτικές των εκπαιδευτικών σχετικά με τις σωστές και λανθασμένες απαντήσεις, σε γενικές γραμμές, είναι ότι οι σωστές απαντήσεις επιβραβεύονται και οι λανθασμένες διορθώνονται άμεσα.



5<sup>ος</sup> άξονας. Ο πέμπτος, κατά σειρά, άξονας της κλείδας αφορούσε στη χρήση υλικών, πειραμάτων και Νέων Τεχνολογιών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της πιλοτικής φάσης έδειξε ότι, ως επί το πλείστον, οι νηπιαγωγοί επέλεξαν να πραγματοποιήσουν οι ίδιες επίδειξη είτε των υλικών είτε των πειραμάτων, αλλά και ανέθεσαν στα παιδιά την εκτέλεση πειραμάτων [με οδηγίες (από τις ίδιες) και χωρίς τη χρήση φύλλου εργασίας]. Ακόμη, οι εκπαιδευτικοί επέλεξαν να διεξάγουν τη διδασκαλία τους χωρίς τη χρήση κάποιου λογισμικού (για να ετοιμάσουν κάποια παρουσίαση) ή κάποιου δισδιάστατου ή τρισδιάστατου μοντέλου (για να παρουσιάσουν κάποιο φαινόμενο ή ταξινόμηση).

6<sup>ος</sup> άξονας. Αναφορικά με τον άξονα της διαδικαστικής γνώσης, οι νηπιαγωγοί φάνηκε να μη διδάσκουν ρητά τη διαδικαστική γνώση σε βήματα, αλλά να αναφέρουν κάθε φορά στα παιδιά τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών. Όσον αφορά στις δεξιότητες επιστημονικών μεθόδων, παρατηρήθηκε ότι προσπάθησαν να της προσεγγίσουν, αλλά επικεντρώθηκαν κυρίως στην παρατήρηση και την ταξινόμηση.

7<sup>ος</sup> άξονας. Τέλος, σχετικά με την επιστημολογική γνώση, πρέπει να σημειωθεί ότι καμία εκπαιδευτικός δεν παρατηρήθηκε να χρησιμοποιεί πρακτικές προσέγγισής της. Πιο συγκεκριμένα, καμία εκπαιδευτικός δεν αναφέρθηκε στην ιστορία της επιστήμης και στις αλλαγές των επιστημονικών θεωριών, δε συνέδεσε/ ερμήνευσε τις αλλαγές με τα επιστημονικά/ κοινωνικά δεδομένα της εποχής, δεν έθεσε ερωτήσεις για τη φύση της επιστήμης και δεν αναφέρθηκε στην αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης.

Έπειτα από τα παραπάνω, μπορεί να διαπιστώσει κανείς εύκολα ότι τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά (με εξαίρεση τον τελευταίο άξονα), καθώς παρατηρήθηκε, από την πιλοτική κιόλας φάση, ότι υπάρχουν εκπαιδευτικοί που εφαρμόζουν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία πρακτικές διερευνητικής μάθησης (παραδείγματος χάρη, έθεσαν προβληματισμό προς διερεύνηση, προκάλεσαν τα παιδιά σε σχηματισμό υποθέσεων, προέβησαν σε διερεύνηση του φαινομένου και, μετά το πέρας της διερεύνησης, κοινοποίησαν τα συμπεράσματα της διδασκαλίας). Τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται να ενισχύει και η ανάλυση των γενικών χαρακτηρισμών (από τους παρατηρητές)

του μοντέλου διδασκαλίας που χρησιμοποιεί κάθε φορά η εκάστοτε εκπαιδευτικός. Μιας και, όπως προαναφέρθηκε, ως προς την υιοθέτηση του κύριου μοντέλου διδασκαλίας από τις εκπαιδευτικούς παρατηρήθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί υιοθέτησαν στις πρακτικές τους μεταξύ άλλων και το διερευνητικό/ανακαλυπτικό μοντέλο. Γεγονός, βέβαια, που έρχεται σε αντιδιαστολή με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, που θέλει τους εκπαιδευτικούς να μην ανταποκρίνονται στη νέα τάση -αυτήν της διερευνητικής μάθησης- (π.χ. Spektor-Levy et al, 2013; Kallery & Psillos, 2002).

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι χρήση των παραπάνω πρακτικών δεν ήταν συστηματική και στοχευμένη, γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη της θεωρητικής επιμόρφωσης και της πρακτικής ενίσχυσης των εκπαιδευτικών.

Όσον αφορά τη συγκριτική ανάλυση των δύο φάσεων (δηλαδή της φάσης της πρώτης καταγραφής και της φάσης της εφαρμογής της ΔΜΑ), το βασικό συμπέρασμα της μελέτης που προέκυψε, από την ανάλυση των κλειδών, ήταν ότι δεν υπήρξε ομοιογενής διαφοροποίηση των πρακτικών ούτε σε όλες τις εκπαιδευτικούς ούτε σε όλους τους άξονες, αλλά ούτε και κάποια συσχέτιση μετασχηματισμού μεταξύ των αξόνων για την εκάστοτε εκπαιδευτικό.

Όσον αφορά το μετασχηματισμό της ΔΜΑ, οι εκπαιδευτικοί στην πλειονότητά τους επέλεξαν να ακολουθήσουν το σχεδιασμό της ΔΜΑ ακριβώς όπως τους δόθηκε, παρά την παρότρυνση της ερευνητικής ομάδας για τροποποίηση. Κάποιες ανέφεραν σε επόμενη συνάντηση της ομάδας, η οποία έγινε λίγο πριν την εφαρμογή της ΔΜΑ, ότι θέλουν να ακολουθήσουν το σχεδιασμό όπως τους δόθηκε «για να μπορούμε να κρίνουμε (την επιμορφωτική διαδικασία που δέχτηκαν)». Αυτό, όπως ήταν αναμενόμενο, δυσχέρανε τη μελέτη του μετασχηματισμού ορισμένων πρακτικών (όπως, παραδείγματος χάρη, του τρόπου διεξαγωγής των πειραμάτων –αφού ακολούθησαν το δοσμένο τρόπο-), αλλά όχι ορισμένων άλλων (όπως, παραδείγματος χάρη, του τρόπου κοινοποίησης των συμπερασμάτων της διερεύνησης –από την εκπαιδευτικό ή από τα παιδιά-).

Αναφορικά με τη διαφοροποίηση μεταξύ των εκπαιδευτικών, μπορεί να επισημανθεί το εξής: όλες οι συμμετέχοντες προέρχονταν από το νομό της Φλώρινας, δίδασκαν στον νομό αυτό, είχαν παρεμφερή επαγγελματική

κατάρτιση και πολυετή εκπαιδευτική εμπειρία, ωστόσο, η διαφοροποίησή τους ήταν αισθητή. Έτσι, θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι αυτή μπορεί να οφείλεται σε άλλους παράγοντες (κάποιοι από τους οποίους αναφέρθηκαν στο θεωρητικό μέρος της εργασίας), αλλά ο σχεδιασμός της παρούσας έρευνας δεν μπορεί να οδηγήσει σε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με αυτήν τη διαφοροποίηση. Το μόνο που μπορεί να αναφερθεί, σε πολύ αδρές γραμμές, σχετικά με την εκάστοτε εκπαιδευτικό, με βάση τα υπάρχοντα αποτελέσματα, στο σύνολο των πρακτικών, είναι ότι:

■ Η εκπαιδευτικός (i) ήταν εκείνη η εκπαιδευτικός που χρησιμοποίησε τις περισσότερες (από το σύνολο των εκπαιδευτικών) πρακτικές που προσέγγιζαν τις σύγχρονες τάσεις των ΦΕ (π.χ. συνέδεε το περιεχόμενο με υλικά και εμπειρίες από την καθημερινή ζωή και παρότρυνε τα παιδιά να αναζητήσουν τις δικές τους ιδέες και να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους).

■ Η εκπαιδευτικός (iii), κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ, εμφάνισε το μεγαλύτερο (σε σχέση με τις άλλες εκπαιδευτικούς) θετικό (προς τη διερευνητική μάθηση) μετασχηματισμό των διδακτικών πρακτικών της. Η στάση αυτή έχει ερμηνευθεί από την ισχύουσα βιβλιογραφία ως εξής: Όταν οι πεπειθήμενοι συμφωνούν με τη φιλοσοφία των αλλαγών, οι εκπαιδευτικοί τις δέχονται με ενθουσιασμό ή/και εφευρίσκουν δικές τους πρακτικές (Wallace & Priestley, 2011. Levitt, 2001) που συνάδουν με τη νέα αντίληψη. Η ερμηνεία αυτή μπορεί να ενισχυθεί και από διάφορες φράσεις που ανέφερε η εν λόγω εκπαιδευτικός κατά τις συναντήσεις της ομάδας (π.χ. «θέλω να το δοκιμάσω όπως το προτείνετε, για να μπορώ να κρίνω αν είναι καλό ή όχι»).

■ Η εκπαιδευτικός (v), κατά την εφαρμογή της ΔΜΑ, έμεινε σταθερή στις ίδιες πρακτικές που είχε χρησιμοποιήσει και κατά την πρώτη καταγραφή. Η στάση αυτή έχει ερμηνευθεί από την ισχύουσα βιβλιογραφία ως εξής: Όταν η μεταρρύθμιση έρχεται σε αντιδιαστολή με τις πεπειθήμενες, οι εκπαιδευτικοί την αρνούνται ή δέχονται επιφανειακά (Cotton, 2006; Yerrick, Parke & Nugent, 1997; Cronin-Jones, 1991; Olson, 1981). Συνήθως, συναντάται στους πιο έμπειρους εκπαιδευτικούς (van Driel, et al, 2005) ή στους εκπαιδευτικούς με πρόσθετες γνώσεις στο αντικείμενο (π.χ. μεταπτυχιακό, διδακτορικό, δεύτερο πτυχίο Παιδαγωγικής). Η συγκεκριμένη εκπαιδευτικός, πέρα από τη μακρόχρονη εκπαιδευτική εμπειρία που διέθετε (όπως και οι υπόλοιπες

εκπαιδευτικοί), ήταν η μοναδική από το σύνολο των συμμετεχουσών που ήταν κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (ενώ είχε φοιτήσει και σε διδασκαλείο).

Η παραπάνω διαφοροποίηση έρχεται να ενισχυθεί ή/και να συμπληρωθεί από την ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από το γενικό χαρακτηρισμό (από τους παρατηρητές) του μοντέλου διδασκαλίας που χρησιμοποιεί κάθε φορά η εκάστοτε εκπαιδευτικός. Η ανάλυση αυτή έδειξε ότι:

■ 3 από τις 5 εκπαιδευτικούς [οι (i), (iii) και (iv)] φαίνεται να ακολουθούν αποκλειστικά το ανακαλυπτικό – διερευνητικό μοντέλο και στην πρώτη διδασκαλία και κατά την υλοποίηση της DMA.

■ 2 από τις 5 εκπαιδευτικούς [οι (ii) και (v)] σημειώθηκε να χρησιμοποιούν, επιπλέον, και το μοντέλο μεταφοράς. Από αυτές, η εκπαιδευτικός (v) στον ίδιο βαθμό και στην πρώτη παρατήρηση και κατά την υλοποίηση της DMA, ενώ η εκπαιδευτικός (ii) μόνο κατά την υλοποίηση της DMA. Η εκπαιδευτικός (ii) φαίνεται να εφαρμόζει αποκλειστικά ανακαλυπτικό – διερευνητικό μοντέλο διδασκαλίας μόνο στη διδασκαλία που σχεδίασε η ίδια (της πρώτης παρατήρησης δηλαδή). Ίσως θα άξιζε τον κόπο μια περαιτέρω διερεύνηση των καταγραφών για αυτή την εκπαιδευτικό για να επιβεβαιωθεί και ίσως να ερμηνευθεί με ασφάλεια η μικρή έστω μετατόπιση προς το μοντέλο μεταφοράς της γνώσης κατά την υλοποίηση της DMA. Στη βιβλιογραφία βέβαια καταγράφεται οπισθοχώρηση σε πιο παραδοσιακές πρακτικές όταν η πρόκληση αλλαγής είναι μεγάλη. Το πιθανότερο είναι ότι η εκπαιδευτικός προσπάθησε μ' αυτόν τον τρόπο να ανταποκριθεί στο μεγάλο γνωστικό φορτίο της DMA που ήταν συμπυκνωμένο σε μικρό χρονικό διάστημα υλοποίησης. Η υπόθεσή αυτήν πιθανόν επιβεβαιώνεται από την καταγραφή των παρατηρητών ότι η εκπαιδευτικός κατέφυγε, για παράδειγμα, στη μεταφορά όταν διαπίστωσε ότι τα παιδιά είχαν πρόβλημα στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων που σχετίζονταν με τις αλλαγές κατάστασης του νερού καθώς η κατανόησή τους για τις έννοιες στερεό, υγρό και αέριο ήταν περιορισμένη. Επίσης είναι πιθανόν να ήταν πιο εξοικειωμένη με το περιεχόμενο της διδασκαλίας της κατά την πιλοτική παρατήρηση και μπόρεσε να το μετατρέψει σε ανακαλυπτική μαθησιακή διαδικασία. Τέλος η πλεύση και

βύθιση παρουσιάζεται στα νηπιαγωγεία ως πείραμα και αυτό ευνοεί την ανακαλυπτική επίδειξη ως διδακτική μεθοδολογία.

Είναι σημαντικό να τονιστεί σε αυτό το σημείο ότι οι παραπάνω ερμηνείες θα πρέπει να εκληφθούν μονάχα ως μία απόπειρα προσέγγισης των αλλαγών της καθεμιάς από τις πέντε εκπαιδευτικούς.

Η μετατόπιση των εκπαιδευτικών προς τη χρήση πρακτικών που συνάδουν με τους στόχους του προγράμματος μπορεί να ερμηνευθεί από:

- την ευκολία κατανόησης ορισμένων πρακτικών (π.χ. την πρόκληση σχηματισμού υποθέσεων πριν τη διερεύνηση)
- την έμφαση που δόθηκε κατά την επιμόρφωση στη χρήση ορισμένων πρακτικών (π.χ. στη χρήση μοντέλων και στην καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικών μεθόδων) ή/και,
- το σχεδιασμό της δοσμένης ΔΜΑ στην κύρια φάση (π.χ. του σχεδιασμού χρήσης μεγάλου αριθμού φύλλων εργασίας).

Αντίθετα, η ερμηνεία της μετατόπισης των εκπαιδευτικών προς τον περιορισμό της χρήσης πρακτικών που συνάδουν με τους στόχους του προγράμματος (π.χ. η μετατόπιση της συχνότητας εμφάνισης της πρακτικής «εκτέλεση πειραμάτων από τα παιδιά» από το «κυρίαρχα κατά την εκπαιδευτική διαδικασία» στο «καθόλου») μπορεί να βασιστεί στα ακόλουθα:

- Στο γεγονός ότι λόγω της φύσης της ΔΜΑ της κύριας φάσης («υδρολογικός κύκλος»), σε αρκετές περιπτώσεις, δεν προβλεπόταν έντονη διερευνητική δράση. Οι ερευνητές ανέφεραν ότι οι εκπαιδευτικοί ζητούσαν από τα παιδιά να εκφράσουν τις απόψεις τους σε συγκεκριμένα ζητήματα, αλλά όχι να ερευνήσουν.
- Στη μη έμφαση κατά την επιμόρφωση στη χρήση ορισμένων πρακτικών -λόγω, κυρίως, έλλειψης χρόνου- (π.χ. στην αναφορά της αξίας χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης).
- Στην ελλιπή κατανόηση κάποιων εννοιών (π.χ. «διαδικαστική γνώση»), ή/και διαδικασιών (π.χ. , όπως αναφέρθηκε παραπάνω, στη δοσμένη ΔΜΑ υπήρχε μια δραστηριότητα, στην οποία, μέσω της προβολής μιας παρουσίασης power point με εικόνες, τα παιδιά καλούνται να εντοπίσουν που

υπάρχει νερό στη φύση. Ωστόσο, αρκετές ήταν εκείνες οι νηπιαγωγοί που αρκέστηκαν στην περιγραφή των εικόνων).

■ Τέλος, στο γεγονός ότι οι νηπιαγωγοί προσέλαβαν τη δοσμένη ΔΜΑ ως επιβεβλημένη. Αυτό διαφάνηκε από τον ασθενή μετασχηματισμό της που επέλεξαν, αν και πολλάκις είχε συζητηθεί η, όχι μόνο αποδεκτή, αλλά και επιζητούμενη αλλαγή της. Επίσης, έγινε φανερό ότι μετά την εφαρμογή της, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν αρκετές φορές τη φράση: «αν σχεδιάζα εγώ αυτήν τη ΔΜΑ...».

Σε γενικές γραμμές, αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι πως η έρευνα έδειξε ότι η διδασκαλία της διερεύνησης σε μικρά παιδιά είναι εφικτή και ότι ο μετασχηματισμός των εκπαιδευτικών πρακτικών είναι εφικτός με την ανάλογη υποστήριξη. Και τα δύο αυτά συμπεράσματα συμφωνούν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία (όπως αυτή παρουσιάστηκε στο θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας).

#### 4.1. Περιορισμοί/ προτάσεις

Εντούτοις, η παρούσα μελέτη δεν απουσιάζει περιορισμών, ο κύριος από τους οποίους είναι η μη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Καθώς, εξαιτίας του γεγονότος ότι το δείγμα ήταν μικρό (μόνο 5 εκπαιδευτικοί) και μη αντιπροσωπευτικό της εκπαιδευτικής κοινότητας, αλλά και εξαιτίας του ότι το διάστημα της παρεμβατικής διαδικασίας ήταν πολύ σύντομο για να εμφανιστεί και να παγιωθεί ο μετασχηματισμός των εκπαιδευτικών πρακτικών, δεν είναι εφικτή η γενίκευση των συμπερασμάτων.

Ένα αδύναμο σημείο της ανάλυσης της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η οριοθέτηση της έννοιας των εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών. Τα τεκμήρια των ερευνητών και η συζήτηση με τις εκπαιδευτικούς έδειξαν ότι τόσο οι ερευνητές όσο και οι εκπαιδευτικοί θεώρησαν ως εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών το σύνολο της προϋπάρχουσας γνώσης των παιδιών. Έτσι, η ανάλυση των δεδομένων στον άξονα των εναλλακτικών αντιλήψεων πραγματοποιήθηκε πολύ διστακτικά. Προτείνεται ιδιαίτερη προσπάθεια

αποσαφήνισης της έννοιας σε μελλοντική μελέτη, με τη χρήση συγκεκριμένων παραδειγμάτων.

Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι στα πλαίσια της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε μόνο η ανάλυση των κλειδών. Ωστόσο, στα πλαίσια του προγράμματος έχουν χρησιμοποιηθεί και άλλες ερευνητικές μέθοδοι και εργαλεία (π.χ. συνέντευξη, ημερολόγιο εκπαιδευτικού, ηχογράφηση διδασκαλίας), η ανάλυση των οποίων αναμένεται να ολοκληρώσει και να γεμίσει κενά της παρούσας μελέτης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αναμένεται, ακόμη, να παρουσιάσει το επόμενο σκέλος του παρεμβατικού προγράμματος, στο οποίο οι εκπαιδευτικοί συνεργατικά θα σχεδιάσουν εξ αρχής μία δική τους ΔΜΑ (θέμα της οποίας επέλεξαν να είναι ο «μαγνητισμός») και θα εφαρμόσουν η καθεμία στο δικό της τμήμα. Στη φάση εκείνη αναμένεται να διαφανεί η έκταση και το βάθος της παρέμβασης (στις πρακτικές των εν λόγω εκπαιδευτικών) της ερευνητικής μας δράσης. Ακόμη, ιδιαίτερα σημαντική είναι η εφαρμογή της παρέμβασης και σε άλλους πληθυσμούς εκπαιδευτικών με διαφορετικά δημογραφικά στοιχεία, για τη σύγκριση των συμπερασμάτων. Τέλος, αναφορικά με το σχεδιασμό της συλλογής και ανάλυσης των αποτελεσμάτων, καλό θα ήταν να:

- αντιστοιχούσαν δύο ερευνητές ανά εκπαιδευτικό, ώστε να αυξάνονταν η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των δεδομένων,
- εξετάζονταν τα αποτελέσματα που θα προέκυπταν από άλλη δοσμένη ΔΜΑ στην κύρια φάση (αντί για αυτή του «υδρολογικού κύκλου») με διαφορετικές ιδιαιτερότητες και μεγαλύτερη διερευνητική και πειραματική δράση,
- να αποφεύγονταν όμοιοι δείκτες, για να μην οδηγούν σε συγκεχυμένα αποτελέσματα,
- να δίνονταν ιδιαίτερη προσοχή στην διατύπωση των δεικτών, ώστε να μη παρουσιάζονταν εξ' αρχής ο ένας ως αντίθετος του άλλου (π.χ. οι δείκτες 6.1. «ο εκπαιδευτικός διδάσκει ρητά τη διαδικαστική γνώση σε βήματα» και 6.2. «ο εκπαιδευτικός δεν διδάσκει ρητά τα βήματα, αλλά λέει στους μαθητές τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών»), αλλά αυτό να προέκυπτε –αν προέκυπτε– έπειτα από την παρατήρηση, καθώς η εκπαιδευτική διαδικασία

είναι συνδυαστική και πολύπλοκη (στους συγκεκριμένους δείκτες, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι νηπιαγωγοί συχνά έκαναν χρήση και των δύο πρακτικών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία), και

■ να συμπληρώνονταν οι κλείδες της παρατήρησης όχι ανά ημέρα παρατήρησης, αλλά ανά δραστηριότητα, ώστε να συγκρίνονταν όμοιες μεταξύ τους δραστηριότητες, καθώς η καθημέρα έχει τις δικές της ιδιαιτερότητες.



## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R. A., Hofstein, A., Lederman, N. G., Mamlok, R., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: international perspectives. *Science Education*, 88(3): 397–419. doi:10.1002/sce.10118.
- American Association for the Advancement of Science. (1990). *Science for All Americans. Project 2061*. Retrieved August 2014, from Chapter 13: Effective Learning and Teaching. Στο διαδίκτυο: <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/Chap13.htm> (ανασύρθηκε 16/12/2014).
- Astington, J. W. & Baird, J. A. (2004) Why language matters for Theory of Mind. *International Journal of Behavioral Development*, 28(3): 7-9.
- Astington, J. W. (1998) Theory of Mind Goes to School. *Educational Leadership*, 56(3): 46-48.
- Astolfi J.-P. & Drouin A.-M. (1992). La moderation a l'ecole elementaire. In J.-L. Martinand, J.- P. Astolfi et al., *Enseignement et apprentissage de la modelisation en sciences*, INRP: 55-117.
- Avgitidou, S. (2014). Supporting professional development through action research: basic principles and suggested processes. Proceedings of the International Conference «*Education Across Borders*»: 677-687 (e-book).
- Bakhtin, M. M. (1986b). From notes made in 1970-71. In *Speech Genres and Other Late Essays*. University of Texas Press: Austin, USA.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37: 122-147.
- Bar, V. (1989). Children's views about the water cycle. *Science Education*, 73(4): 481-500.
- Besson, U., Borghi, L., De Ambrossis, A. & Mascheretti, P. (2010). A three-dimensional approach and open source structure for the design and experimentation of Teaching-Learning Sequences: the case of friction. *International Journal of Science Education*, 32(10): 1289-1313. doi:10.1080/09500690903023350.

- Biddulph, F., & Osborne, R. (1984). Pupil's ideas about floating and sinking. *Research in Science Education*, 14: 114-124. doi:10.1007/BF02356797.
- Bliss, J., & Ogborn, J. (1993). A common sense theory of motion: Issues of theory and methodology examined through a pilot study. In P.J. Black, and A.M. Lucas (Eds.), *Children's informal ideas in science*. Routledge: London.
- Boland, R. J., & Tenkasi, R. V. (1995). Perspective making and perspective taking in communities of knowing. *Organization Science*, 6(4): 350-372.
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8): 3–15.
- Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press: Cambridge, MA.
- Calderon, M., Hertz-Lazarowitz, R. & Slavin, R. (1998). Effects of bilingual cooperative integrated reading and composition on students making the transition from Spanish to English reading. *The Elementary School Journal*, 99: 153–165.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 12(1): 73-111.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. La Pensée Sauvage
- Christidou (2006, 2005). Όπως αναφέρεται στο Συμεωνίδου, Α. (2014). «...Ο κύκλος του νερού...». *Διπλωματική εργασία*. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγική Σχολή Φλώρινας, Τμήμα Νηπιαγωγών, Κατεύθυνση: «Διδακτική μεθοδολογία και αναλυτικά προγράμματα». Φλώρινα: 2014.
- Cochran, K.F., DeRuiter, J.A. & King, E. (1993). Pedagogical content knowing: An Integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4): 263-272.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Μεταίχμιο: Αθήνα.
- Coleman, E.B. (1998). Using explanatory Knowledge during collaborative problem solving in science. *Journal of the Learning Sciences*, 7: 387-427.

- Constantinou, C. P. (1999). The cocoa microworld as an environment for developing modeling skills in physical science. *International Journal of Continuing Education and Life-Long Learning*, 9(2): 201-213.
- Cotton, D. R. E. (2006). Implementing curriculum guidance on environmental education: The importance of teacher beliefs. *Journal of Curriculum Studies*, 38(1): 67–83.
- Crawford, B. A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4): 613-642. doi:10.1002/tea.20157
- Cronin-Jones, L. L. (1991). Science teacher beliefs and their influence on curriculum implementation: Two case studies. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(3): 235-250.
- De Jong, O. (2003). Exploring science teachers' pedagogical content knowledge. In D.Psillos, P.Kriotoglou, V.tselfes, E.Hatzikraniotis, G.Fassouloupoulos & M.kallery (Eds.), *Science education research in the knowledge-based society*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht.
- Develaki, M. (2007). The model-based view of scientific theories and the structuring of school science programmes. *Science & Education*, 16: 725-749. doi:10.1007/s11191-006-9058-2.
- Develay, M. (1992). *De l'apprentissage à l'enseignement. Pour une épistémologie scolaire*. ESF: Paris.
- Driver, R. (1983). *The pupil as a scientist?*. Open University Press: Milton Keynes.
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1994). *Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες*. Τροχαλία: Αθήνα.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, M. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Press.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth P. & Wood-Robinson, V. (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών - Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*. Τυπωθήτω: Αθήνα.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (2000). *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών*. Τυπωθήτω: Αθήνα.
- Drouin, A.-M. (1988). Le modele en questions. *ASTER* (7): 1-10.

- Duit, R. (1999). A model of educational Reconstruction – A framework for research and development in Science Education. In: P. Koumaras, P. Kariotoglou, V. Tselfes, & D. Psillos (Eds.), *Proceedings of the 1st Panhellenic conference on Science Education and New Technologies* (pp. 30-34). Christodoulides: Thessaloniki, Greece.
- Duit, R. (2007). Science education research internationally: conceptions, research methods, domains of research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1): 3-15.
- Duschl, R., & Grandy, R. (2008). Reconsidering the character and role of inquiry in school science: framing the debates. In R. Duschl & R. Grandy (Eds.), *Teaching Scientific Inquiry: Recommendations for Research and Implementation*. Sense Publishers: Rotterdam, The Netherlands.
- Duschl, R.A. (1985). Science Education and Philosophy of Science Twenty-five, Years of Mutually Exclusive Development. *School Science and Mathematics*, 87(7): 541-555.
- Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary School and Pre-school*. Springer: Dordrecht, The Netherlands.
- EURYDICE (1995). *Η συνεχής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στις χώρες της ΕΖΕΣ*. Αθήνα.
- Fall, R. & Webb, N. (2000). Group discussion and large-scale language arts assessment: Effects on students' comprehension. *American Educational Research Journal*, 37: 911–941.
- Fazio, C., Guastella, I., Sperandio-Mineo, R. M. & Tarantino, G. (2008). Modelling mechanical wave propagation: guidelines and experimentation of a teaching- learning sequence. *International Journal of Science Education*, 30(11): 1491- 1530. doi:10.1080/09500690802234017
- Fink, B. (1991). Interest development as structural change in person-object relationships. In L. Oppenheimer & J. Valsiner (Eds.), *The origins of action: Interdisciplinary and international perspectives*. Springer-Verlag: New York.
- Fisher, R. (2003). *Teaching thinking. Philosophical enquiry in the classroom*. (2nd ed.). Continuum: London.

- Forsthuber, B., Motiejunaite, A., de Almeida Coutinho, A. S., Baidak, N., Horvath, A. & Kosinska, R. (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. European Commission. (A. Delhaxhe, Ed.). Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA P9 Eurydice). DOI: 10.2797/7170.
- Fullan, M., Hill, P. & Crevola, C. (2006). *Breakthrough*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Gallison, P. (1997). *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*. The University of Chicago Press: Chicago.
- Geddis, A. N., Onslow, B., Beynon, C. & Oesch, J. (1993). Transforming content knowledge: Learning to teach about isotopes. *Science Education*, 77(6): 575–591.
- Gess-Newsome, J. & Lederman, N.G. (1999). *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and its Implications for Science Education*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands.
- Gopal, R. D., Sanders, G. L., Bhattacharjee, S., Agrawal, M. & Wagner, S. (2004). A behavioral model of digital music piracy. *J. Organ. Comput. Electron. Commerce* 14(2): 89–105.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press: New York.
- Halloun, I. (2004). *Modeling Theory in Science Education*. Springer.
- Hedegaard, M.(1998). The zone of proximal development as basis for instruction. In H. Daniels (Ed.), *An introduction to Vygotsky*. Routledge: London.
- Henriques, L. (2002).Children's ideas about weather: a review of the literature. *School Science and Mathematics*, 102: 202-215.
- Herrenkohl, L. R. & Guerra, M. R. (1998). Participant structures, scientific discourse, and student engagement in fourth grade. *Cognition and Instruction*, 16: 433-475.
- Hewitt, P. (2010). *Οι έννοιες της Φυσικής*. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης: Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60: 549-572.

- Hogan, K., Nastasi, B. K. & Pressley, M. (1999). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition & Instruction*, 17(4): 379-432.
- Host, V. (1989). Système et modèles: quelques repères bibliographiques. *Aster*, 8: 187–209.
- Hoyles, C. & Noss, R. (1992). *Learning Mathematics and Logo*. MIT: Cambridge, MA.
- Hubbart, J. & Pidwirny, M. (2010). Hydrologic cycle. In Encyclopedia of Earth. Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment. *Encyclopedia of Earth*, March 6, 2010. [http://www.eoearth.org/article/Hydrologic\\_cycle](http://www.eoearth.org/article/Hydrologic_cycle)
- ICSU. (2011). *Report of the ICSU Ad-hoc Review Panel on Science Education*. International Council for Science: Paris.
- Inbody, D. (1963). Children's understandings of natural phenomena. *Science Education*, 47(3).
- Johnson, D. & Johnson, R. (1989). *Cooperation and competition: theory and research*. Interaction Book Company: Edina, MN.
- Johnston, J. S. (2009): What Does the Skill of Observation Look Like in Young Children?. *International Journal of Science Education*, 31: 2511-2525.
- Jordan, D. & Le Metaias, J. (1997). Social skilling through cooperative learning. *Educational Research*, 39: 3–21.
- Joung, Y.J. (2009). Children's typically-perceived-situations of floating and sinking. *International Journal of Science Education*, 31(1): 101-127. doi:10.1080/09500690701744603.
- Kallery, M. (2014). In quest of teaching quality in preschool science: Teacher views of factors influencing their work. Proceedings of the 9th International conference of the European Science Education Research Association (E.S.E.R.A.), Nicosia Cyprus, September 2013.
- Kallery, M. & Psillos D. (2002) What happens in the early years science classroom?. *European Early Childhood Education Research Journal*, 10: 49-61.
- Kariotoglou, P. (2002). A Laboratory – based teaching learning sequence on fluids: developing primary student teachers' conceptual and procedural knowledge. In D. Psillos & H. Niedderer (Eds.). *Teaching and Learning*

- in the Science Laboratory*. Kluwer Academic Publishers: The Netherlands.
- Kariotoglou, P., Psillos, D. & Tselfes, V. (2003). Modelling the Evolution of Teaching Learning Sequences: From Discovery to Constructivism. In: Psillos, D., Kariotoglou, P., Tselfes, V., Hatzikraniotis, E., Fassouloupoulos, G., Kallery, M. (Eds). *Science Education Research in the Knowledge-Based Society*. Kluwer Academic Publishers, 259-268.
- King, E. (1999). Education Revised for a World in Transformation, *Comparative Education*, 35(2).
- Krajcik, J. (2001). Supporting Science Learning in Context: Project-Based Learning. In: Tinker, R. και Krajck, J. (Eds), *Portable Technologies: Science Learning in Context*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, ISBN 0-306-46643-0, New York, 92.
- Latour, B. (1987). *Science in action*. Harvard University Press: Cambridge, M.A.
- Latour, B. (2004). *Politics of nature: how to bring the sciences into democracy*. Harvard University Press: Cambridge and London.
- Leikin, R. & Zaslavsky, O. (1997). Facilitating student interactions in mathematics in cooperative learning settings. *Journal of Research in Mathematics Education*, 28: 331–354.
- Lemke, J. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3): 296-316.
- Levitt, K. E. (2001). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education*, 86(1): 1-22.
- Lijnse, P. L. (1995). «Developmental research» as a way to an empirically-based «didactical structure» of science. *Science Education*, 79(2): 189-199. doi:10.1002/sce.3730790205.
- Linn, M. C., Davis, E. A. & Bell. P. (2004). Inquiry and Technology. In M.C. Linn, E.A. Davis, & P. Bell (Eds.), *Internet Environments for Science Education*. Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah, NJ.
- Lumpe, A., Czerniak, C., Haney, J. & Beltyukova, S. (2012). Beliefs about Teaching Science: The relationship between elementary teachers'

- participation in professional development and student achievement. *International Journal of Science Education*, 34 (2): 153-166.
- Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A., and Patrick, H. (2009). "We Learn How to Predict and Be a Scientist:". Early Science Experiences and Kindergarten Children's Social Meanings about Science. *Cognition and Instruction*, 27: 312–369.
- Martin, Allan. & Madigan, Dan. (2006). *Digital Literacies for Learning*. Facet Publishing, London.
- Martinand, J-L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Peter Lang.
- Matthews, M. (2007). *Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες*. Επίκεντρο: Αθήνα.
- Medelsohn, P. (1992). *L'ordinateur dans l'enseignement. Actes de la Troisième Rencontre Francophone de la Didactique de l'Informatique*.
- Méheut, M., & Psillos, D. (2004). Teaching-Learning Sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26(5): 515-535. doi:10.1080/09500690310001614762.
- Mellado, V. (1998). The Classroom Practice of Preservice Teachers and Their Conceptions of Teaching and Learning Science. *Science Education*, 82: 197-214.
- Mercer, N. (2000). *Η συγκρότηση της γνώσης. Γλωσσική αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευόμενων*. Μεταίχμιο: Αθήνα.
- Millar, R. & Osborne, J. F. (1998). *Beyond 2000: Science Education for the Future*. King's College London: London.
- Miner (1992). In Sackes, M., Flevaris, L. M., & Trundle, K. C. (2010) Four-to six-year-old children's conceptions of the mechanism of rainfall. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(4).
- Moyle, P. B. (1980). *Sixteen species accounts of California endemic fishes*. In *Atlas of North American Freshwater Fishes*, D. S. Lee, et al. (Editors). North Carolina Museum of Natural History: Raleigh, North Carolina.
- Myers R.E. & Fouts J.T. (1992). A cluster analysis of high school science classroom environments and attitudes towards science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29: 929-937.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press: Washington, DC .



- National Research Council. (2015). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press: Washington, DC .
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19: 317-328.
- Newman, T (2008). *A Review of Digital Literacy in 3-16 Year Olds: Evidence, developmental models, and recommendations*.
- Newman, T (2009). *Consequences of a Digital Literacy Review: Moving from terminology to action*. Στο διαδίκτυο: <http://www.slideshare.net/TabethaNewman/digitalalliteracy-literaturereviewfrom-terminology-to-action> (ανασύρθηκε 16/12/2014).
- Novakowski, J. (2009). Classifying Classification. Teachers examine their practices to help first-grade students build a deeper understanding of how to categorize things. *Science and Children*, 47: 25-29.
- Nye, B., Konstantopoulos, S., & Hedges, L. (2004). How large are teacher effects?. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 26(3): 237–257.
- OECD (2006). Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy A Framework for PISA 2006. *Publications of the Organization for Economic Co-Operation and Development for the Programme for International Student Assessment*.
- OECD. (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis*. Paris: OECD Publishing. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264040014-en>.
- Office for Science and Technology Policy. (2010). *Report to the President. Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future*. Executive Office of the President. President's Council of Advisors on Science and Technology.
- Olson, J. (1981). Teacher influence in the classroom: a context for understanding curriculum translation. *Instructional Science*, 10: 259-275.
- Osborne , R. J. & Cosgrove, M. M. (1983). Children's conceptions of the changes of the state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20: 825-838.

- Osborne, J. (1995). *Science form a child's perspective*. In S. Atkinson, and M. Flear (Eds.), *Science with reason*. Hodder and Stoughton: London.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*, 13. The Nuffield Foundation: London.
- Patton, M.Q. (1990) *Qualitative Evaluation and Research Methods*. SAGE: London.
- Perlman, H., Μακρόπουλος, Χ. & Κουτσογιάννης, Δ. (2005). *Ο υδρολογικός κύκλος*. United States Geological Survey.
- Petri, J. & Niedderer, H. (1998). A learning pathway in high-school level quantum atomic physics. *International Journal of Science Education*, 20(9): 1075–1088.
- Philips, W.C. (1991). Earth Science Misconceptions. *The Science Teacher*, 58(2): 21-23.
- Piaget, J. (1972a). *Child's conception of the world*. Littlefield, Adams & Co.. Totowa: New Jersey.
- Piaget, J. (1972b). *The Child's conception of Physical Causality*. Littlefield, Adams & Co.. Totowa: New Jersey.
- Porter, A.C. & Brophy, J.E. (1987). *Good teaching: Insights from the work of the Institute for Research on Teaching*. Michigan State University: Lansing, MI.
- Porter, A.C. & Freeman, D.J. (1986). Professional orientations: An essential domain for teacher testing. *Journal of Negro Education*, 55: 284-292.
- Pratt, D. D. (1992). Conceptions of teaching. *Adult Education Quarterly*, 42 (4): 203 – 220.
- Psillos, D., & Kariotoglou, P. (1999). Teaching Fluids: intended knowledge and students' actual conceptual evolution, *International Journal of Science Education*, 21(1): 17-38.
- Psillos, D., Spyrtou, A. & Kariotoglou, P. (2005). Science teachers education: issues and proposals. In: K. Boersma, M. Goedhart, O. De Jong & H. Eijkelhof (Eds.), *Research and the Quality of Science Education*. Springer: The Netherlands.
- Ratcliffe, M. & Millar, R. (2009). Teaching for understanding of science in context: Evidence from the pilot trials of the twenty first century science courses. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8): 945–959.

- Renninger, K. (1990). Children's play interest, representation, and activity. In R. Fivush & J. Hudson (Eds.), *Knowing and remembering in young children*. Cambridge University Press: Cambridge, MA.
- Renshaw, P.D. & Brown, R.A.J. (1997). Learning partnerships: The role of teachers in a community of learners. In L. Logan & J. Sachs (Eds.), *Meeting the Challenges of Primary Schools*. Routledge: London.
- Robson, C. (2007). *Η Έρευνα του Πραγματικού Κόσμου*. Αθήνα: Gutenberg.
- Rochard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Commission: Luxembourg, Brussels. Directorate-General for Research Science, Economy and Society. Office for Official Publications of the European Communities.
- Russell, T. & Watt, D. (1990). *Evaporation and condensation. SPACE Project Research Report*. Liverpool University Press: Liverpool, UK.
- Shulman, L. (1986b). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2): 4–14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1): 1–22.
- Shulman, L.S. (1986b). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2): 4-14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57: 1-22.
- Siegler, R. S. (1998). *Children's thinking. (3rd ed.) Upper Saddle Ridge*. Prentice Hall: , NJ.
- Sjøberg, S. (2001). *Science and Technology in Education - Current Challenges and Possible Solutions. Invited contribution to Meeting of European Ministers of Education and Research*. Retrieved March 2015, from Institute for Applied Microelectronics. University of Las Palmas de Gran Canaria. Στο διαδίκτυο: <http://www.iuma.ulpgc.es/~nunez/sjobergreportsciencetech.pdf> (ανασύρθηκε 16/12/2014).
- Slavin, R. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice (2nd ed.)*. Allyn and Bacon: Boston.

- Smith, C., Carey, S. & Wiser, M. (1985). On differentiation: A case study of the development of the concepts of size, weight, and density. *Cognition*, 21: 177-237.
- Solomon, J. (1986). Children's explanations in science. *Oxford Review of Education*, 12(1): 41-51.
- Spektor-Levy, O., Eylon, B.S & Scherz, Z. (2009) Teaching scientific communication skills in science studies: does it make a difference?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7: 875-903.
- Spektor-Levy, O., Kesner Baruch, Y. & Mevarech, Z. (2013). Science and Scientific Curiosity in Pre-school—The teacher's point of view. *International Journal of Science Education*, 35: 2226-2253.
- Stahl, G. (2006). *Group Cognition: Computer Support for Building Collaborative Knowledge*. MIT Press: Cambridge, MA.
- Stolk M.J., Bulte, A., De Jong, O. & Pilot, A. (2012). Evaluating a Professional Development Framework to Empower Chemistry Teachers to Design Context-Based Education. *International Journal of Science Education*, 34(10): 1487-1508.
- Supovitz, (2000). Promoting inquiry-based instructional practice: The longitudinal impact of professional development in the context of systemic reform. *Educational Policy*, 14(3): 331-356.
- Supovitz, J. A. (2000). Manage Less, Lead More. *Principal Leadership*, 1 (3): 14-19.
- Sutman, F., Schmuckler, J. & Woodfield, J. (2008). *The Science Quest. Using Inquiry/Discovery to Enhance Student Learning, Grades 7-12*. Jossey-Bass, USA, 89, 125.
- Svensson, L. (1989). The conceptualisation on cases of physical motion. *European Journal of Psychology of Education*, 4: 529-545.
- Taiwo, A. A., Ray, H., Motswiri, M. J. & Masene, R. (1999). Perceptions of the water cycle among primary school children in Botswana. *International Journal of Science Education*, 21(4): 413-429.
- Terhart, E. (1998). Formalised Code of Ethics for Teachers: between professional autonomy and administrative control. *European Journal of Education*, 33(4).

- The Royal Society. (2010). *Science and Mathematics Education, 5 – 14. A «state of the nation report»*. The Royal Society: London.
- Tiberghien, A., Vince, J. & Gaidoz, P. (2009). Design-based research: case of a teaching sequence on mechanics. *International Journal of Science Education*, 31(17): 2275-2314. doi:10.1080/09500690902874894.
- Tobin, K., Tippins, D.J. & Gallard, A.J. (1994). Research on instructional strategies for teaching science. In D.L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*. Macmillan: New York.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G. & Mamiala, L. T. (2002). Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24: 357-368. doi:10.1080/09500690110066485.
- Tselfes, V., Kariotoglou, P. & Epsimos, G. (2005). Developing a three-pole framework for studying Science Curricula. *In proceedings of ESERA '05: Contributions of research to enhancing students' interest in learning science, Barcelona: ESERA (ISBN 689-1129-1): 70-73* (<http://na-serv.did.gu.se/ESERA05/cd/pdfs/eBook.pdf#page=70>).
- Unesco. (2008). *Science Education Policy-making. Eleven emerging issues*. Unesco: Paris.
- Uzzell, P. (1986). The changing aims of science teaching. In J. Brown, A. Cooper, T. Horton, F. Toates, & D. Zeldin (Eds.), *Exploring the Curriculum. Science in Schools*. (pp. 149-162). Open University Press: Philadelphia.
- van Driel, J. H., Beijard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science teaching*, 38: 137-158.
- Van Driel, J.H., Verloop, N. & De Vos, W. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6): 673-695. University of New South Wales (UNSW) Writing a Critical review.
- Van Zee, E. H., (2006). Teaching «Science Teaching». Through Inquiry. In Appleton, K. (eds.), *Elementary Science Teacher Education*, London: Lawrence Erlbaum Associates.

- Vockell, E. & van Deusen, R.M. (1989). *The computer and higher order thinking skills*. Mitchell Publishing: California.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press: Cambridge, MA.
- Vygotsky, L. S. (1987). Thinking and speech. In R. Rieber & A. Carton (Eds.), *The collected works of L.S. Vygotsky. (1). Problems of general psychology*. Plenum: New York.
- Wallace, C. S., & Priestley, M. (2011). Teacher beliefs and the mediation of curriculum in Scotland: A socio-cultural perspective on professional development and change. *Journal of Curriculum Studies*, 43(3): 357–381.
- Wallace, C., Prain, V., & Hand, B. (2004). *Writing and learning in the science classroom*. Kluwer Academic Publishers: London.
- Wellman, H. M. (1982). The foundations of knowledge: concept development in the young child. In S. G. Moore & C. R. Cooper (Eds.) *The Young Child. Reviews of research, (3)*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children
- Wenning, C.J. (2007). Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(2): 21-24.
- Whittle, P., & Goel, V. (1999). *Philosophy of Project 2000+. Unesco Resource Kit. Scientific & Technological Literacy for all*. (C. McGrath, Ed.) The Association for Science Education. UNESCO: Paris.
- Woolnough, B.E. & Allsop, T. (1985). *Practical Work in Science*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Yerrick, R., Parke, H. & Nugent, J. (1997). Struggling to promote deeply rooted change: The «filtering effect» of teachers' beliefs on understanding transformational views of teaching science. *Science Education*, 81: 137-159.
- Za'rour, G. I. (1976). Interpretations of natural phenomena by Lebanese school children. *Science Education*, 60(2).
- Zahorik, J (1996). Elementary and Secondary Teachers reports of how they make learning interesting. *The Elementary School Journal*, 96(5): 551-565.

- Zembylas (2003). *Emotion Metaphors and emotional labor in science teaching*. Department of Teacher Education. Michigan State University: USA.
- Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37: 423–447.
- Αλχασίδης, Ν. & Δημητριάδου, Α. (2012). Κοινωνική διαπραγμάτευση της επιστημονικής γνώσης στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών: ένα όχημα για τον επιστημονικό γραμματισμό. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5 (1-2): 45-59.
- Αυγητίδου, Σ. (2009). «Διαδικασίες ενίσχυσης της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών: Κριτική ανάλυση τριών μελετών περίπτωσης», στο Κοκκίδου, Μ. & Διονυσίου, Ζ. (επιμ.) Μουσική: Παιδεύει, Εκπαιδεύει, Θεραπεύει, *Πρακτικά 6ου Διεθνούς Συνεδρίου της Ελληνικής Ένωσης για την Μουσική Εκπαίδευση*, εκδόσεις ΕΕΜΕ, Θεσσαλονίκη (cd) ISBN 978-960-89847-5-2.
- Αυγητίδου, Σ. (2014). Διαδικασίες, στρατηγικές και τεχνικές για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών: μια προτεινόμενη μεθοδολογία. Στο Ζ. Παπαναούμ & Μ. Λιακοπούλου (επιμ.). *Υποστηρίζοντας την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών. Εγχειρίδιο επιμόρφωσης* (σ.σ. 241-254). Μεταμόρφωση: Access Γραφικές Τέχνες Α.Ε. ISBN 978-618-81071-5-1
- Βλάχος, Ι. (2004). *Εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες: η πρόταση της εποικοδόμησης*. Γρηγόρη: Αθήνα.
- Γκρίτζιος, Β. (2006). Το κίνημα του νέου επαγγελματισμού των εκπαιδευτικών. *Επιστημονικό Βήμα*, 6: 152-158.
- Δασκολιά, Μαρία-Καλομοίρα (2000). Οι επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, *Διδακτορική Διατριβή*. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Φιλοσοφική Σχολή: Αθήνα.
- Δαφέρμου, Χ., Μπασαγιάννη, Ε. & Κουλούρη, Π. (2006). *Οδηγός Νηπιαγωγού: Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί – Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης*. ΠΙ & ΥΠΕΠΘ, ΟΕΔΒ: Αθήνα.
- Ζαφειρόπουλος, Κ. (2005). *Πως γίνεται μια επιστημονική εργασία; Επιστημονική έρευνα και συγγραφή εργασιών*. ΚΡΙΤΙΚΗ: Αθήνα.

- Ζουπίδης, Α. (2012). Διδασκαλία και Μάθηση με τη χρήση μοντέλων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας: Εφαρμογή στα φαινόμενα της Πλεύσης Βύθισης. *Διδακτορική Διατριβή*. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγική Σχολή Φλώρινας: Φλώρινα.
- Ζουπίδης, Α., Lavonen, J., Σπύρτου, Α., Meisalo, V., Πνευματικός, Δ. & Καριώτογλου, Π. (2013). Η μεταφορά μιας Διδακτικής Μαθησιακής Σειράς για την πλεύση – βύθιση από την Ελλάδα στη Φινλανδία: όψεις της αξιολόγησης. *Πρακτικά του 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, 26-28 Απριλίου, Βόλος.
- Θασίτης, Μ., Φασουλόπουλος, Γ. & Καριώτογλου, Π. (2004). Μελέτη της (α)συνέπειας των συλλογισμών των μαθητών: εφαρμογή στην πλεύση βύθιση των σωμάτων. Όπως αναφέρεται στο *Φυσικές Επιστήμες, Διδασκαλία, Μάθηση & Εκπαίδευση*, Τόμος Α', (Επιμέλεια: Τσελφές, Β., Καριώτογλου, Π., Πατσαδάκης, Μ.), *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*: 399-455.
- Καλυφόμεντου, Ν., Κωνσταντίνου, Κ. & Κορφιάτης, Κ. (2006). Μια μεθοδολογία ανάπτυξης διδακτικού υλικού για καλλιέργεια επιστημολογικής επάρκειας σε παιδιά ηλικίας 11-14 χρονών στο συγκείμενο του κύκλου του νερού με τη χρήση ιστοεξερευνήσεων. *Πρακτικά 9ου Συνέδριου Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου*, 2-3 Ιουνίου 2006, Πανεπιστήμιο Κύπρου: Λευκωσία.
- Καμίδου, Κ., Σπύρτου, Α. & Καριώτογλου, Π. (2007). Μια εποικοδομητική προσέγγιση για τη διδασκαλία της ενέργειας στο Δημοτικό σχολείο: πιλοτική εφαρμογή. *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνέδριου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*. 15-18 Μαρτίου, Ιωάννινα, 166-174. Στο διαδίκτυο: [http://www.kodipheet.gr/fifth\\_conf/fifth\\_praktika.php](http://www.kodipheet.gr/fifth_conf/fifth_praktika.php) (ανασύρθηκε 16/12/2014).
- Καριώτογλου, Π. & Κολλιόπουλος, Δ., (1993). Το πείραμα στην εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και μάθησης της φυσικής. Όπως αναφέρεται στο Δ. Κολλιόπουλος (επιμ.), *Η Πειραματική*



- Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Ελλάδα - Πρόταση για ένα Επιμορφωτικό Πρόγραμμα.* Αθήνα.
- Καριώτογλου, Π. (2006). *Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου Φυσικών Επιστημών.* Γράφημα: Θεσσαλονίκη.
- Καριώτογλου, Π. (2011). *Σύγχρονες τάσεις στα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: Οι περιπτώσεις της διερεύνησης και των επισκέψεων σε χώρους επιστήμης και τεχνολογίας στο πρόγραμμα "Material Science". Προσκεκλημένη Ομιλία.*
- Καριώτογλου, Π. (2014). *Σημειώσεις μαθήματος «Έννοιες Φυσικών Επιστημών II και η Διδασκαλία τους».* Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγική Σχολή: Φλώρινα.
- Κουμαράς, Π., Καριώτογλου, Π. & Ψύλλος, Δ. (1994). Αιτιακοί συλλογισμοί των μαθητών: Η περίπτωση της μηχανικής. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 79: 71- 79.
- Κουμαράς, Π., Καριώτογλου, Π., Αντωνιάδου, Ν. & Ψύλλος, Δ., (1992). Η εποικοδομητική στρατηγική στην πειραματική προσέγγιση της διδασκαλίας της φυσικής. *Επιθεώρηση της Φυσικής*, 20: 12-20.
- Κωνσταντίνου Χ. (2004). *Η αξιολόγηση της επίδοσης του μαθητή ως παιδαγωγική λογική και σχολική πρακτική.* Gutenberg: Αθήνα.
- Κώτσης Κ. & Μπασιάκος Γ. (2009). Οι στάσεις των εκπαιδευτικών της Α/θμιας Εκπ/σης στη χρήση πειραμάτων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση.* Παιδαγωγική Σχολή Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας: Φλώρινα.
- Ματσαγγούρας, Η. (1999). *Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας, τ. Α'.* Gutenberg: Αθήνα.
- Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2002). *Στρατηγικές διδασκαλίας. Η κριτική σκέψη στη διδακτική πράξη.* Gutenberg: Αθήνα.
- Μπαίτελμαν Α., Κωνσταντίνου Π. Κ. & Κύζα, Ε. (2008). Συνδυασμένη προώθηση της ανάπτυξης επιστημολογικής επάρκειας και εννοιολογικής κατανόησης για θέματα οικολογίας μέσα από ένα συνεργατικό διαδικτυακό μαθησιακό περιβάλλον. *Πρακτικά 10<sup>ου</sup> Συνέδριου Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου*, 6-7 Ιουνίου 2006. Πανεπιστήμιο Κύπρου: Λευκωσία.

- Μπιρμπίλη, Μ. & Καμπέρη, Ε. (χ.χ.). *Μαθαίνοντας στα παιδιά το λεξιλόγιο της σκέψης*. Στο <http://ipeir.pde.sch.gr/educonf/2/04ProsholikiAgogi/birbili-kamperi/birbili-kamperi.pdf> (ανασύρθηκε 16/12/2014). διαδίκτυο:
- Νικολάου Λ. & Watson R. (2009). Αποτελέσματα από την εφαρμογή μίας ακολουθίας διδασκαλίας- μάθησης βασισμένης στη θεωρία του Vygotsky για τη διδασκαλία των επιστημονικών εννοιών στο αντικείμενο της δύναμης και κίνησης. *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, Παιδαγωγική Σχολή Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας Φλώρινα.
- Σπύρτου, Α. (2002). Μελέτη της εποικοδομητικής στρατηγικής για την εκπαίδευση των δασκάλων στις Φυσικές Επιστήμες. *Αδημοσίευτη διδακτορική διατριβή*, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Σταυρίδου, Ε. (1995). *Μοντέλα Φυσικών Επιστημών και διαδικασίες μάθησης*. Σαββάλα: Αθήνα.
- Συμεωνίδου, Α. (2014). «...Ο κύκλος του νερού...». *Διπλωματική εργασία*. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγική Σχολή Φλώρινας, Τμήμα Νηπιαγωγών, Κατεύθυνση: «προγράμματα»: Φλώρινα.
- ΥΠΑΙΘ/ΙΕΠ, (2011α). *Νέο Πιλοτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο. Μέρος 2ο, Μαθησιακές περιοχές*. Στο διαδίκτυο: <http://ebooks.edu.gr/new/ps.php> (ανασύρθηκε 16/12/2014).
- ΥΠΑΙΘ/ΙΕΠ, (2011β). *Οδηγός Εκπαιδευτικού για το Πρόγραμμα Σπουδών του Νηπιαγωγείου*. Στο διαδίκτυο: <http://ebooks.edu.gr/new/ps.php> (ανασύρθηκε 16/12/2014).
- Ψύλλος, Δ. (1998). Όψεις της έρευνας και ανάπτυξης στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Στο: Κουμαράς, Π., Καριώτογλου, Β., Τσελφές, Β. & Ψύλλος, Δ. (επιμ.), *Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Εκδόσεις Χριστοδουλίδη: Θεσσαλονίκη.

Ψύλλος, Δ., Κουμαράς, Π. & Καριώτογλου, Π. (1993). Επικοινωνιακή δομή της γνώσης στην τάξη με συνέρευνα δασκάλου και μαθητή. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 70: 34-42.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι:**  
**ΚΛΕΙΔΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ:**  
**ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ**  
**(ΑΝΑ ΑΞΟΝΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ)<sup>11</sup>**

---

<sup>11</sup> ΥΠΟΜΝΗΜΑ:

- «*Κυρίαρχα*»: Όταν η πρακτική σημειώθηκε από τον ερευνητή ότι εμφανίστηκε κυρίαρχα κατά τη διδασκαλία.
- «*Ορ. Φορ.*»: Όταν η πρακτική σημειώθηκε από τον ερευνητή ότι εμφανίστηκε ορισμένες φορές κατά τη διδασκαλία.
- «*Καθόλου*»: Όταν η πρακτική σημειώθηκε από τον ερευνητή ότι απουσίαζε από τη διδασκαλία.
- «*(i), (ii), (iii), (iv) και (v)*»: Συμβολίζονται οι πέντε νηπιαγωγοί [π.χ. με (i) συμβολίζεται η πρώτη νηπιαγωγός, με (ii) η δεύτερη, κ.ο.κ.

Πίνακας 12: Πίνακας παρουσίασης της συχνότητας εμφάνισης πρακτικών, ανά εκπαιδευτικό, για τον άξονα "Περιεχόμενο/Μετασχηματισμός" (1ος άξονας).

ΠΡΑΚΤΙΚΗ	ΦΑΣΗ	
	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	ΚΥΡΙΑ
Χρήση δικών της εκφράσεων κατά την εισαγωγή	Κυρίαρχα: (i), (ii) Ορ. Φορ.: (v) Καθόλου: (iii), (iv)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i), (ii), (iii), (iv), (v) Καθόλου: -
Αποδοχή μη επιστημονικής ορολογίας παιδιών	Κυρίαρχα: (i), (v) Ορ. Φορ.: (ii), (iii) Καθόλου: (iv)	Κυρίαρχα: (ii), (iii), (iv) Ορ. Φορ.: (i), (v) Καθόλου: -
Επαναδιατύπωση μη επιστημονικής ορολογίας παιδιών	Κυρίαρχα: (iv), (v) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii)	Κυρίαρχα: (i), (iii) Ορ. Φορ.: (ii), (v) Καθόλου: (iv)
Σύνδεση περιεχομένου με υλικά καθημερινής ζωής	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii), (iv) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)
Σύνδεση περιεχομένου με εμπειρίες καθημερινής ζωής	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (ii), (iv) Καθόλου: (iii), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i), (ii), (iii), (iv), (v) Καθόλου: -
Απλή περιγραφή φαινομένου/ έννοιας, κ.τ.λ. <sup>12</sup>	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii), (iv) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: -	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii), (v) Ορ. Φορ.: (iv) Καθόλου: -

Πίνακας 13: Πίνακας παρουσίασης της συχνότητας εμφάνισης πρακτικών, ανά εκπαιδευτικό, για τον άξονα "Εναλλακτικές αντιλήψεις παιδιών" (2ος άξονας).

ΠΡΑΚΤΙΚΗ	ΦΑΣΗ	
	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	ΚΥΡΙΑ
Λαμβάνει υπόψη της ιδέες των παιδιών	Κυρίαρχα: (i), (iii), (iv), (v) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (ii)	Κυρίαρχα: (iii), (v) Ορ. Φορ.: (i), (ii), (iv) Καθόλου: -
ΜΗ άμεση διόρθωση ιδεών των παιδιών	Κυρίαρχα: (i), (ii) Ορ. Φορ.: (iii), (iv) Καθόλου: (v)	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii), (iv), (v) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: -
Αντίστοιχη τροποποίηση της διδασκαλίας	Κυρίαρχα: (i), (iv) Ορ. Φορ.: (iii) Καθόλου: (ii), (v)	Κυρίαρχα: (iii) Ορ. Φορ.: (v) Καθόλου: (i), (ii), (iv)

<sup>12</sup> Σε αυτήν την πρακτική, εξαιρείται, στην πιλοτική φάση, η εκπαιδευτικός (v), η οποία δεν προέβη, κατά τη διδασκαλία, σε ολοκληρωμένη περιγραφή του φαινομένου.

Πίνακας 14: Πίνακας παρουσίασης της συχνότητας εμφάνισης πρακτικών, ανά εκπαιδευτικό, για τον άξονα "Διδακτική μέθοδος (διερεύνηση)" (3ος άξονας).

ΠΡΑΚΤΙΚΗ	ΦΑΣΗ	
	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	ΚΥΡΙΑ
Θέση προβληματισμού προς επιστημονική διερεύνηση	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii), (iv) Ορ. Φορ.: (v) Καθόλου: -	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i), (ii), (iii), (iv), (v) Καθόλου: -
Ενθάρρυνση για διερεύνηση θέματος	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iv) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (iii), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i), (ii), (iii), (iv) Καθόλου: (v)
Πρόκληση σχηματισμού υποθέσεων	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii), (iv), (v) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: -	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i), (ii), (v) Καθόλου: (iii), (iv)
Διερεύνηση από την πλευρά των παιδιών	Στην ολομέλεια: (i), (ii), (iii), (iv), (v) Ομαδικά: (i), (ii) Ατομικά: (i), (ii), (iv), (v) Καθόλου: -	Στην ολομέλεια: (i), (iii), (v) Ομαδικά: (i), (iii) Ατομικά: (i), (iii), (v) Καθόλου: (ii), (iv)
Προσχεδίαση διερεύνησης από την εκπαιδευτικό	Κυρίαρχα: - (i), (ii), (iii), (iv), (v) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: -	Κυρίαρχα: (ii), (iii), (iv) Ορ. Φορ.: (i), (v) Καθόλου: -
Πραγματοποίηση βιβλιογραφικής αναζήτησης	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)
Κοινοποίηση συμπερασμάτων μετά τη διερεύνηση	Από την εκπαιδευτικό: (i), (ii), (iii), (iv), (v) Από τα παιδιά: (ii), (iii), (iv) Καθόλου: -	Από την εκπαιδευτικό: (i), (iii), (iv) Από τα παιδιά: (ii) Καθόλου: (v)
Εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης	Κυρίαρχα: (ii), (iv) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (iii), (v)	Κυρίαρχα: (iv) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (v)



Πίνακας 15: Πίνακας παρουσίασης της συχνότητας εμφάνισης πρακτικών, ανά εκπαιδευτικό, για τον άξονα "Λεκτική αλληλεπίδραση" (4ος άξονας).

ΠΡΑΚΤΙΚΗ	ΦΑΣΗ	
	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	ΚΥΡΙΑ
ΜΗ σχηματισμός κλειστών ερωτήσεων	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (ii), (iii), (iv) Καθόλου: (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i), (ii), (iii), (iv) Καθόλου: (v)
ΜΗ αγνόηση ερωτήσεων/ απαντήσεων παιδιών	Κυρίαρχα: (v) Ορ. Φορ.: (iii), (iv) Καθόλου: (i), (ii)	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii), (v) Ορ. Φορ.: (iv) Καθόλου: -
Εστιασμένη ανατροφοδότηση	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (iv), (v) Καθόλου: (ii), (iii)	Κυρίαρχα: (i), (iii), (v) Ορ. Φορ.: (ii), (iv) Καθόλου: -
Παρότρυνση αναζήτησης δικών τους ιδεών	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iv) Ορ. Φορ.: (v) Καθόλου: (iii)	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii) Ορ. Φορ.: (v) Καθόλου: (iv)
Παρότρυνση αιτιολόγησης	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (ii), (iii), (iv) Καθόλου: (v)	Κυρίαρχα: (i), (iii) Ορ. Φορ.: (ii), (iv), (v) Καθόλου: -
Ενίσχυση διερευνητικού διαλόγου μεταξύ των παιδιών	Κυρίαρχα: (v) Ορ. Φορ.: (i) Καθόλου: (ii), (iii), (iv)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i), (iii), (iv), (v) Καθόλου: (ii)
Έκφραση αποριών από τα παιδιά	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (iii) Καθόλου: (i), (ii), (iv), (v)
Παρότρυνση έκφρασης αποριών	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (ii), (v) Καθόλου: (i), (iii), (iv)
ΜΗ άμεση διόρθωση λανθασμένων απαντήσεων	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (ii), (iv) Καθόλου: (i), (iii), (v)	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (ii), (iii), (iv), (v) Καθόλου: -
Επιβράβευση σωστών απαντήσεων	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (iii), (iv), (v) Καθόλου: (ii)	Κυρίαρχα: (i), (iii), (iv), (v) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (ii)

Πίνακας 16: Πίνακας παρουσίασης της συχνότητας εμφάνισης πρακτικών, ανά εκπαιδευτικό, για τον άξονα "Υλικά, πειράματα και ΤΠΕ" (5ος άξονας).

ΠΡΑΚΤΙΚΗ	ΦΑΣΗ	
	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	ΚΥΡΙΑ
ΜΗ πραγματοποιήσ η επίδειξης από την ίδια	Κυρίαρχα: (v) Ορ. Φορ.: (i), (iii), (iv) Καθόλου: (ii)	Κυρίαρχα: (i), (v) Ορ. Φορ.: (ii) Καθόλου: (iii), (iv)
Εκτέλεση πειραμάτων από τα παιδιά	Κυρίαρχα: (i), (ii), (iii), (iv) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)
Χρήση φύλλου εργασίας	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: (iv) Ορ. Φορ.: (i) Καθόλου: (ii), (iii), (v)
Παροχή οδηγιών εκτέλεσης πειραμάτων	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i) Καθόλου: (ii), (iii), (iv), (v)
Χρήση λογισμικού	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (ii), (iii), (iv), (v) Καθόλου: -
Χρήση μοντέλων	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: (i), (iii), (iv) Ορ. Φορ.: (ii), (v) Καθόλου: -

Πίνακας 17: Πίνακας παρουσίασης της συχνότητας εμφάνισης πρακτικών, ανά εκπαιδευτικό, για τον άξονα "Διαδικαστική γνώση" (6ος άξονας).

ΠΡΑΚΤΙΚΗ	ΦΑΣΗ	
	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	ΚΥΡΙΑ
Ρητή διδασκαλία διαδικαστικής γνώσης σε βήματα	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (ii) Καθόλου: (i), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i), (iii), (v) Καθόλου: (ii), (iv)
ΜΗ αναφορά σειράς εκτέλεσης ενεργειών	Κυρίαρχα: (iii) Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: (i) Καθόλου: (ii), (iii), (iv), (v)
Καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικών μεθόδων	Κυρίαρχα: (i) Ορ. Φορ.: (ii), (iii), (iv) Καθόλου: (v)	Κυρίαρχα: (ii), (iii) Ορ. Φορ.: (i), (iv), (v) Καθόλου: -

Πίνακας 18: Πίνακας παρουσίασης της συχνότητας εμφάνισης πρακτικών, ανά εκπαιδευτικό, για τον άξονα "Επιστημολογική γνώση" (7ος άξονας).

ΠΡΑΚΤΙΚΗ	ΦΑΣΗ	
	ΠΙΛΟΤΙΚΗ	ΚΥΡΙΑ
Αναφορά στην ιστορία της επιστήμης	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)
Αναφορά στις αλλαγές επιστημονικών θεωριών	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)
Σύνδεση/ερμηνεία αλλαγών επιστημονικών θεωριών με επιστημονικά/κοινωνικά δεδομένα εποχής	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)
Θέση ερωτήσεων για φύση επιστήμης	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Στην ολομέλεια: (i), (iii), (v) Ομαδικά: (i), (iii) Ατομικά: (i), (iii), (v) Καθόλου: (ii), (iv)
Αναφορά σε αξία χρήσης πολλαπλών πηγών πληροφόρησης	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)	Κυρίαρχα: - Ορ. Φορ.: - Καθόλου: (i), (ii), (iii), (iv), (v)