ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΦΛΩΡΙΝΑΣ - ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΑΝΤΩΝΙΟΣ Γ. ΣΤΡΑΓΓΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ «ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΛΩΡΙΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2015

ΑΝΤΩΝΙΟΣ Γ. ΣΤΡΑΓΓΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ «ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:
Καριώτογλου Πέτρος, Καθηγητής ΠΤΝ, Επιβλέπων
Παπαδοπούλου Πηνελόπη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΠΤΝ, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής
Μαλανδράκης Γεώργιος, Λέκτορας ΠΤΔΕ, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Σε όλους όσους μου συμπαραστάθηκαν
αυτό τον καιρό

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας και των μεταπτυχιακών μου σπουδών θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλλαν για την πραγματοποίηση αυτού του «ταξιδιού» μέσω του οποίου διευρύνθηκαν οι γνώσεις μου πάνω σε πολλά θέματα.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής κ. Πέτρο Καριώτογλου, καθηγητή του ΠΤΝ, τόσο για τις υποδείξεις κατά τη διάρκεια της συγγραφής της εργασίας και γενικότερα κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών και των μεταπτυχιακών μου σπουδών όσο και για την υπομονή και την εμπιστοσύνη που έδειξε όλα αυτά τα χρόνια. Επιπλέον τον ευχαριστώ για όλες τις ευκαιρίες που μου έδωσε, την υποστήριξη που μου προσέφερε πάνω σε ακαδημαϊκά ζητήματα ή μη, τον προσωπικό του χρόνο που τον αφιέρωσε γενναιόδωρα και τη συνεργασία που είχαμε γενικότερα.

Στη συνέχεια ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κ. Πηνελόπη Παπαδοπούλου, επίκουρη καθηγήτρια του ΠΤΝ, που ως μέλος της τριμελούς επιτροπής διέθεσε το χρόνο της προσφέροντάς μου της γνώσεις της. Επιπλέον την ευχαριστώ θερμά για τη συνεργασία που είχαμε καθ’ όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών καθώς και για τη βοήθεια και στήριξη που μου παρείχε πάνω σε θέματα Φυσικών Επιστημών.

Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στο τρίτο μέλος της επιτροπής, τον κ. Γιώργο Μαλανδράκη, λέκτορα του ΠΤΔΕ, για τις πολύτιμες συμβουλές που μου προσέφερε για τη συγγραφή αυτής της εργασίας. Ευχαριστώ επίσης και την κ. Άννα Σπύρτου, επίκουρη καθηγήτρια του ΠΤΔΕ, για την άψογη συνεργασία που είχαμε σε αυτά τα χρόνια.

Θερμά ευχαριστώ στο φίλο και συμφοιτητή μου όλα αυτά τα χρόνια, Νίκο Κολεδίνη, για την συμπόρευσή μας σε αυτό το ταξίδι, τις συζητήσεις που κάναμε και το κουράγιο που έδινε ο ένας στον άλλο σε δύσκολες στιγμές είτε σε ακαδημαϊκό είτε σε προσωπικό επίπεδο.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φοιτητές του δ΄ εξαμήνου του τμήματος νηπιαγωγών (2012) για τη συμμετοχή τους στην έρευνα και ιδιαιτέρως τις προπτυχιακές φοιτήτριες Εμμέλεια Ρίμπα και Δήμητρα Καπουτσίδου για την πιο στενή συνεργασία που είχαμε κατά τη διάρκεια της έρευνας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ και στις προπτυχιακές φοιτήτριες Μαρία Χατζηλία και Ραφαέλα Μαλεγανέα για τη βοήθεια και τη συνεργασία τους κατά την ανάλυση του περιεχομένου και των ιδεών των μαθητών της έρευνας καθώς και στις φοιτήτριες Καλλίνα Γκατζιούρα και Μαρία- Θεσσαλία Καρακώστα κατά την ανάλυση των στόχων της έρευνας και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων της.

Ευχαριστώ θερμά τους γονείς μου και την οικογένειά μου για την υπομονή και την οικονομική συμπαράστασή της όλα αυτά τα χρόνια όπως επίσης ευχαριστώ τους φίλους μου Τραϊανό, Νίκο, Δημήτρη και Αντώνη για την ηθική συμπαράστασή τους καθ’ όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλλαν για την ολοκλήρωση αυτού του κύκλου σπουδών.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος των Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Κύριος στόχος είναι η μελετηθεί η ικανότητα προπτυχιακών φοιτητών αυτού του τμήματος στο διδακτικό σχεδιασμό της περιοχής των Φυσικών Επιστημών και πιο συγκεκριμένα της Φυσικής και να συζητηθεί η αποτελεσματικότητα της διδακτικής παρέμβασης που εφαρμόστηκε.

Στην εργασία παρουσιάζεται ένα κομμάτι μιας ευρύτερης έρευνας η οποία πραγματοποιήθηκε με την συμμετοχή 22 προπτυχιακών φοιτητών και στο πλαίσιο της οποίας μελετήθηκαν οι απόψεις τους σχετικά με το διδακτικό σχεδιασμό πριν και μετά από μια διδακτική παρέμβαση της ερευνητικής ομάδας σε θέματα διδακτικού σχεδιασμού στις ΦΕ. Αυτοί οι φοιτητές αποτέλεσαν δύο ομάδες (12 άτομα για θέματα Φυσικής και 10 άτομα για θέματα Βιολογίας) και στην παρούσα εργασία ερευνήθηκαν και παρουσιάζονται τα δεδομένα και τα αποτελέσματα της πρώτης ομάδας.

Τα ερευνητικά εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ήταν ερωτηματολόγια και γραπτά τεκμήρια. Αρχικά συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια (pre-tests) για να αναδειχθούν οι απόψεις και η ανάπτυξη του διδακτικού σχεδιασμό με θέμα το φαινόμενο της βροχής και στη συνέχεια αφού εφαρμόστηκε η διδακτική παρέμβαση, η οποία είχε διάρκεια επτά εβδομάδες, οι φοιτητές ανέπτυξαν ΔΜΑ πάνω σε αυτό το θέμα και συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια μετα-ελέγχου (post-tests). Η ανάλυση των δεδομένων έγινε στους άξονες της κατανόησης του επιστημονικού περιεχομένου, του μετασχηματισμού του για διδασκαλία σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, στην αξιοποίηση των ιδεών των μαθητών καθώς επίσης στην στοχοθεσία των δραστηριοτήτων και την συνέπειά της. Η ανάλυση έγινε με την χρήση πρωτόκολλων ανάλυσης τα οποία σχεδιάστηκαν από την ερευνητική ομάδα και ήταν βασισμένα στη βιβλιογραφία.

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας παρατηρούμε ότι υπάρχει μια βελτίωση των φοιτητών πάνω στην ικανότητα του διδακτικού σχεδιασμού. Πιο συγκεκριμένα παρατηρήθηκε βελτίωση στη χρήση του επιστημονικού περιεχομένου και στον κατάλληλο μετασχηματισμό του για διδασκαλία σε παιδιά αυτής της ηλικίας, καθώς και βελτίωση στη χρήση των εναλλακτικών ιδεών στη διδασκαλία. Από την άλλη η ικανότητα στοχοθεσίας και συνέπειας στόχων δραστηριοτήτων δε σημείωσε σημαντική βελτίωση, λόγο της δυσκολίας που αντιμετωπίζουν οι φοιτητές στην πρώτη περίπτωση αλλά και της ήδη βελτιωμένης επίδοσης που είχαν στη δεύτερη. Όλη αυτή η βελτίωση οφείλεται κατά κύριο λόγο στη διδακτική παρέμβαση, χωρίς όμως να αποκλείονται και άλλοι παράγοντες.

Abstract

The present study is conducted under the Program of Graduate Studies of the Preschool Department of University of Western Macedonia. The main aim is to study the ability of undergraduate students of this department in teaching design in the area of science and particularly in physics and discuss the efficacy of the teaching intervention implemented.

This paper presents a part of a larger research which took place with the participation of 22 undergraduate students and within which we studied the views on teaching design before and after a teaching intervention of the research team on issues of Science teaching design. These students were divided in two groups (12 people on subjects of Physics and 10 people on subjects of Biology) and in the present study, we investigated and presented the data and the results of the first group.

The research tools used were questionnaires and written items. At first, students completed questionnaires (pre-tests) to identify their views and the development of teaching design on the issue titled "The phenomenon of rain" and then the teaching intervention was implemented, which had a duration of seven weeks. Afterwards, students developed TLSs on this issue and completed the post-control questionnaires (post-tests). Data analysis was done in the areas of comprehension of scientific content, of its transformation in order to become suitable for teaching preschool children and of the use of students' ideas as well as of the aim-setting of activities and their consistency. The analysis was conducted using grids of analysis that were designed by the research group and were based on literature.

Based on the research results, we see that there is an improvement of the students in their ability on instructional design. Specifically, improvement was noted in the use of scientific content and the appropriate scientific content transformation suitable for teaching children of this age, and improvement in the use of alternative ideas in teaching. On the other hand, in the field of aim-setting ability and consistency of activities and aims, significant improvement wasn't made, because of the difficulty the students faced in the first case and the already improved performance they had in the second case. All this improvement is due mainly to the teaching intervention, without excluding other factors.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες 5
Περίληψη 8
Abstract 9
Εισαγωγή 13
Κεφάλαιο 1ο: Η εκπαίδευση εκπαιδευτικών και η επαγγελματική τους ανάπτυξη 15
Κεφάλαιο 2ο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση 17
Κεφάλαιο 3ο: Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου 20
Κεφάλαιο 4ο: Διδακτικά Μοντέλα Φυσικών Επιστημών 24
4.1 Γενικά 24
4.2 Μοντέλο Μεταφοράς (Παραδοσιακό) 24
4.3 Ανακαλυπτικό Μοντέλο 25
4.4 Εποικοδομητικό Μοντέλο 27
4.5 Μοντέλο Διερεύνησης 28
Κεφάλαιο 5ο: Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες (ΔΜΑ) 30
Κεφάλαιο 6ο: Η αξιολόγηση στην εκπαιδευτική διαδικασία 33
Κεφάλαιο 7ο: Ο υδρολογικός κύκλος 35
7.1 Το επιστημονικό περιεχόμενο του υδρολογικού κύκλου 35
7.2 Μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου αντίστοιχος προς τη γνώση του Νηπιαγωγού 38
7.3 Μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου κατάλληλο για διδασκαλία του φαινομένου στο νηπιαγωγείο 39
Κεφάλαιο 8ο: Η εναλλαγή μέρας- νύχτας και άλλα αστρονομικά φαινόμενα 41
8.1 Το επιστημονικό περιεχόμενο των αστρονομικών φαινομένων 41
8.2 Μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου αντίστοιχος προς τη γνώση του Νηπιαγωγού 45
8.3 Μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου κατάλληλο για διδασκαλία του φαινομένου στο νηπιαγωγείο 46
Κεφάλαιο 9ο: Οι ιδέες των μαθητών 47
9.1 Γενικά 47
9.2 Ιδέες των νηπίων για τον υδρολογικό κύκλο 48
9.3 Ιδέες των νηπίων για το φαινόμενο μέρας- νύχτας 50
Κεφάλαιο 1ο: Περιγραφή της έρευνας 55
1.1 Εισαγωγή 55

1.2 Ο σκοπός της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα 56
1.3 Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της έρευνας 57
1.4 Τα στάδια της έρευνας 58
Κεφάλαιο 2ο: Μέθοδος και ερευνητικά εργαλεία 60
2.1 Εισαγωγή 60
2.2 Ερωτηματολόγια (Pre-tests και posttests) 61
2.3 Σχεδιασμός μιας ΔΜΑ 62
2.4 Προσωπικά Ημερολόγια 63
2.5 Συνεντεύξεις 64
2.6 Παρατηρήσεις Πεδίου & Συζήτηση 64
Κεφάλαιο 3ο: Ανάλυση των δεδομένων 65
3.1 Εισαγωγή 65
3.2 1η Φάση ανάλυσης δεδομένων 65
3.3 2η Φάση ανάλυσης δεδομένων – Ανάλυση περιεχομένου και ιδεών 69
3.4 2η Φάση ανάλυσης δεδομένων – Ανάλυση στοχοθεσίας 71
3.5 2η Φάση ανάλυσης δεδομένων – Συνέπεια στόχων και δραστηριοτήτων 72
Κεφάλαιο 4ο: Αποτελέσματα της έρευνας 73
4.1 Εισαγωγή 73
4.2 Αποτελέσματα των pre-tests (Ανάλυση του περιεχομένου και των ιδεών) 74
4.3 Αποτελέσματα των ΔΜΑ (Ανάλυση του περιεχομένου και των ιδεών) 76
4.4 Σύγκριση αποτελεσμάτων pre-tests και ΔΜΑ (Ανάλυση περιεχομένου και ιδεών) 77
4.5 Συσχέτιση αποτελεσμάτων pre-tests και ΔΜΑ ανά ομάδα 79
4.6 Αποτελέσματα 2ης φάσης (Ανάλυση στοχοθεσίας και συνέπειας στόχων-δραστηριοτήτων) 80
Κεφάλαιο 5ο: Συζήτηση 83
5.1 Γενικά σχόλια 83
5.2 Συζήτηση των αποτελεσμάτων 83
5.3 Αποτελεσματικότητα της Διδακτικής Παρέμβασης 85
Κεφάλαιο 6ο: Συμπεράσματα- Περιορισμοί- Προτάσεις 86
6.1 Εισαγωγή 86
6.2 Συμπεράσματα της έρευνας 86
6.3 Περιορισμοί της έρευνας 87
6.4 Προεκτάσεις της έρευνας 87

Βιβλιογραφία 88
Ξενόγλωσση 88
Ελληνόγλωσση 90
Ηλεκτρονική 97
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α 98
Το Pre-test ερωτηματολόγιο της έρευνας 98
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β 99
Το Posttest ερωτηματολόγιο της έρευνας 99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ 100
Οδηγίες για τη δομή των ΔΜΑ 100
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ 101
Δείγμα προσωπικού Ημερολογίου 101
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε 102
Πρωτόκολλο Ανάλυσης για το Περιεχόμενο και τις ιδέες των μαθητών 102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ 107
Πρωτόκολλο ανάλυσης για τη στοχοθεσία (για το θέμα ο «Κύκλος του νερού») 107
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ 109
Πρωτόκολλο ανάλυσης για τη στοχοθεσία (για το θέμα το «Φαινόμενο εναλλαγής της μέρας - νύχτας») 109

Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η ικανότητα την φοιτητών του Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στο διδακτικό σχεδιασμό σε θέματα Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.). Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζονται οι απόψεις τους, πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση της ερευνητικής ομάδας, σχετικά με το επιστημονικό περιεχόμενο που θα πρέπει να γνωρίζουν ώστε να είναι σε θέση να το διδάξουν, το διδακτικό μετασχηματισμό του επιστημονικού περιεχομένου αναφοράς για να διδαχθεί σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και κατά πόσο αξιοποιούν τις ιδέες των μαθητών του κατά τη διαδικασία της διδασκαλίας.. Η σημασία της διδασκαλίας Φ.Ε. στην προσχολική ηλικία είναι πλέον αποδεκτή (Eschach 2005; 2006), και για να είναι αποτελεσματική αυτή η διδασκαλία θα πρέπει τόσο οι εν ενεργεία όσο και οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί αυτής τη βαθμίδας να είναι ενημερωμένοι πάνω σε θέματα και καινοτομίες αυτής της γνωστικής περιοχής, τα οποία αποτελούν προϊόντα εκπαιδευτικής έρευνας.

Με βάση τα παραπάνω η παρούσα εργασία είναι δομημένη σε δύο μέρη: α) στο θεωρητικό που παρουσιάζεται το κομμάτι της βιβλιογραφίας που μελετήθηκε για το σχεδιασμό της έρευνας και την ανάλυση των αποτελεσμάτων της και β) στο ερευνητικό/εμπειρικό που παρουσιάζονται ο σκοπός της έρευνας, η μεθοδολογία, η πορεία, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα.

Πιο συγκεκριμένα στο πρώτο μέρος, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και την επαγγελματική τους ανάπτυξη, ενώ στο δεύτερο κεφάλαιο τονίζεται η χρησιμότητα της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική ηλικία.

Στη συνέχεια στο τρίτο και το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι θεωρίες για την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου. Επίσης περιγράφονται τα διδακτικά μοντέλα Φυσικών Επιστημών, ξεκινώντας από μια γενική περιγραφή των μοντέλων αυτών στη συνέχεια παρουσιάζονται λεπτομερώς και με χρονολογική σειρά τα μοντέλα ξεκινώντας με το παραδοσιακό μοντέλο ή μοντέλο μεταφοράς, συνεχίζοντας με το ανακαλυπτικό και το εποικοδομητικό μοντέλο και κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο με το σύγχρονο μοντέλο της διερεύνησης.

Στα επόμενα δύο κεφάλαια, το πέμπτο και το έκτο, περιγράφεται η θεωρητική βάση των Διδακτικών Μαθησιακών Ακολουθιών (ΔΜΑ) και της αξιολόγησης, καθώς επίσης και η υλοποίησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση του υδρολογικού κύκλου, όπου γίνεται λόγος για το επιστημονικό περιεχόμενο του υδρολογικού κύκλου, για το μετασχηματισμένο περιεχόμενό του που πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζει ο νηπιαγωγός ώστε να το διδάξει και για το μετασχηματισμένο περιεχόμενο που θα πρέπει να διδαχθεί στα νήπια. Στο όγδοο κεφάλαιο γίνεται παρόμοια βιβλιογραφική επισκόπηση για το φαινόμενο της μέρας – νύχτας.

Τέλος στο ένατο, και τελευταίο κεφάλαιο του Ά μέρους, γίνεται αναφορά στις ιδέες των μαθητών γενικότερα αλλά και ειδικότερα πάνω σε αυτά τα φαινόμενα.

Περνώντας στο δεύτερο μέρος της εργασίας, αρχικά γίνεται αναφορά στην ερευνητική μεθοδολογία και πιο συγκεκριμένα στο πρώτο κεφάλαιο του δευτέρου μέρους περιγράφεται αναλυτικά η έρευνα και ποιον σκοπό επιδίωκε, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της έρευνας καθώς και τα στάδια πορείας που ακολούθησε η έρευνα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται η μέθοδος και τα ερευνητικά εργαλεία και οι πολλαπλές πηγές δεδομένων, ενώ στο τρίτο κεφάλαιο του δευτέρου μέρους περιγράφεται η διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων.

Στο επόμενο, τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των pre-tests και των ΔΜΑ, γίνεται μια σύγκριση αυτών των αποτελεσμάτων καθώς και συσχετίζονται τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων και των ακολουθιών ανά άτομο και ομάδα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται συζήτηση των αποτελεσμάτων και της αποτελεσματικότητας της διδακτικής παρέμβασης ενώ στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα της έρευνας, θέτονται οι περιορισμοί της και προτείνονται μελλοντικές μελέτες.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Κεφάλαιο 1ο: Η εκπαίδευση εκπαιδευτικών και η επαγγελματική τους ανάπτυξη

Το πρόβλημα της εκπαίδευσης και της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών καθώς και το είδος των εκπαιδευτικών προγραμμάτων αποτελεί αντικείμενο έρευνας παγκοσμίως (Κολιόπουλος, 2001) και δεν πρέπει να βασίζονται μόνο σε ερευνητικά δεδομένα διότι η έρευνα δεν είναι η μόνη που καθορίζει την επιμόρφωση όπως επίσης μια τέτοια προσπάθεια συναντά πολλές δυσκολίες (Louden & Wallace, 1994 στο Κολιόπουλος, 2001).

Σύμφωνα με τον Ζαφειριάδη (2011) και με τα ερευνητικά δεδομένα που μελέτησε αποτελεσματικοί θεωρούνται οι εκπαιδευτικοί που διακρίνονται στην ικανότητά τους α) να δημιουργούν συναισθηματικό κλίμα κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, β) να είναι προετοιμασμένοι και οργανωμένοι για το μάθημα, γ) να ενδιαφέρονται για τη μάθηση των μαθητών τους, δ) να κινητοποιούν τους μαθητές τους μέσω της εμπλοκής των δραστηριοτήτων με ερωτήσεις αλληλεπίδρασης και συζήτηση και ε) να αντιμετωπίζουν ελάχιστες δυσκολίες στον έλεγχο της τάξης ως αποτέλεσμα όλων των παραπάνω. Ο ίδιος (Ζαφειριάδης, 2006) προτείνει στο σχεδιασμό προγραμμάτων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών να δίνεται η ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να εφαρμόζουν τη νέα θεωρητική γνώση σε συνθήκες καθημερινής διδακτικής πρακτικής, επειδή μέσω αυτού έχουν τη δυνατότητα να μεταβάλουν τη δηλωτική γνώση (τι να κάνω) σε διαδικαστική γνώση (πώς να το κάνω).

Σε έρευνα των Kallery & Psillos (2002) παρατηρήθηκε ότι κατά τη διδασκαλία εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης, υπήρχε περιορισμένη γνώση του περιεχομένου και των ιδεών για ορισμένα φυσικά φαινόμενα από τους εκπαιδευτικούς. Αυτό σημαίνει πως η δομή της εκπαίδευσης και της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών δεν προσφέρει τη δυνατότητα να μετασχηματίσουν τη γνώση που αποκτούν με αποτέλεσμα να πρέπει από μόνοι τους να μετασχηματίσουν τις διάφορες γνώσεις σε ουσιαστικές πηγές μέσα στη διδασκαλία. Μελετώντας τη βιβλιογραφία μπορεί να υποστηριχθεί ότι όταν ένας εκπαιδευτικός δεν αναπτύσσει στον ίδιο βαθμό τις συνιστώσες της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΠΓΠ)[1] τότε είναι δύσκολο να πετύχει μια αποτελεσματική διδασκαλία. Σε έρευνα των Park & Oliver (2008) διαπιστώθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί που αναστοχάζονται πάνω στις δικές τους

[1] Στο εξής ΠΓΠ

διδασκαλίες και που μιλάνε ανοιχτά με άλλους συναδέλφους σχετικά με εμπειρίες από τις διδασκαλίες τους βοηθάει στο να αναζητήσουν και να αναπτύξουν την ΠΓΠ τους (Loughran et al, 2004).

Σύμφωνα με τα παραπάνω καταλήγουμε ότι η επιμόρφωση εκπαιδευτικών αποτελεί μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους της αποτελεσματικής λειτουργίας του σχολείου και ταυτόχρονο βασικό μοχλό ανανέωσης και εκσυγχρονισμού κάθε εκπαιδευτικού συστήματος (Καψάλης & Ραμπίδης, 2006). Έτσι οποιαδήποτε προσπάθεια εισαγωγής καινοτομιών στην εκπαίδευση είναι πιθανό να καταλήξει σε αποτυχία εάν δεν συνοδευτεί από σχετικό πρόγραμμα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών πάνω σε αυτό τον τομέα (Καψάλης & Ραμπίδης, 2006).

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών πάνω σε διάφορα ζητήματα, όπως για παράδειγμα την ενίσχυση της ΠΓΠ τους, βοηθάει στο να προάγουν την επαγγελματική τους ανάπτυξη. Έτσι, για να είναι αποτελεσματική η διδασκαλία αυτών των εκπαιδευτικών, χρειάζονται γνώσεις, δεξιότητες και στρατηγικές που θα βοηθήσουν από τη μία τη διδασκαλία τους και από την άλλη τη μάθηση των μαθητών τους. Κάποιες από αυτές μπορεί να είναι η κατανόηση του περιεχομένου, οι μέθοδοι ανάδειξης εναλλακτικών αντιλήψεων ώστε να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία και τη μάθηση, οι στρατηγικές παρακολούθησης και αξιολόγησης της μάθησης των εκπαιδευομένων, καθώς και ο μετασχηματισμός των γνώσεων το εκπαιδευτικού στη γνώση προς τη διδασκαλία του αντικειμένου (Mikeska, Anderson & Schwarz, 2009). Ο όρος επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι ένας όρος αρκετά πολύπλοκος να αποσαφηνιστεί και υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί ορισμοί που τον περιγράφουν. Οι περισσότεροι ορισμοί της επαγγελματικής ανάπτυξης εστιάζουν στην απόκτηση ή τη διεύρυνση των γνώσεων γύρω τη διδασκαλία. Όμως η επαγγελματική ανάπτυξη σύμφωνα με το Δημητρόπουλο (1998) δεν περιορίζεται μόνο στην απόκτηση ή τη διεύρυνση αυτών των γνώσεων αλλά εστιάζεται και στη διαδικασία μέσω της οποίας οι εκπαιδευτικοί αποκτούν και αναπτύσσουν κριτικά τη γνώση, στις δεξιότητες και τη συναισθηματική νοημοσύνη που είναι απαραίτητες για το σωστό τρόπο επαγγελματικής σκέψης, στο σχεδιασμό και την πρακτική άσκηση με τα παιδιά και τους συναδέλφους σε κάθε στάδιο της επαγγελματικής τους ζωής.

Σύμφωνα με τους Hargreaves & Fullan (1995), ο ορισμός της επαγγελματικής ανάπτυξης προσεγγίζεται μέσω της απόκτησης γνώσεων και δεξιοτήτων σε νέα θέματα, τη συμπλήρωση γνώσεων που έχουν αποκτηθεί από παλιά και την προώθηση της διδακτικής ικανότητας προσαρμοσμένη μέσα στο εκπαιδευτικό και κοινωνικό περιβάλλον. Σημαντική παράμετρος της επαγγελματικής ανάπτυξης θεωρείται από αρκετούς ερευνητές η επικοινωνία

μεταξύ των συναδέλφων όπου μελετούν την επίτευξη κοινών διδακτικών και μαθησιακών στόχων και αναπτύσσουν συνεργατικά την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (Borko, 2004). Η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι αναγκαία για τη διατήρηση του ενδιαφέροντος για το επάγγελμά τους.

Κεφάλαιο 2ο: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση

Η μετάβαση των παιδιών από την οικογένεια στους οργανωμένους θεσμούς της προσχολικής εκπαίδευσης (Νηπιαγωγεία κτλ) αποτελεί μια σημαντική τομή στην ανάπτυξή τους καθώς τα παιδιά μεταβαίνουν από μια γενική επίδραση του περιβάλλοντος στα πλαίσια μιας συστηματικής παιδαγωγικής δραστηριότητας (Κιτσαράς, 2001). Αν δεχτούμε ότι η αποστολή των θεσμών της προσχολικής εκπαίδευσης είναι η προσπάθεια συγκρότησης πλαισίων εντός των οποίων υποστηρίζεται η ολόπλευρη ανάπτυξη των νηπίων τότε, σε ότι αφορά τη μύηση των παιδιών στο φυσικό κόσμο έχουμε ανάγκη συγκεκριμένων παιδαγωγικών επιλογών από το επιστημονικό περιεχόμενο των Φυσικών Επιστημών (Ραβάνης. 2005). Αυτό γιατί στην προσχολική ηλικία δεν είναι δυνατό να τεθούν και να ικανοποιηθούν όλοι οι σκοποί των Φ.Ε. κι έτσι ο εκπαιδευτικός γνωρίζοντας τα προβλήματα και τις δυνατότητες, πρέπει να είναι σε θέση να αξιοποιεί όλο το φάσμα των επιτρεπόμενων επιλογών.

Πολλοί ερευνητές έχουν κάνει λόγο για τη διδασκαλία των Φ.Ε. στην προσχολική εκπαίδευση. Οι Φ.Ε. πλέον θεωρούνται ένα γνωστικό πεδίο μέσω του οποίου τα παιδιά εμπλέκονται για ικανοποιήσουν κυρίως την περιέργεια τους για τον κόσμο και να ευχαριστηθούν γι' αυτό που κάνουν (Spektor-Levy et al., 2013). Επίσης μέσω των Φ.Ε. τα παιδιά έχουν ενεργό εμπλοκή και συμμετέχουν σε επιστημονικές διαδικασίες κατανοώντας μερικές φορές την επιστήμη (Καριώτογλου & Παπαδοπούλου, 2014). Ο Eshach (2006) θεωρεί πως οι Φ.Ε. σε αυτή την ηλικία προσφέρουν την εκμάθηση των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων που αναπτύσσονται κατά την ανακάλυψη της επιστημονικής γνώσης χωρίς όμως να μην επιδιώκεται η εκμάθηση της γνώσης του επιστημονικού περιεχομένου. Έτσι παραθέτει έξι λόγους για τους οποίους τα παιδιά θα πρέπει να διδάσκονται Φ.Ε. και είναι οι εξής:

α) Τα παιδιά απολαμβάνουν να παρατηρούν τη φύση και να σκέφτονται γι' αυτή

β) Διδάσκοντας τα παιδιά Φ.Ε. αυτά αποκτούν θετικές στάσεις και συμπεριφορές απέναντί της

γ) Η έκθεση στα φυσικά φαινόμενα θα οδηγήσει τα παιδιά στην καλύτερη κατανόηση των επιστημονικών εννοιών που θα μελετήσουν αργότερα

δ) Η χρήση της επιστημονικής γλώσσας από τη μικρή ηλικία ίσως επηρεάσει την πιθανή ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών

ε) Τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν τόσο τις επιστημονικές έννοιες όσο και τον επιστημονικό λόγο

στ) Οι Φ.Ε. είναι ένα αποτελεσματικό μέσο για την ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης

Οι λόγοι αυτοί δεν είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους, αλλά τους συνδέει μια σχέση αλληλεξάρτησης.

Από την άλλη, σύμφωνα με τους Κωνσταντίνου κ.α. (2002), για τον εκπαιδευτικό, οι Φ.Ε. συνιστούν ένα μέσο προώθησης διαφόρων παιδαγωγικών επιδιώξεων όπως:

α) ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων σκέψης και επιστημονικής μεθόδου

β) απόκτηση εμπειριών σε σχέση με τα φαινόμενα

γ) κατανόηση εννοιών και τρόπων που αναλύουμε τα φυσικά φαινόμενα

δ) καλλιέργεια θετικών στάσεων προς τη μάθηση και σεβασμός προς τον κόσμο που μας περιβάλλει.

Αυτές οι επιδιώξεις αναπτύσσονται μέσω της κατάλληλης επιλογής των θεμάτων στα ενδιαφέροντα των παιδιών και αποτελούν υπόβαθρο για τη μελλοντική μαθησιακή πορεία τους.

Όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να διδάσκονται οι Φ.Ε. σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, ο Eshach (2006) δίνει έμφαση στις εξής θεματικές:

α) Εφαρμογή της διερευνητικής μάθησης. Η διδασκαλία των Φ.Ε. δεν πρέπει να έχει ως στόχο την αποκλειστική εκμάθηση της εννοιολογικής γνώσης αλλά να εξασκεί τους μαθητές και στις διαδικασίες της επιστημονικής διερεύνησης αφού αναπτύσσουν καλύτερα αυτές τις δεξιότητες όταν έρχονται σε επαφή με τις Φυσικές επιστήμες.

β) Μάθηση με επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων. Είναι σημαντικό να αναπτύσσονται σε αυτή την ηλικία και είναι προτιμότερο να εφαρμόζονται τόσο σε επιστημονικής φύσης προβλήματα όσο σε καθημερινά προβλήματα.

γ) Εφαρμογή της μεθόδου που κατά τον Dewey προσδιορίστηκε ως «ψυχολογική» ή «χρονική». Σύμφωνα με αυτή το παιδί θα πρέπει να ξεκινάει από αυτά που του είναι οικεία και τα γνωρίζει και αργότερα να έρθει σε επαφή με την αυστηρή επιστημονική ακολουθία.

δ) Scaffolding (Σκαλωσιά). Κάθε ενήλικας εκπαιδευτικός θα πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη βοήθεια ώστε ο μαθητής να επιλύσει ζητήματα και να κατακτήσει στόχους που χωρίς αυτή τη βοήθεια δε θα τα κατάφερνε. Συνδέεται με αυτό που προσδιόρισε ο Vygotsky (1978) ως Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης.

ε) Σύνδεση της μάθησης και του κοινωνικού πλαισίου, διότι, η μάθηση δεν είναι μια διαδικασία αφομοίωσης γνώσεων αλλά συμβαίνει μέσα σε ένα κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο ο μαθητής συμμετέχει ενεργά.

στ) Μάθηση μέσω project. Ομαδικά τα παιδιά προσεγγίζουν ένα θέμα από διάφορες πτυχές και στη συνέχεια μπορούν να εκθέσουν έργα βασισμένα σε όσα έμαθαν.

ζ) Μη λεκτική γνώση. Τονίζει την αξία της αισθησιο-κινητικής αγωγής και της συμμετοχής του σώματος στη διαδικασία της μάθησης.

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη δραστηριοτήτων Φυσικών Επιστημών είναι ένα λεπτό εγχείρημα με πολλές παραμέτρους καθώς από τη μια τα παιδιά αυτής της ηλικίας έχουν νοητικούς και γνωστικούς περιορισμούς και μεγάλη έλλειψη εμπειριών και από την άλλη οι ιδιαιτερότητες που έχουν οι Φ.Ε. ως διδακτικό αντικείμενο μέσω του αφαιρετικού χαρακτήρα τους, την ειδική ορολογία τους και των πειραματικών προσεγγίσεων τους (Ραβάνης, 2005). Με αυτά τα δεδομένα οι διδακτικές απαιτήσεις στην προσχολική εκπαίδευση είναι ιδιαίτερα αυξημένες. Λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της παιδικής σκέψης, για τη διδασκαλία ενός γνωστικού αντικειμένου σε αυτή την ηλικία χρειάζονται κάποιες τροποποιήσεις στο περιεχόμενο που θα διδαχθεί ώστε να γίνει πιο κατανοητή η μάθησή του. Οι τροποποιήσεις αυτές που δημιουργούνται ανάμεσα στο επιστημονικό περιεχόμενο και στο διδακτέο, ονομάστηκαν από Chevallard (1991) διδακτικός μετασχηματισμός και προτάθηκαν από τον ίδιο ως θεωρητικά εργαλεία μοντελοποίησης τέτοιων φαινομένων (Βελλοπούλου κ.α., 2011). Σύμφωνα με τον Chevallard το περιεχόμενο μετασχηματίζεται σε δύο φάσεις: αρχικά για να αποτελέσει διδακτέα ύλη του Αναλυτικού Προγράμματος και στη συνέχεια να προσαρμοστεί στις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών μιας τάξης. Στη δεύτερη φάση, υπεύθυνος για το μετασχηματισμό του περιεχομένου είναι ο εκπαιδευτικός, το οποίο το διαμορφώνει για να εξυπηρετήσει συγκεκριμένες ανάγκες και στόχους και μπορεί η σχέση του τελικού μετασχηματισμένου περιεχομένου με το επιστημονικό να είναι απλά μια σχέση αναφοράς.

Κεφάλαιο 3ο: Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου

Από τη δεκαετία του 1970, πολλές έρευνες εστίασαν τη μελέτη τους στο ρόλο του εκπαιδευτικού κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, και είχε γίνει ήδη κατανοητό ότι για να μπορέσει να διδάξει και να γίνει κατανοητός χρειάζεται μια ευρύτητα από πρακτικές γνώσεις. Έτσι, έπρεπε να δημιουργηθεί ένας όρος ο οποίος θα προσδιόριζε στους εκπαιδευτικούς και στους ερευνητές τα στοιχεία με τα οποία αυτές οι πρακτικές γνώσεις θα μπορούσαν να κατακτηθούν από τους εκπαιδευτικούς ώστε να διδάξουν. Η διδασκαλία είναι μία πολύπλοκη γνωστική δραστηριότητα που απαιτεί μετασχηματισμό των γνώσεων των εκπαιδευτικών από διαφορετικές περιοχές, όπως της γνώσης του προς διδασκαλία αντικειμένου, της γενικής παιδαγωγικής γνώσης και της γνώσης του πλαισίου (Avraamidou & Zembal- Saul, 2005). Ο Shulman το 1987 εισάγει τον όρο Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (Pedagogical Content Knowledge) στα πλαίσια εκπαίδευσης εκπαιδευτικών, την οποία την προσδιορίζει ως μια γνώση που αφορά ειδικά τη διδασκαλία και είναι σύνθεση τόσο γνώσης γνωστικού αντικειμένου (περιεχομένου) όσο και παιδαγωγικής γνώσης, προς αποτελεσματικότερη διδασκαλία, η οποία ξεχωρίζει τον εκπαιδευτικό από τον ειδικό του γνωστικού αντικειμένου. Επισκοπώντας τη βιβλιογραφία, υπάρχουν πολλές αντικρουόμενες αντιλήψεις για το τι περιλαμβάνει η ΠΓΠ, διότι έγινε αντιληπτή με διαφορετικούς τρόπους, αλλά οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν ότι τα βασικά στοιχεία που περιέχονται στην ΠΓΠ είναι αυτά που πρότεινε το 1987 ο Shulman δηλαδή:

α) τη γνώση για το πως δομείται και πως μετασχηματίζεται το περιεχόμενο ώστε να το διδαχθούν κατάλληλα οι μαθητευόμενοι

β) τη γνώση για τις προϋπάρχουσες ιδέες (αντιλήψεις και παρανοήσεις) και τις δυσκολίες που εκδηλώνουν οι μαθητές πάνω στο περιεχόμενο

γ) τη γνώση για την ανάπτυξη κατάλληλων στρατηγικών διδασκαλίας για να παρουσιαστεί το περιεχόμενο στους μαθητές πάνω σε συγκεκριμένα μαθησιακά περιβάλλοντα.

Αξίζει να επισημανθεί ότι αυτά τα στοιχεία δεν είναι ξεχωριστά μεταξύ τους αλλά διαπλέκονται και το ένα επηρεάζει το άλλο.

Η ΠΓΠ αποτέλεσε αντικείμενο έρευνας πολλών ερευνητών, ο καθένας από τους οποίους στις θεωρίες του διαμόρφωνε το περιεχόμενό της με, προτάσσοντας τις παραμέτρους που αυτός θεωρούσε σημαντικές. Μία διαδεδομένη πρόταση για την ΠΓΠ είναι αυτή που προέρχεται από τις Magnuson et al. (1999) οι οποίες την διακρίνουν σε πέντε συνιστώσες:

α) γνώση και πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για τους σκοπούς και τους στόχους της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών κατά ηλικία

β) γνώση των στόχων και των σκοπών της Φυσικής που θα διδαχθούν ή που διδάχθηκαν σε προηγούμενες φάσεις, καθώς και των Αναλυτικών προγραμμάτων που ισχύουν, ή ίσχυαν παλαιότερα ή των αλλαγών που είναι πιθανό να έρθουν

γ) γνώση των ικανοτήτων και των δεξιοτήτων που προ απαιτούνται από τους μαθητές καθώς και των εννοιών που τους δυσκολεύουν στη μάθηση ενός γνωστικού πεδίου

δ) γνώση των στοιχείων που πρέπει να αξιολογηθούν, καθώς και των τρόπων αξιολόγησης π.χ. εννοιολογική γνώση, φύση της επιστήμης

ε) γνώση ειδικών και γενικών στρατηγικών για τη διδασκαλία συγκεκριμένων θεμάτων Φυσικών Επιστημών π.χ. αναπαραστάσεις, αναλογίες κτλ.

Μία ακόμη πρόταση για τη ΠΓΠ προέρχεται από τον Καριώτογλου (1999, 2006 2014) και αφορά κυρίως την εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών. Αυτή η πρόταση περιέχει έξι αρχές, οι οποίες δε συνδέονται μεταξύ τους γραμμικά, αλλά η μια αλληλοεπιδρά με την άλλη. Οι έξι αυτές αρχές για την υλοποίηση και την ανάπτυξη της ΠΓΠ είναι:

α) Διδακτικός μετασχηματισμός του περιεχομένου, από το επιστημονικό επίπεδο σε επίπεδο εκείνο που επιθυμείται να διδαχθεί στον στοχευόμενο πληθυσμό.

β) Διδακτική αξιοποίηση των προϋπαρχουσών ιδεών των μαθητευομένων. Οι μαθητευόμενοι έχουν διαισθητικές απόψεις για τις περισσότερες έννοιες και φαινόμενα, άλλοτε συμβατές και άλλοτε αντίθετες με το επιστημονικό πρότυπο (Psillos & Kariotoglou, 1999). Έτσι, σύμφωνα με τις σύγχρονες πεποιθήσεις, αυτές οι απόψεις επηρεάζουν τη μάθηση (Gilbert et al., 1982˙ Driver et al., 1996).

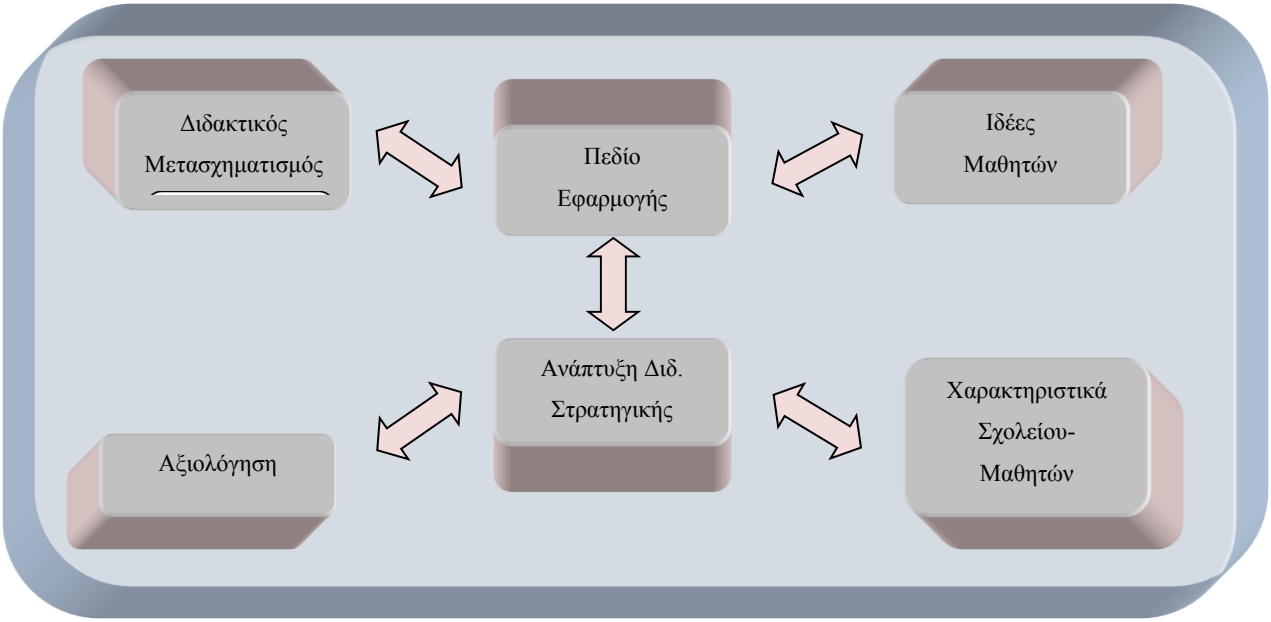
γ) Επιλογή του πεδίου εφαρμογών (πειράματα- φαινόμενα). Αυτή η αρχή σχετίζεται με τις δύο προηγούμενες, αφού το πείραμα ή το φαινόμενο που ερμηνεύεται με τις έννοιες αυτής της περιοχής θα πρέπει να αποτελεί στοιχείο του περιεχομένου που θα διδαχθεί, και με αυτόν τον τρόπο τα πειράματα και τα φαινόμενα που θα διδαχθούν δεν επιλέγονται με τυχαίο τρόπο.

δ) Συνδυασμός κατάλληλων διδακτικών στρατηγικών για την υλοποίηση της διδασκαλίας. Σύμφωνα με τους Psillos & Kariotoglou (1999) οι στρατηγικές μεταφοράς και ανακάλυψης της γνώσης εμπλουτίζονται με τις στρατηγικές ενίσχυσης και γνωστικής σύγκρουσης, με τις οποίες η εποικοδομητική προσέγγιση εμπλούτισε τη μεθοδολογία. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι κρίσιμος κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, καθώς οι ιδέες του για τις έννοιες και τα φαινόμενα επηρεάζουν σημαντικά τη διδασκαλία του (Duscl, 1999 όπως αναφέρεται στο Καριώτογλου, 2002).

ε) Διαδικασίες αξιολόγησης όλων των παραγόντων που επηρεάζουν την εκπαιδευτική διαδικασία (επίτευξη στόχων, επιλογή κατάλληλης μεθόδου διδασκαλίας και πεδίου εφαρμογής)(Καριώτογλου, 2014).

στ) Επαρκής γνώση τόσο των χαρακτηριστικών του σχολείου, όσο και των μαθητών. Εδώ εξετάζεται το επίπεδο των μαθητών, το πολιτισμικό και κοινωνικό υπόβαθρο της περιοχής και άλλοι παράγοντες που διαμορφώνουν τις προσδοκίες και τις δυνατότητες του σχολείου και των μαθητών του (Καριώτογλου, 2014).

Όλες αυτές οι αρχές, δεν είναι γραμμικά ιεραρχημένες αλλά επηρεάζουν η μία την άλλη και όλες μαζί τη διδασκαλία.



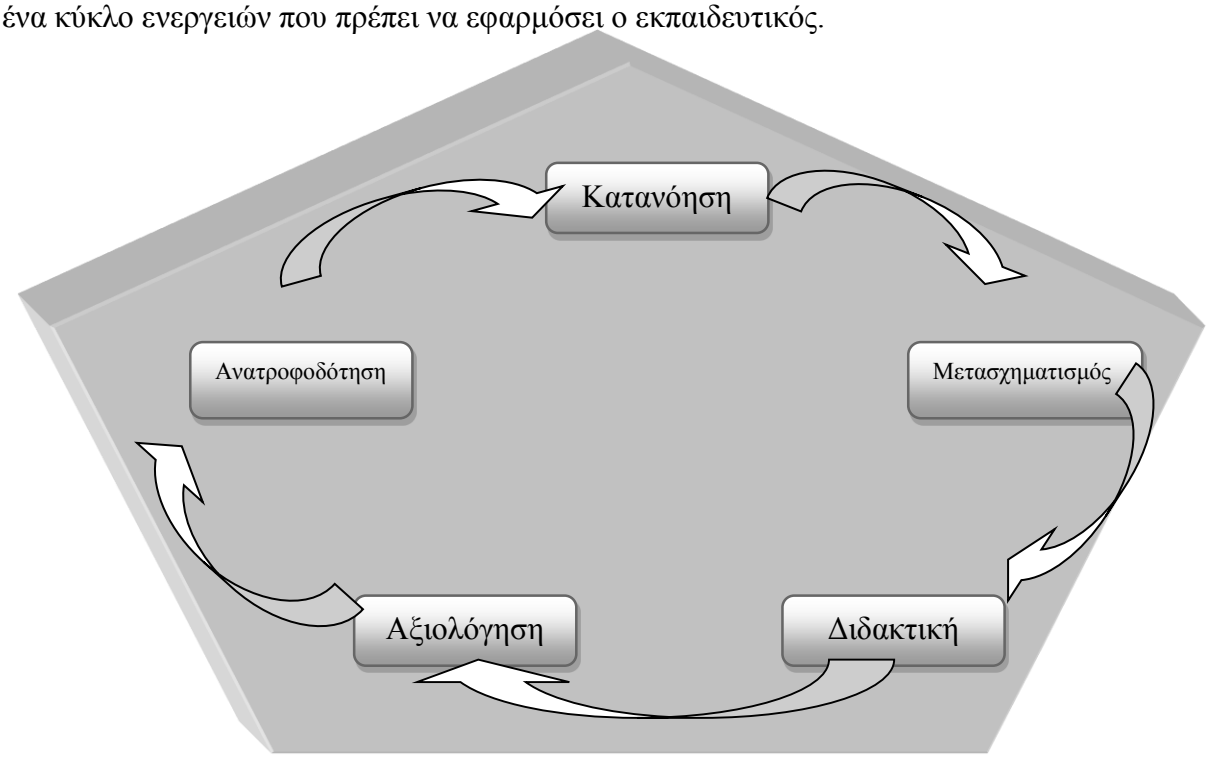
Σχήμα 1: Οι έξι αρχές ανάπτυξης και υλοποίησης για την ΠΓΠ (Καριώτογλου 1999 & 2006)

Η ΠΓΠ κατέχεται από τους εκπαιδευτικούς και είναι γνώση που διαχωρίζεται από την επιστημονική γνώση που κατέχουν οι επιστήμονες και οι ειδικοί (Cochran, King & DeRuiter, 1991). Έτσι οι εκπαιδευτικοί διαφέρουν από τους επιστήμονες και τους ειδικούς όχι μόνο ως προς τη γνώση που κατέχουν αλλά και στον τρόπο με τον οποίο την οργανώνουν και τη χρησιμοποιούν. Έτσι η γνώση από τους εκπαιδευτικούς οργανώνεται γύρω από τη διδακτική και χρησιμοποιείται για να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν το περιεχόμενου του γνωστικού αντικειμένου.

Από την άλλη, σύμφωνα με τους Brainsford et al (2000), η ΠΓΠ δεν πρέπει να εκληφθεί ως μια ακολουθία στρατηγικών διδασκαλίας, με τις οποίες ένας εκπαιδευτικός θα διδάξει, αλλά ως ένας τρόπος με τον οποίο ο εκπαιδευτικός θα οδηγήσει τους μαθητές να αναπτύξουν και να κατανοήσουν τη γνώση ενός θέματος κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες

και περιορισμούς. Οι Magnuson et al. (1994) επισημαίνουν πως η ανάπτυξη της ΠΓΠ καθορίζεται από το περιεχόμενο που πρόκειται να διδαχθεί, το πλαίσιο στο οποίο το περιεχόμενο διδάσκεται και τον τρόπο με τον οποίο ο εκπαιδευτικός στοχάζεται και ανατροφοδοτεί τις διδακτικές του εμπειρίες. Δίνεται δηλαδή έμφαση από την κατανόηση και την αιτιολογία ως τον μετασχηματισμό και τον προβληματισμό (Shulman, 1987).

Για να είναι μια διδασκαλία αποτελεσματική ο Shulman (1992, όπως αναφέρεται στο Ζυγούρη, 2008) δημιούργησε ένα Μοντέλο Παιδαγωγικών Συλλογισμών οι οποίοι αποτελούν ένα κύκλο ενεργειών που πρέπει να εφαρμόσει ο εκπαιδευτικός.



Σχήμα 2: Ο κύκλος ενεργειών του Shulman

Κατανόηση: Αφορά την εμπέδωση του περιεχομένου του διδακτικού αντικειμένου καθώς και εμπέδωση των στόχων διδασκαλίας που θέτει ο εκπαιδευτικός.

Μετασχηματισμός: Οι διαδικασίες που κάνει ο εκπαιδευτικός ώστε να μετατρέψει το επιστημονικό περιεχόμενο σε παιδαγωγικά «σχήματα» προς διδασκαλία.

Διδακτική: Οι τρόποι με τους οποίους θα παρουσιαστεί το μετασχηματισμένο περιεχόμενο στους μαθητές.

Αξιολόγηση: Οι διαδικασίες που περιλαμβάνουν τον έλεγχο της κατανόησης του περιεχομένου, των στόχων αλλά και η εκτίμηση των συναισθημάτων των μαθητών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

Ανατροφοδότηση: Αφορά την κριτική ανάλυση της διδακτικής ικανότητας του δασκάλου (Ζυγούρη, 2008) καθώς και το έναυσμα για την προέκταση της διδασκαλίας.

Για την αποτύπωση της ΠΓΠ εκπαιδευτικών έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μέθοδοι και σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της Abell (στο Γρηγορίου & Καλκάνης, 2013) περιλαμβάνουν συνεντεύξεις, παρατηρήσεις μέσα στην τάξη, ομαδικές συζητήσεις, εργαστήρια, ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιούνται πολλές από τις παραπάνω μεθόδους για τη μελέτη της μεταβολής της ΠΓΠ και των συνιστωσών της για να αποδειχθεί αν πέτυχε ή όχι η επιμόρφωση, αναλογιζόμενοι ότι η ΠΓΠ είναι μια αποτύπωση της σύνθετης γνώσης των εκπαιδευτικών που χρησιμοποιούν στη διδασκαλία.

Κεφάλαιο 4ο: Διδακτικά Μοντέλα Φυσικών Επιστημών

4.1 Γενικά

Ένα μοντέλο διδασκαλίας είναι η περιγραφή ενός περιβάλλοντος μάθησης, συμπεριλαμβανομένης της συμπεριφοράς του εκπαιδευτικού, τα οποία ξεκινούν από το σχεδιασμό μαθημάτων και φτάνουν ως το σχεδιασμό εκπαιδευτικού υλικού (Joyce et al., 2004). Στη βιβλιογραφία της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών μπορεί κανείς να εντοπίσει 4 κύρια ρεύματα: το Παραδοσιακό, το Ανακαλυπτικό, το Εποικοδομητικό και της Διερεύνησης. Η μετατόπιση από το ένα ρεύμα στο άλλο και η αναθεώρησή τους έγινε λόγω της αλλαγής των στάσεων και των αντιλήψεων στο τι είναι η μάθηση και η διδασκαλία. Από τη μία η μάθηση ενώ ήταν μια παθητική ατομική πορεία εξελίχθηκε σε μια ενεργή κοινωνική διαδικασία και από την άλλη η διδασκαλία από τη διαχείριση των μαθητών και του υλικού εξελίχθηκε σε μια διαχείριση ιδεών και αλληλεπίδραση με τους μαθητές (Καριώτογλου, 2010).

4.2 Μοντέλο Μεταφοράς (Παραδοσιακό)

Το διδακτικό μοντέλο της μεταφοράς της γνώσης χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα σε όλο τον κόσμο πριν τη δεκαετία του 1960, όμως και σήμερα, λόγω της απλής δομής του, χρησιμοποιείται ακόμη (Καριώτογλου, 2006). Επηρεασμένο και βασισμένο στην συμπεριφοριστική θεωρία, έχει ως κύρια χαρακτηριστικά το σεβασμό στο περιεχόμενο των Φ.Ε. και θεωρεί το μαθητή ως παθητικό δέκτη που λαμβάνει τη γνώση από τον εκπαιδευτικό που θεωρείται ο κάτοχος της γνώσης, ο φορέας της και αυτός που την εγκυροποιεί, μέσω διάλεξης ή ερωτοαπαντήσεων (Καριώτογλου, 2006). Ο ρόλος του πειράματος (ως πείραμα επίδειξης) είναι να επιβεβαιώσει τη διδαχθείσα γνώση (Καριώτογλου, 2010), πράγμα το οποίο

αν δεν το καταλάβει ο διδασκόμενος τότε σημαίνει πως υπήρχαν εμπόδια κατά τη μετάδοση της γνώσεις και χρειάζεται ο εκπαιδευτικός να μιλήσει πιο απλά ή με περισσότερα παραδείγματα. Ο μαθητής δεν έχει καμία άποψη για το θέμα που διδάσκεται, αλλά αν έχει τότε μπορεί να αλλάξει την επίδραση της διδασκαλίας (Driver et al, 1998˙ Σπύρτου, 2001 στο Καριώτογλου, 2006).

Σύμφωνα με τον Καριώτογλου (2006) η οργάνωση του μαθήματος σύμφωνα με το μοντέλο της μεταφοράς της γνώσης έχει γραμμική δομή, και ο εκπαιδευτικός με μια συγκεκριμένη πορεία συνήθως τεσσάρων φάσεων υλοποιεί μια σειρά από στόχους. Οι φάσεις είναι οι ακόλουθες: α) Εξοικείωσης και προβληματισμού, β) Εισαγωγής της νέας γνώσης, γ) Εφαρμογής της νέας γνώσης, δ) Αξιολόγησης της νέας γνώσης. Έτσι η διδασκαλία κινείται σε πληροφορικό επίπεδο (μνήμης) ή οργανωτικό (επεξηγηματικής κατανόησης) ή σε συνδυασμό των δύο (Καριώτογλου, 2006). Είναι δασκαλοκεντρικό μοντέλο, αφού ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι ενισχυμένος σε σχέση με αυτό των μαθητών (Σπύρτου, 2001 στο Καριώτογλου, 2006).

4.3 Ανακαλυπτικό Μοντέλο

Στις αρχές της δεκαετίας του 1960 το ρεύμα της Ανακάλυψης επηρέασε τα διδακτικά μοντέλα των Φ.Ε και είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη των Καινοτόμων Αναλυτικών Προγραμμάτων (Innovative Curricula) που εφαρμόστηκαν σε προηγμένες τεχνολογικά και οικονομικά χώρες εκείνης της περιόδου. Κύρια στοιχεία του ρεύματος ήταν ο σεβασμός στο περιεχόμενο, η αλλαγή του ρόλου του πειράματος ώστε να έχει ως στόχο την «ανακάλυψη» της γνώσης από τους μαθητές και η ανάπτυξη των νοητικών δεξιοτήτων των μαθητών (Καριώτογλου, 2010˙ Καριώτογλου, 2011). Βασίστηκε στη θεωρία τους ενεργούς μάθησης του Piaget (1971) και στη θεωρία της αποτελεσματικής μάθησης μέσω της αλληλεπίδρασης των μαθητών με τα υλικά του Bruner (1961). Έτσι οι στόχοι των Προγραμμάτων Σπουδών που βασίζονται στο ανακαλυπτικό μοντέλο είναι οι μαθητές να προβλέπουν, να μετρούν και να συμπεραίνουν θεωρώντας τους πάντα ενεργά υποκείμενα, τα οποία συλλέγουν και επεξεργάζονται πληροφορίες και ανακαλύπτουν τη γνώση μέσω των πειραμάτων, κατ' αναλογία με τους επιστήμονες (Καριώτογλου, 2011). Όπως μπορούμε να συμπεράνουμε από τα παραπάνω, στο συγκεκριμένο μοντέλο, η μάθηση αντιστοιχεί σε διερευνητική κατανόηση (Bigge, 1990) διότι οι μαθητές αναπτύσσουν δραστηριότητες στο οργανωτικό, το αναλυτικό και το παραγωγικό επίπεδο μάθησης (Ματσαγγούρας, 1997 στο Καριώτογλου, 2006). Με αυτό τον τρόπο, σύμφωνα με τη Σπύρτου (2001) οι δεξιότητες του πληροφοριακού επιπέδου είναι

υποβαθμισμένες ενώ αναπτύσσονται δεξιότητες όπως η σύγκριση, η ταξινόμηση, η κατηγοριοποίηση, η ανάλυση δεδομένων, η διάκριση σχέσεων, η διατύπωση γενικεύσεων, η πρόβλεψη, η επαλήθευση και η επεξήγηση (Καριώτογλου, 2006).

Οι μορφές των ανακαλυπτικών μεθόδων που προτείνονται σύμφωνα με τον Καριώτογλου (2006) είναι η ανακαλυπτική επίδειξη (Α.Ε.) και η ανακαλυπτική ομαδική εργασία (Α.Ο.Ε.). Στην πρώτη μορφή, την Α.Ε., ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοριστικός, αφού είναι αυτός που επιδεικνύει τα πειράματα και οι εικόνες καθώς και αυτός που διαχειρίζεται τη νέα γνώση αφού από τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις του αυτή προωθείται. Από την άλλη ο ρόλος των μαθητών είναι ενεργός, αλλά η συμμετοχή μικρή αφού η διδασκαλία είναι μετωπική (Καριώτογλου, 2006). Οι σημαντικότερες φάσεις της Α.Ε. είναι οι εξής: α) Εξοικείωσης και προβληματισμού, β) Δημιουργίας και ελέγχου υποθέσεων, γ) Εφαρμογής της νέας γνώσης, δ) Αξιολόγησης της νέας γνώσης. Με αυτό τον τρόπο μέσω της Α.Ε. επιδιώκονται γνωστικοί στόχοι που είναι ειδικοί κατά μάθημα, αλλά επιδιώκεται κυρίως η ανάπτυξη νοητικών δεξιοτήτων όπως η παρατήρηση, η περιγραφή, η επικοινωνία, η δημιουργία και ο έλεγχος υποθέσεων και η ταξινόμηση (Καριώτογλου, 2006). Η άλλη μορφή των ανακαλυπτικών μεθόδων, η Α.Ο.Ε., η οποία είναι μια μορφή ομαδοσυνεργατικής μεθόδου βασισμένη σε δομημένο φύλλο εργασίας (Καριώτογλου, 2006). Αυτό το φύλλο εργασίας δομείται με οδηγίες υλοποίησης και κατάλληλα σχεδιασμένες ερωτήσεις που οδηγούν στην ανακάλυψη της γνώσης. Με αυτό τον τρόπο οι ερωτήσεις καθώς και το περιεχόμενό του είναι επιλεγμένο στα ενδιαφέροντα των μαθητών ώστε η ανακάλυψη της γνώσης να αποτελεί κίνητρο. Οι φάσεις της Α.Ο.Ε. είναι οι εξής: α) Ενημερωτική- οργανωτική, β) Εργασία σε ομάδες, γ) Ανακεφαλαίωση- αξιολόγηση. Ο ρόλος των μαθητών στην Α.Ο.Ε. είναι να συμμετέχουν ως ενεργά υποκείμενα στη διδασκαλία, του εκπαιδευτικού να ενισχύει και να συμβουλεύει τους μαθητές και να παρακολουθεί τις ομάδες χωρίς να επεμβαίνει εκτός αν παρατηρήσει δυσκολίες.

Οι έρευνες έδειξαν ότι τα Καινοτόμα Ανακαλυπτικά Προγράμματα, που ήταν η συνέπεια του ανακαλυπτικού ρεύματος, πέτυχαν στο συναισθηματικό και τον ψυχοκινητικό τομέα, όχι όμως στο γνωστικό. (Καριώτογλου κ.α., 1998). Ως πιθανές αιτίες θα μπορούσαν να θεωρηθούν α) η απόρριψη να ληφθούν υπόψη οι προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών (Καριώτογλου κ.α., 2012) και β) δε γινόταν επιλογή του περιεχομένου προς διδασκαλία ή μετασχηματισμός αυτού (Blumenfeld et al., 1991). Ωστόσο σε αυτό το μοντέλο η μάθηση θεωρείτε ως μια ενεργητική διαδικασία επεξεργασίας των πληροφοριών, μέσω της ανάδειξής της από τα πειράματα (Καριώτογλου, 2010).

4.4 Εποικοδομητικό Μοντέλο

Η εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία δεν είναι απλά ένα διδακτικό μοντέλο των .Φ.Ε. αλλά ένα σύνολο διδακτικών απόψεων οι οποίες μπορεί να αποκλίνουν σημαντικά μεταξύ τους. Αυτές οι διδακτικές απόψεις, στις ακραίες τους εκδοχές υποστηρίζουν από τις θεωρίες της προσωπικής εποικοδόμησης που οδηγούν το μαθητή σε ενδοπροσωπική σύγκρουση και υποστηρίζονται από τον Piaget, έως τις θεωρίες των κοινωνιογνωστικών προσεγγίσεων που οδηγούν το μαθητή σε διαπροσωπική σύγκρουση και υποστηρίζονται από το Vygotsky (Καριώτογλου, 2006).

Το εποικοδομητικό μοντέλο διδασκαλίας άρχιζε να κάνει την εμφάνιση του στις αρχές τις δεκαετίας του 1980 με το ρεύμα της εποικοδόμησης και τα αντίστοιχα προγράμματα εποικοδομητικής κατεύθυνσης. Στηρίζεται στην εποικοδομητική υπόθεση στη μάθηση, σύμφωνα με την οποία οι μαθητευόμενοι οι μαθητευόμενοι κατασκευάζουν προσωπικά νοήματα για το περιεχόμενο της διδασκαλίας τόσο στις προϋπάρχουσες ιδέες τους, όσο και στη διδασκαλία (Καριώτογλου, 2010). Έτσι προϋπόθεση για την εφαρμογή του συγκεκριμένου μοντέλου είναι η ύπαρξη των εναλλακτικών ιδεών των μαθητευομένων, από των οποίων την ανάδειξη ξεκινά η διδασκαλία ως φάση εξοικείωσης. Με αυτό τον τρόπο ο μαθητής θεωρείται ενήμερος των απόψεων του και «κατασκευάζει» τη γνώση του, θεωρώντας την νέα γνώση ένα επίπεδο πιο πάνω της αρχικής.

Ο εκπαιδευτικός, ανιχνεύει (μέσω ερωτήσεων ή ερευνών) ή αναζητεί (μέσω παλαιότερων ερευνών ή θεωριών) τις ιδέες των μαθητευομένων του και της μοντελοποιεί. Το περιεχόμενο της διδασκαλίας δε θεωρείται πλέον άβατο, και επιλέγεται και μετασχηματίζεται ώστε να είναι κατάλληλο στους μαθητές στους οποίους απευθύνεται. Έτσι, από τη μία, θα μπορούσαμε γενικά να περιγράψουμε το ρόλο του ως ρόλο που διευκολύνει τη μάθηση και εισάγει τη νέα γνώση ως παραγωγικότερη της αρχικής (Καριώτογλου, 2006). Από την άλλη, με δεδομένο ότι το πείραμα αποκτά και το ρόλο της διαδικασίας ελέγχου των ιδεών των μαθητών, ο εκπαιδευτικός έχει πιο απαιτητικό ρόλο αφού δεν αρκεί μόνο να γνωρίζει το επιστημονικό (προς διδασκαλία) περιεχόμενο αλλά και τις αντίστοιχες αρχικές ιδέες των μαθητευομένων (Καριώτογλου κ.α., 2012).

Η πιο συνηθισμένη στρατηγική της εποικοδομητικής προσέγγισης είναι αυτή της γνωστικής σύγκρουσης, κατά την οποία έρχονται σε αντιπαράθεση οι αρχικές προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών με τις επιστημονικές μέσω κατάλληλων συζητήσεων και παραδειγμάτων, με σκοπό την αλλαγή των εναλλακτικών ιδεών σε ιδέες πιο κοντά στις επιστημονικές. Συνήθως

η δομή της εποικοδομητικές προσέγγισης περιλαμβάνει τέσσερις φάσεις: α) Ανάδειξης των ιδεών των μαθητών β) Δοκιμασίας των ιδεών γ) Καταγραφή των αποτελεσμάτων των ιδεών δ) Εισαγωγής του επιστημονικού προτύπου ε) Εφαρμογής του επιστημονικού προτύπου στ) Μεταγνωστική φάση. Από την οργάνωση μιας εποικοδομητικής προσέγγισης φαίνεται ότι περιλαμβάνει γνωστικές δεξιότητες οργάνωσης, ανάλυσης και υπέρβασης δεδομένων (Καριώτογλου, 2006). Επίσης οι μεταγνωστικές δραστηριότητες βοηθάνε τους μαθητευομένους να συνειδητοποιήσουν τον τρόπο σκέψης που ανέπτυξαν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

4.5 Μοντέλο Διερεύνησης

Στις αρχές του 21^{ου} αιώνα από τη μία άρχισε να παρατηρείται μια κριτική στον τρόπο που προσεγγίζονται διδακτικά οι Φ.Ε. λόγω του ότι εστιάζονται στο περιεχόμενο και τη μάθηση, τα οποία είναι αποκομμένα από τις διαδικασίες παραγωγής τους και είχαν ως αποτέλεσμα την ανάδειξη παρανοήσεων των μαθητών για τα φυσικά φαινόμενα (Καριώτογλου, 2011). Από την άλλη χωρίς να εγκαταλείπονται οι βασικές αρχές της εποικοδομητικής προσέγγισης στη διδασκαλία και τη μάθηση δίνεται έμφαση στον επιστημονικό γραμματισμό που αφορά την εκπαίδευση των Φ.Ε. (Καριώτογλου, 2010). Αυτή η έμφαση μπορεί να είναι είτε σε ιστορικο-πολιτισμική διάσταση, είτε πολιτικό-κοινωνική διάσταση, είτε σε επιστημονική διάσταση, είτε σε συνδυασμό των παραπάνω.

Σύμφωνα με τους Roth & Lee (2003) στις Φ.Ε. ο επιστημονικός γραμματισμός των μαθητών δε μένει μόνο στην απόκτηση γνώσεων στάσεων και δεξιοτήτων αλλά επεκτείνεται και στην απόκτηση δεξιοτήτων συνεργασίας, κριτικής, επιχειρηματολογίας και δημιουργικότητας. Αυτή η απόκτηση μπορεί να γίνει με την συμμετοχή των μαθητών σε συνεργατικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την επίλυση προβλημάτων. Στις περισσότερες από τις περιπτώσεις του επιστημονικού γραμματισμού εντάσσεται και η διερευνητική μάθηση των Φ.Ε., όμως υπάρχει και η περίπτωση να εμφανίζεται και ανεξάρτητα (Millar, 2006˙ Duschl & Grandy, 2008 στο Καριώτογλου, 2010).

Η διερεύνηση έχει παρουσιαστεί και μέσω των ΔΜΑ τα τελευταία χρόνια, και χρησιμοποιείται όλο και πιο πολύ λόγω το ότι είναι πρωτοποριακό. Αυτό φαίνεται και στις προτάσεις των Αναλυτικών Προγραμμάτων που τείνουν προς αυτή τη λογική αφού τίθενται και άλλοι στόχοι πέρα από τους στόχους προς την απόκτηση γνώσεων, σε αντίθεση με τα προηγούμενα διδακτικά μοντέλα Φ.Ε. Η διερεύνηση στις Φ.Ε. από τη μία είναι ο τρόπος που δουλεύουν οι επιστήμονες και από την άλλη ο τρόπος με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές μέσω

δραστηριοτήτων τόσο τις επιστημονικές έννοιες όσο και τις διαδικασίες (Καριώτογλου, 2010). Τέτοιες διαδικασίες μπορεί να είναι η παράθεση ερωτήσεων, η παρατήρηση, η συλλογή πληροφοριών, ο σχεδιασμός ερευνών, η ανάλυση δεδομένων, η ερμηνεία αποτελεσμάτων καθώς και η κατασκευή επεξηγήσεων (National Research Council, 2000 στο Καριώτογλου, 2010). Έτσι παρατηρείται ότι η διερεύνηση στη διδασκαλία των Φ.Ε. έχει δύο όψεις: μια ως μέσο για την μάθηση του περιεχομένου και μια ως μαθησιακός στόχος για τη μάθηση δεξιοτήτων της επιστημονικής διερεύνησης και της κατανόησής της. (Waight and Abd-El-Khalick, 2007).

Η διερευνητική μάθηση περιλαμβάνει μια ευρεία κλίμακα ειδών που περιλαμβάνει από τη μια πλευρά την ανοιχτή διερεύνηση, κατά την οποία η οργάνωση και ο έλεγχος των δραστηριοτήτων και της έρευνας είναι με μεγάλη συμμετοχή από τους μαθητές (όπως η επιλογή του θέματος και της μεθόδου) και από την άλλη τη δομημένη διερεύνηση κατά την οποία οι εκπαιδευτικοί αποφασίζουν τα ερωτήματα και τις συγκεκριμένες διαδικασίες της έρευνας (Grawford, 2007˙ Herr, 2008 στο Ζουπίδης κ.α., 2010) και οδηγούν τους μαθητές βήμα- βήμα. Υπάρχει και ένα «μέσο» στάδιο στην κλίμακα των ειδών διερεύνησης που στη βιβλιογραφία συναντάται ως καθοδηγούμενη. Κατ’ αυτήν ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στους μαθητές το θέμα και παρέχει στους μαθητές τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διερεύνησή τους. Εδώ οι μαθητές συμμετέχουν στις διαδικασίες επιστημονικής διερεύνησης (συλλογή δεδομένων, ανάλυση δεδομένων κτλ) και ο εκπαιδευτικός στηρίζει τους μαθητές όλο και με λιγότερη καθοδήγηση ώστε να φτάσουν στο σημείο να εξάγουν δικά τους συμπεράσματα (Ψύλλος, 2011). Έτσι οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διαμορφώνουν τη διερεύνηση με διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με τους σκοπούς και τους στόχους που θέλουν να επιτύχουν. Κύριος σκοπός όμως είναι να παρακινούνται οι μαθητές να εξερευνούν και να αντιλαμβάνονται το τι συμβαίνει γύρω τους κάνοντας διαδικασίες παρόμοιες με αυτές που κάνει ένας επιστήμονας (Duschl, 2004).

Σύμφωνα με τον Καριώτογλου (2010) οι σημαντικότερες όψεις της διερεύνησης είναι οι εξής:

α) ο σχεδιασμός και η ερμηνεία πειραμάτων με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με το ρόλο μιας μεταβλητής στη συμπεριφορά ενός συστήματος, που αποτελεί τη βασική διαδικασία των Φ.Ε. (Bodreaux et al., 2008)

β) η μάθηση του χειρισμού επιστημονικών μοντέλων ή η κατασκευή και η αναθεώρηση μοντέλων (Duschl & Grandy, 2008)

γ) η μελέτη των δεδομένων και η καταγραφή των ευρημάτων και των αποτελεσμάτων με τον τρόπο που εργάζονται οι επιστήμονες (Chamberlain & Crane, 2009).

Σε μια σύνοψη όλων των παραπάνω, η διερεύνηση έχει σημαντικό πλεονέκτημα σε σχέση με τα προγενέστερα διδακτικά μοντέλα, αφού ενσωματώνει όλα τα μοντέλα σε ένα. Έχει όμως και σημαντικές δυσκολίες όπως η επιλογή περιεχομένου, αρχών και κριτηρίων για διδακτικό μετασχηματισμό του ώστε να είναι κατάλληλο για διδασκαλία σε συγκεκριμένο πληθυσμό μαθητευομένων και επίσης η ανάγκη εκπαίδευσης τόσο εκπαιδευτικών όσο και μαθητευομένων στο νέο μοντέλο- φιλοσοφία, κυρίως σε κοινότητες που προέρχονται από παραδοσιακή εκπαίδευση (Καριώτογλου, 2004 ˙ Καριώτογλου, 2010).

Κεφάλαιο 5ο: Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες (ΔΜΑ)

Οι διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες[3] (ΔΜΑ) αποτελούν μικρής ή και μεσαίας τάξης Αναλυτικά Προγράμματα, για τη διδασκαλία και τη μάθηση επιλεγμένων περιοχών των Φυσικών Επιστημών (Καριώτογλου, 2004), δηλαδή διδακτικές παρεμβάσεις που εφαρμόζονται σε λίγες διδακτικές ώρες. Σύμφωνα με τους Kariotoglou et al (2003) (όπως αναφέρεται στο Μολοχίδης, Καριώτογλου & Ψύλλος, 2007) οι ΔΜΑ θεωρούνται δυναμικά εργαλεία για να βελτιώσουμε τη διδασκαλία και τη μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες. Πιο συγκεκριμένα η επιτυχία των διδακτικών προτάσεων συντελείται μέσω τη εκ βάθους μελέτης και ανάλυσης του περιεχομένου και μέσω της μελέτης των ιδεών των διδασκόμενων (Meuheut & Psilos 2004, Kariotoglou 2004, στο Καριώτογλου 2004). Η διάρκειά τους είναι μεταξύ 5-15 διδακτικών ωρών και δίνουν έμφαση τόσο στο επιστημονικό και στο μετασχηματισμένο περιεχόμενο της διδασκαλίας, όσο και στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών (Tiberghien, Vince & Gaidoz, 2009).

Οι ΔΜΑ δομούνται πάνω σε δύο διαστάσεις, την «επιστημονική» διάσταση και την «παιδαγωγική» διάσταση (Μολοχίδης κ.α., 2007). Η «επιστημονική» διάσταση αναφέρεται στη σχέση ανάμεσα στο επιστημονικό περιεχόμενο και τον υλικό κόσμο (π.χ. ανάλυση περιεχομένου της ακολουθίας, μετασχηματισμός περιεχομένου) ενώ η «παιδαγωγική» διάσταση αφορά τη σχέση μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου (π.χ. διδακτική μέθοδος ΔΜΑ, ρόλος εκπαιδευτικού) (Meheut & Psilos, 2004). Από εδώ προκύπτει πως οι ΔΜΑ ως ερευνητικό εργαλείο μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως ένα μέσο που θα αναδεικνύει τις

[3] Στο εξής ΔΜΑ

αρχές και τα κριτήρια του διδακτικού μετασχηματισμού του προς διδασκαλία περιεχομένου και ως μέσο ανάδειξης της πορείας μάθησης των διδασκόμενων. Έτσι για τη δημιουργία μιας κατάλληλης ΔΜΑ για ένα στοχευόμενο πληθυσμό μαθητευομένων σημαντικό ρόλο παίζει ο συνδυασμός των παραπάνω διαστάσεων ώστε να είναι κατάλληλα προσανατολισμένος στη διδασκαλία του επιστημονικού περιεχομένου και να προσαρμόζεται πάνω στους συλλογισμούς των διδασκομένων μέσω της επιλογής ενός κατάλληλου διδακτικού μοντέλου (Καριώτογλου, 1998).

Οι ΔΜΑ συνδέουν στενά την προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση και την αναμενόμενη μαθησιακή ακολουθία που θα ακολουθήσει από τους μαθητές ως αποτέλεσμα αυτής της ΔΜΑ (Ζουπίδης, 2012). Αναλογιζόμενοι τις βιβλιογραφικές αναφορές θα μπορούσαμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι αρχικά σχεδιάζουμε τη ΔΜΑ, στη συνέχεια αναπτύσσουμε τις δραστηριότητες και τα υλικά, εφαρμόζουμε τη ΔΜΑ σε πραγματική τάξη και τέλος την αξιολογούμε και τη βελτιώνουμε ώστε να είναι έτοιμη για νέα εφαρμογή. Οπότε τα στάδια μιας ΔΜΑ είναι:

- Σχεδιασμός
- Ανάπτυξη
- Εφαρμογή
- Αξιολόγηση

Η προσέγγιση της διδασκαλίας (και ιδίως της διερεύνησης) γίνεται αποτελεσματικότερη όταν οι ΔΜΑ αναπτύσσονται βαθμιαία σύμφωνα με μία κυκλική επαναληπτική διαδικασία σχεδιασμού εφαρμογής την οποία καθοδηγούν τα δεδομένα των ερευνητών(Ψύλλος κ.α., 2010) και όχι όταν η ανάπτυξη της ΔΜΑ γίνεται γραμμικά.

Στο στάδιο του σχεδιασμού και της ανάπτυξης αναζητείται το επιστημονικό περιεχόμενο που θα διδαχθεί το στοχευόμενο πληθυσμό, με το κατάλληλο μετασχηματισμό του ώστε να γίνει αποδεκτή η κατανόησή του (Καριώτογλου, 1998) καθώς και η φύση και η εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης (Ζουπίδης, 2012). Ωστόσο η επιλογή του θα είναι συνυφασμένη με το στόχο ή τους στόχους της ΔΜΑ, για να είναι εφικτή η επίτευξή τους. Οι στόχοι θα μπορεί να είναι η κατανόηση Επιστημονικών Ιδεών και Φαινομένων, η ανάπτυξη δεξιοτήτων Διερεύνησης, η γνώση όψεων της Επιστήμης ή διάφοροι άλλοι στόχοι (π.χ. συναισθηματικοί). Κατά το στάδιο του σχεδιασμού επίσης λαμβάνονται υπόψη και οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις των διδασκομένων ώστε από τη μία να αναπτυχθούν και να σχεδιαστούν οι κατάλληλες δραστηριότητες ή πειράματα. Και από την άλλη η ανάδειξη των ιδεών θα κατευθύνει το σχεδιασμό της ΔΜΑ στην επιλογή της κατάλληλης μεθόδου ή

μοντέλου διδασκαλίας. Τέλος ένα ακόμη στοιχεία που λαμβάνεται υπόψη κατά το στάδιο του σχεδιασμού είναι οι απόψεις σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση (π.χ. εποικοδομητισμός, διερεύνηση κτλ)(Duit, 2007 στο Ζουπίδης, 2012).

Κατά την εφαρμογή των ΔΜΑ απαραίτητο στοιχείο αποτελούν οι μέθοδοι επεξεργασίας και συλλογής δεδομένων. Σε μία πρώτη φάση γίνεται μια βιβλιογραφική επισκόπηση για την αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με το θέμα μέσω προηγούμενων συναφών ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί και πιθανόν δυσκολιών που έχουν εντοπιστεί. Στη συνέχεια μέσω αυτών των πληροφοριών κατασκευάζονται κατάλληλα εργαλεία για τον έλεγχο και την αξιολόγηση των ΔΜΑ μέσω οπτικοακουστικών καταγραφών, παρατηρήσεων και επιτόπιων σημειώσεων, συνεντεύξεων, ερωτηματολογίων και έργων μαθητών. Όποια μέθοδος και εργαλείο επιλεχθεί δε διασφαλίζεται η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της ΔΜΑ. Πιο συγκεκριμένα εάν η έρευνα έχει ποιοτικό χαρακτήρα η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της εξασφαλίζεται με τη χρήση πολλαπλών πηγών δεδομένων, την αξιοποίηση ειδικών για τον έλεγχο των μέσων και των συμπερασμάτων που προκύπτουν, την υιοθέτηση μεθόδων συνεργατικής έρευνας και τις σαφείς δηλώσεις των θεωρητικών υποθέσεων, των σχεδιαστικών αρχών, των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων (Merriam, 1991 στο Καριώτογλου 1998).

Κατά το τελικό στάδιο, το στάδιο της αξιολόγησης, ελέγχεται η αποτελεσματικότητα της ΔΜΑ. Σύμφωνα με το Ζουπίδη (2012) υπάρχουν δύο προτάσεις αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της ΔΜΑ που παρουσιάζονται στη βιβλιογραφία:

α) Συγκρίνοντας την τελική με την αρχική γνωστική κατάσταση των μαθητών. Αυτή μπορεί να επιτευχθεί με τη λήψη συνεντεύξεων ή ερωτηματολογίων από αντιπροσωπευτικό πληθυσμό (αν το δείγμα είναι μεγάλο) ή από όλους, πριν και μετά την παρέμβαση. Αυτή η μεθοδολογία ελέγχει την αποτελεσματικότητα της ΔΜΑ σε σχέση με συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους. Εάν γίνει σύγκριση απαντήσεων μεταξύ των μαθητών που παρακολούθησαν τη ΔΜΑ τότε η αξιολόγηση ονομάζεται «εσωτερική» ενώ αν γίνει σύγκριση των απαντήσεων μεταξύ μαθητών που παρακολούθησαν και των απαντήσεων μαθητών που δεν παρακολούθησαν τη ΔΜΑ αλλά ιδίου επιπέδου τότε η αξιολόγηση ονομάζεται «εξωτερική» (Ζουπίδης, 2012). Η «εσωτερική» αξιολόγηση εξετάζει την αποτελεσματικότητα της ΔΜΑ σχετικά με τους αρχικούς διδακτικούς στόχους ενώ η «εξωτερική» επιβεβαιώνει ότι οι συγκεκριμένες ΔΜΑ είναι καταλληλότερες από άλλες διδακτικές προσεγγίσεις για τους διδακτικούς της στόχους (Ζουπίδης, 2012).

β) Αναδεικνύοντας τα γνωστικά μαθησιακά μονοπάτια που ακολουθούν οι μαθητές κατά την εφαρμογή των ΔΜΑ. Η συγκεκριμένη πρόταση εστιάζει στη μελέτη των μαθησιακών διαδικασιών.

Μετά το πέρας της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των ΔΜΑ πραγματοποιείται η καταγραφή των συμπερασμάτων και η σύγκριση με αντίστοιχες προτάσεις της βιβλιογραφίας ώστε να προκύψουν προτάσεις για νέες έρευνες.

Οι ΔΜΑ αποτελούν ένα εργαλείο με το οποίο μπορεί να παρατηρηθεί και να μελετηθεί η εξέλιξη της ΠΓΠ εκπαιδευτικών καθώς τις αναπτύσσουν και τις εφαρμόζουν, στα πλαίσια της επιμόρφωσης ή εκπαίδευσης τους.

Κεφάλαιο 6ο: Η αξιολόγηση στην εκπαιδευτική διαδικασία

Η αξιολόγηση παίζει σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της λειτουργίας της απόδοσης ενός εκπαιδευτικού συστήματος και βοηθάει στη βελτίωσή του. Σύμφωνα με τον Κασσωτάκη (1990) αυτό συμβαίνει διότι από τη μια βοηθά τους εκπαιδευόμενους να παρακολουθούν την πορεία της μάθησης, των γνώσεων και των ικανοτήτων που αποκτούν ώστε να προσανατολιστούν προς την κατάλληλη γι' αυτούς σχολική, και αργότερα επαγγελματική, κατεύθυνση με το ενδεχόμενο να δημιουργήσει κίνητρα για την ενίσχυση των προσπαθειών τους. Από την άλλη πληροφορεί τους εκπαιδευτικούς και αυτούς που έχουν σχέση με το εκπαιδευτικό σύστημα για την αποτελεσματικότητα των προσπαθειών τους, όπως επίσης για την καταλληλότητα των Αναλυτικών Προγραμμάτων, αλλά και για τις μεθόδους και τα μέσα που χρησιμοποιούν.

Η αξιολόγηση, ως προς τη σχέση τη με τη φάση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, μπορεί να πάρει 3 μορφές, όπως προτείνεται από τους Ντολιοπούλου & Γουργιώτου (2008):

α) Αρχική ή διαγνωστική που καθορίζει την απόφαση του εκπαιδευτικού να υλοποιήσει ή όχι μια εκπαιδευτική προσπάθεια, πώς να την προγραμματίσει και πώς να την προετοιμάσει. Συμβάλει επίσης στην επιλογή του περιβάλλοντος που θα πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση.

β) Σταδιακή ή διαμορφωτική που πραγματοποιείται παράλληλα με την εκπαιδευτική διαδικασία, διαμορφώνοντας και ανατροφοδοτώντας τη διαμόρφωσή της. Πραγματοποιείται μέσω της συλλογής δεδομένων στο πλαίσιο των καθημερινών δραστηριοτήτων και έχει ρυθμιστική λειτουργία αφού επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να αποκτήσει μια εικόνα των ικανοτήτων των μαθητών του και της προόδου τους.

γ) Τελική ή συνολική αξιολόγηση που πραγματοποιείται μετά το τέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αποσκοπεί στον έλεγχο της επίτευξης των στόχων που είχαν τεθεί αρχικά καθώς

και στη συσχέτισή της με προηγούμενες αξιολογήσεις. Αφορά δηλαδή μια ανακεφαλαιωτική διαδικασία για να εκτιμηθεί ο βαθμός επίτευξης των διδακτικών και παιδαγωγικών στόχων σε σχέση με τους προκαθορισμένους τελικούς στόχους.

Επιπλέον, σύμφωνα με τους Καλλογιαννάκη- Χουρδάκη (1989 στο Ντολιοπούλου & Γουργιώτου 2008) η αξιολόγηση μπορεί να ταξινομηθεί σε αυτοαξιολόγηση ή ετεροαξιολόγηση (αν κάποιος κρίνει το δικό του έργο ή κρίνεται από άλλο πρόσωπο) σε μικροαξιολόγηση και μακροαξιολόγηση (αν το εύρος της είναι περιορισμένο π.χ. ένα μάθημα ή μεγάλο π.χ. όλο το σχολικό έτος) και σε παιδαγωγική-εκπαιδευτική, κοινωνική, πολιτιστική, οικονομική, πολιτική (ανάλογα με τους στόχους της).

Στην προσχολική εκπαίδευση ειδικότερα, η αξιολόγηση χρησιμοποιείται για τρεις βασικούς σκοπούς: α) για την ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης, β) για τον έλεγχο και την αποτελεσματικότητα του σχολείου και γ) για ερευνητικούς λόγους (Nutbrown, 2006 στο Ντολιοπούλου & Γουργιώτου 2008). Ειδικότερα, ως στόχοι αυτής της αξιολόγησης τίθενται: η παρατήρηση της μαθησιακής εξέλιξης των παιδιών, η παρατήρηση της εξέλιξης της κοινωνικότητας των παιδιών, η καθοδήγηση του εκπαιδευτικού στο σχεδιασμό κατάλληλων δραστηριοτήτων, η αντιμετώπιση ειδικών προβλημάτων, η λήψη αποφάσεων για την υποστήριξη και τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης, η παρατήρηση αλλαγών στις γνώσεις και στις δεξιότητες που απέκτησαν τα παιδιά, η ποιότητα της σχολικής μονάδας και οι διαδικασίες που περιλαμβάνονται στον ερευνητικό σχεδιασμό.

Η ανάγκη να αναδυθούν οι ιδέες, οι δεξιότητες και οι στάσεις των παιδιών απορρέει από την άποψη για τη μάθηση (Harlen & Elstgeest, 2005). Οι πηγές που πληροφορούν για την επίδοση των παιδιών είναι τόσο οι ενέργειές τους (αυτά που κάνουν), όσο και το αποτέλεσμα της δουλειάς τους (οι κατασκευές τους κτλ). Τόσο η μια πηγή όσο και η δεύτερη, πληροφορούν τους εκπαιδευτικούς σχετικά με τις ιδέες των παιδιών και την κατανόηση των εννοιών από αυτά (Harlen & Elstgeest, 2005). Ωστόσο, η αξιολόγηση της ικανότητας των παιδιών πάνω σε συγκεκριμένες δεξιότητες ή επιστημονικές διαδικασίες θα πρέπει να συμπεραίνεται μέσω της παρατήρησης κατά τη διάρκεια διεξαγωγής αυτών των διαδικασιών και όχι από το τελικό υλικό, το οποίο θα μπορεί να είναι μια ζωγραφιά ή ένα γραπτό κείμενο. Αυτή η παρατήρηση θα μπορούσε να γίνει πιο αποτελεσματική μέσω ενός καταλόγου ελέγχου ο οποίος θα περιλαμβάνει κάποια ερωτήματα- στόχους και μέσω της επίτευξης τους ή όχι να αξιολογηθεί.

Συμπερασματικά, η αξιολόγηση στην εκπαίδευση, και ειδικότερα στην προσχολική, λαμβάνει μέρος σε οποιαδήποτε φάση της διδασκαλίας, ανάλογα με το σκοπό της, και θέτει

ως αντικείμενό της όχι μόνο την εμπέδωση του γνωστικού περιεχομένου, αλλά και στάσεις, ιδέες και δραστηριότητες που μπορούν να αποκτηθούν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

Κεφάλαιο 7ο: Ο υδρολογικός κύκλος

7.1 Το επιστημονικό περιεχόμενο του υδρολογικού κύκλου

Το νερό, κύριο δομικό και λειτουργικό συστατικό σχεδόν όλων των συστημάτων του περιβάλλοντος, αποκτά σημαντικότατο ρόλο στη ζωή, τη Γη αλλά και τις ανθρώπινες κοινωνίες (Αγγελίδου, Κρητικού & Παπαευσταθίου, 2006). Η ποσότητα του νερού στη Γη ανακυκλώνεται κι έτσι παραμένει ουσιαστικά σταθερή εδώ και ένα δισεκατομμύριο χρόνια. Αυτό γίνεται διότι το νερό πραγματοποιεί ένα κύκλο περνώντας από στερεό σε υγρό και σε αέριο (Καλλέρη, 2010). Ο υδρολογικός κύκλος, ή ο κύκλος του νερού, είναι η συνεχής και αδιάκοπη κυκλοφορία και ανακύκλωση του νερού τόσο στην υδρόσφαιρα στην ατμόσφαιρα της Γης, όσο και στο έδαφος και το υπέδαφος (Παυλόπουλος & Γαλάνη, 2012). Κατ' αυτήν την κυκλοφορία το νερό της Γης αλλάζει πάντα κατάσταση, από τη στερεή μορφή των πάγων, στην υγρή και την αέρια κατάσταση των υδρατμών. Αυτό επιτυγχάνεται εξαιτίας της επίδρασης της θερμότητας του Ήλιου στη Γη μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας.

Εικόνα 1: Τα στάδια του υδρολογικού κύκλου σύμφωνα με την USGS

Περιγράφοντας τον κύκλο και αρχίζοντας από τις θάλασσες, καθώς ο Ήλιος θερμαίνει το νερό (των θαλασσών και των ωκεανών) αυτό εξατμίζεται και ανυψώνεται με τη μορφή υδρατμών στον αέρα. Η εξάτμιση από τους ωκεανούς είναι ο κύριος τρόπος με τον οποίο το νερό περνά στην ατμόσφαιρα. Η μεγάλη επιφάνεια των ωκεανών (πάνω από το 70% της επιφάνειας της Γης καλύπτεται από ωκεανούς) επιτρέπει μεγάλης κλίμακας εξάτμιση. Εξάτμιση είναι η αλλαγή από την υγρή στην αέρια φάση που λαμβάνει χώρα στην επιφάνεια

ενός υγρού (Hewitt, 2002). Εξάτμιση γίνεται μόνο από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού και όχι απ' όλη τη μάζα του (Αποστολάκης κ.α., 2006). Έτσι κατά την εξάτμιση, τα μόρια που υγρού που βρίσκονται στην επιφάνεια, έχουν μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από τα υπόλοιπα, κι έτσι ξεφεύγουν από την έλξη των υπολοίπων μορίων, κινούνται ελεύθερα πάνω από το χώρο του υγρού και βρίσκονται πλέον στην αέρια φάση. Ο ρυθμός της εξάτμισης επιταχύνεται καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία, επειδή σε υψηλότερες θερμοκρασίες το ποσοστό των μορίων που έχουν μεγαλύτερη κινητική ενέργεια ώστε να διαφύγει από το υγρό είναι μεγαλύτερο. Το ίδιο συμβαίνει και με το νερό των λιμνών, των ποταμών και του εδάφους. Σύμφωνα με τον Perlman (2005) σε παγκόσμιο επίπεδο, η ποσότητα νερού που εξατμίζεται είναι ίση με τη ποσότητα του νερού που επιστρέφει στην επιφάνεια της Γης με τη μορφή κατακρημνισμάτων. Βέβαια, η κατανομή των ποσοτήτων που εξατμίζονται και ξαναπέφτουν μεταβάλλεται γεωγραφικά οπότε στη θάλασσα η εξάτμιση υπερτερεί της βροχής ενώ στη στεριά συμβαίνει το αντίθετο.

Η διαπνοή των φυτών και η εξάτμιση από την επιφάνεια του εδάφους είναι δύο ακόμη λειτουργίες που αποδίδουν υδρατμούς στην ατμόσφαιρα. Η εξάτμιση και διαπνοή από την ξηρά συχνά δεν διακρίνονται και έτσι μιλούμε για εξατμοδιαπνοή. (Perlman, 2005). Ως εξατμοδιαπνοή στη βιβλιογραφία αναφέρονται οι διαδικασίες της εξάτμισης του νερού από την επιφάνεια του εδάφους και της διαπνοής από τα φύλλα των φυτών. Διαπνοή είναι η 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 μετατρέπεται σε υδρατμό και απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Διαπνοή επίσης ονομάζεται η διαδικασία αποβολής νερού από το φυτό προς το περιβάλλον, μέσα από τις μικρές οπές στα φύλλα, που ονομάζονται στόματα (Αποστολάκης κ.α., 2006).

Επίσης μια μικρή ποσότητα υδρατμών στην ατμόσφαιρα προέρχεται και από την εξάχνωση η οποία είναι μια μορφή εξάτμισης με την οποία κάποια μόρια μεταβαίνουν απευθείας από τη στερεά στην αέρια φάση, ονομάζεται εξάχνωση (Hewitt, 2002). Αυτή παρατηρείται στη στερεή μορφή του νερού (πάγους και χιόνια) και κατά αυτήν, μόρια πάγου και χιονιού μετατρέπονται απευθείας σε υδρατμούς χωρίς να περάσουν από τη φάση της υγρής κατάστασης.

Το αντίθετο της εξάτμισης είναι η υγροποίηση (ή συμπύκνωση), η μετατροπή δηλαδή ενός αερίου σε υγρό. Οι υδρατμοί που παράγονται από την εξάτμιση των υδάτινων επιφανειών μεταφέρονται στον ατμοσφαιρικό χώρο με τη βοήθεια των ανέμων και με τις κινήσεις των αέριων μαζών. Ανοδικά ρεύματα αέρα ανεβάζουν τους υδρατμούς στα ανώτερα στρώματα της

ατμόσφαιρας, όπου οι μικρότερες πιέσεις που επικρατούν έχουν αποτέλεσμα τη μείωση της θερμοκρασίας. (Perlman, 2005). Με αυτό τον τρόπο οι υδρατμοί συμπυκνώνονται δημιουργώντας σταγονίδια, και με σταδιακή συσσώρευση τέτοιων σταγονιδίων σχηματίζεται ένα σύννεφο (Hewitt, 2002).

Η υγροποίηση 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 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. Το νερό συνεχώς εξατμίζεται και συμπυκνώνεται στον αέρα. Το περισσότερο νερό που συμπυκνώνεται στα σύννεφα δεν πέφτει διότι υποστηρίζεται από ανοδικά ρεύματα αέρα. Όταν όμως κρύες μάζες αέρα ψύξουν τα σταγονίδια των σύννεφων, τότε αυτά συγκεντρώνονται σε ομάδες και σχηματίζουν χοντρές σταγόνες, οι οποίες γίνονται βαρύτερες δεν μπορούν να συγκρατηθούν στο σύννεφο κι έτσι πέφτουν (Καλλέρη, 2010). Αυτό είναι το φαινόμενο της βροχής. Αν όμως κατά τη διαδρομή τους προς το έδαφος συναντήσουν στρώματα πολύ ψυχρού αέρα, τότε παγώνουν και σχηματίζουν μικρούς παγοκρυστάλλους, το χιόνι (Καλλέρη, 2010).

Επίσης μια άλλη μορφή κατακρημνίσματος είναι το χαλάζι, η πάχνη και η δροσιά.

Η μεγαλύτερη ποσότητα κατακρημνισμάτων πέφτει απευθείας στους ωκεανούς (Perlman, 2005). Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η ποσότητα νερού που εξατμίζεται είναι ίση με τη ποσότητα του νερού που επιστρέφει στην επιφάνεια της Γης με τη μορφή κατακρημνισμάτων. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μεταφορά των σύννεφων μέσω ρευμάτων αέρα πάνω από ηπειρωτικές περιοχές. Έτσι η κατανομή των ποσοτήτων που επιστρέφουν στη Γη μεταβάλλεται με αποτέλεσμα στους ωκεανούς να υπερτερεί η εξάτμιση και στη στεριά η κατακρήμνιση. Από την ποσότητα των κατακρημνισμάτων που πέφτουν στη στεριά, ένα μεγάλο ποσοστό καταλήγει πάλι στους ωκεανούς επηρεασμένο από την επίδραση της βαρύτητας, που το ονομάζουμε επιφανειακή απορροή. Η μεγαλύτερη ποσότητα της επιφανειακής απορροής μεταφέρεται στους ωκεανούς μέσω των ποταμών και ένα άλλο μέρος της καταλήγει στις λίμνες. Ωστόσο, το νερό των κατακρημνισμάτων δεν ρέει αποκλειστικά μέσα στους ποταμούς. Κάποιες ποσότητες διαπερνούν το έδαφος με τη λειτουργία της διήθησης και καταλήγουν στο εσωτερικό της Γης σχηματίζουν το γνωστό με την ονομασία υπόγειο νερό (Παυλόπουλος & Γαλάνη, 2012). Μέρος του νερού αυτού μπορεί να ξαναβρεί το δρόμο του προς τα επιφανειακά υδάτινα σώματα (και τους ωκεανούς) ως εκφόρτωση

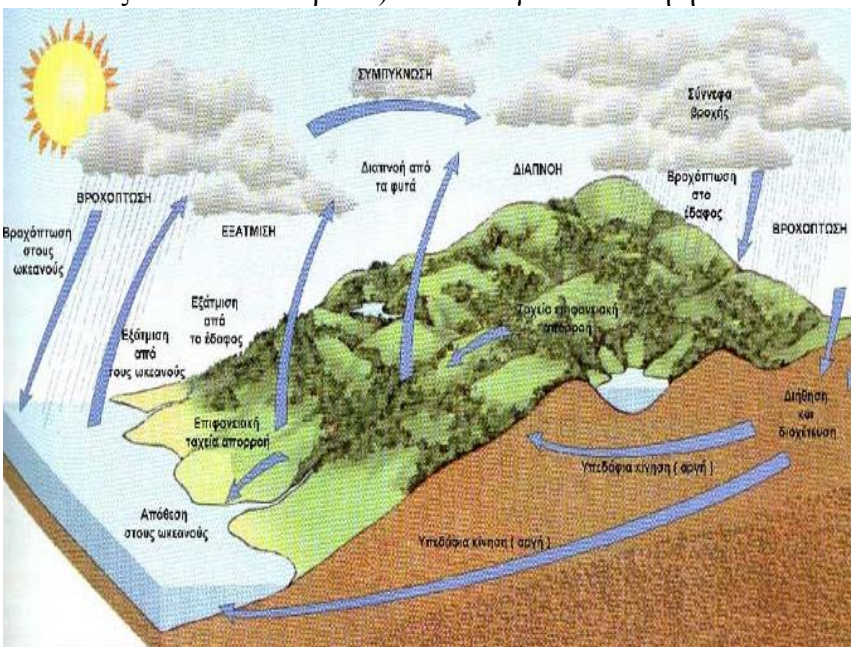
υπόγειου νερού. Όταν βρίσκει διόδους προς της επιφάνεια της γης εμφανίζεται με τη μορφή πηγών. Ένα άλλο μέρος του υπόγειου νερού πηγαίνει βαθύτερα και εμπλουτίζει τους υπόγειους υδροφορίες, οι οποίοι μπορούν να αποθηκεύσουν τεράστιες ποσότητες νερού για μεγάλα χρονικά διαστήματα (Perlman, 2005).

7.2 Μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου αντίστοιχος προς τη γνώση του Νηπιαγωγού

Σύμφωνα με τον Perlman, η Γεωλογική Υπηρεσία των Η.Π.Α. (USGS) έχει διακρίνει 16 μέρη του υδρολογικού κύκλου. Θεωρούμε ότι για να έχει ένας Νηπιαγωγός επαρκή γνώση για τον υδρολογικό κύκλο ώστε να το διδάξει σε νήπια θα πρέπει να γνωρίζει τα σημαντικότερα μέρη που συνιστούν τον κύκλο. Έτσι για παράδειγμα, θα μπορούσε να παραλείψει τη διαδικασία της εξάχνωσης, η οποία λαμβάνει μέρος στο φαινόμενο αλλά η παράλειψη της δεν αλλάζει την ουσία της διδασκαλίας (αφού η εξάχνωση συνεισφέρει μικρό ποσοστό στην δημιουργία υδρατμών) σε αντίθεση με την εξάτμιση από τους ωκεανούς η οποία αποτελεί σημαντική διαδικασία του κύκλου (αφού συνεισφέρει το μεγαλύτερο μέρος των υδρατμών).

Στον υδρολογικό κύκλο, η θερμότητα που παρέχει ο Ήλιος είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την εξάτμιση. Έτσι, η θερμότητα από τον Ήλιο ζεσταίνει το νερό των ωκεανών (των θαλασσών και των λιμνών) και αυτό εξατμίζεται. Η εξάτμιση του νερού δημιουργεί υδρατμούς.

Άλλοι υδρατμοί παράγονται και από τα φυτά. Τα φυτά κατά τη φωτοσύνθεση κάνουν ανταλλαγή αερίων (οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα) και όταν γίνεται αυτή η διαδικασία εξατμίζεται νερό. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται διαπνοή. Επίσης υδρατμοί παράγονται και από την εξάτμιση από το νερό του εδάφους. Αυτή η διαδικασία μαζί με τη διαπνοή των φυτών ονομάζεται εξατμοδιαπνοή.



Εικόνα 2: Τα στάδια του υδρολογικού κύκλου απαραίτητα για τη γνώση του Νηπιαγωγού

Στη συνέχεια οι υδρατμοί που παράγονται από την εξάτμιση των ωκεανών και από την εξατμοδιαπνοή καθώς ανεβαίνουν στα υψηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας, ψύχονται και υγροποιούνται δημιουργώντας μικρά σταγονίδια τα οποία σχηματίζουν τα σύννεφα (Καλλέρη, 2010).

Τα σύννεφα με τη βοήθεια των ανέμων μετακινούνται σε άλλες περιοχές. Αυτά τα σταγονίδια όταν ψυχθούν από κρύες μάζες αέρα, συγκεντρώνονται σχηματίζοντας χοντρές σταγόνες. Αυτές οι σταγόνες γίνονται βαρύτερες, δεν μπορούν να συγκρατηθούν από τα σύννεφα και υπό την επίδραση της βαρύτητας πέφτουν. Έτσι δημιουργείται η βροχή. Κατά την πτώση τους προς το έδαφος υπάρχει και η περίπτωση να συναντήσουν μάζες ψυχρού αέρα, κι επομένως σχηματίζουν παγοκρυστάλλους δημιουργώντας το χιόνι.

Από τη βροχή που πέφτει στη Γη, ένα μέρος της καταλήγει στους ωκεανούς κλείνοντας έτσι τον κύκλο του νερού, κι ένα άλλο πέφτει στο έδαφος. Από αυτό κάποια ποσότητα μέσω των ποταμών καταλήγει στις λίμνες, στις θάλασσες και τους ωκεανούς ενώ μία άλλη ποσότητα διηθείται στο εσωτερικό της Γης, το οποίο είτε καταλήγει και πάλι στις θάλασσες μέσω των υπόγειων ποταμών, είτε ξαναβγαίνει στην επιφάνεια του εδάφους μέσω των πηγών. Έτσι κλείνει ο κύκλος του νερού και ξαναρχίζει από το στάδιο της εξάτμισης.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα μέρη με τα οποία θα μπορέσει ένας Νηπιαγωγός να έχει επαρκή γνώση ώστε να διδάξει τον κύκλου του νερού σε νήπια είναι τα εξής:

- Θερμότητα από τον Ήλιο και εξάτμιση των ωκεανών
- Εξατμοδιαπνοή
- Υγροποίηση και δημιουργία σύννεφων
- Φαινόμενο της βροχής και του χιονιού
- Επιστροφή νερού στους ωκεανούς, επιφανειακή και υπόγεια απορροή

7.3 Μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου κατάλληλο για διδασκαλία του φαινομένου στο νηπιαγωγείο

Για το περιεχόμενο που θα διδαχθεί στο νηπιαγωγείο θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες έννοιες και όροι ώστε να αποφευχθούν παρανοήσεις των φαινομένων και να δείξουν στα παιδιά με κατατοπιστικό τρόπο την εξέλιξη των φαινομένων.

Η αφήγηση για τον κύκλο του νερού στα Νήπια θα μπορούσε να είναι η εξής:

Εικόνα 3: Τα στάδια του υδρολογικού κύκλου για την εκμάθηση των νηπίων

«Ο Ήλιος που είναι πάρα πολύ ζεστός, ζεσταίνει το νερό από τις θάλασσες και τους ωκεανούς, οι οποίοι είναι πιο μεγάλοι από τις θάλασσες. Αφού το νερό ζεσταίνεται αρχίζει σιγά- σιγά να εξατμίζεται, δηλαδή να γίνεται ατμός. Αυτόν τον ατμό συνήθως το λέμε υδρατμό.

Αυτοί οι υδρατμοί λοιπόν, επειδή είναι πολύ ελαφριοί, αρχίζουν να ανεβαίνουν ψηλά στον ουρανό. Επειδή όμως όσο ψηλότερα ανεβαίνουν, τόσο η θερμοκρασία μειώνεται, αυτοί κρυώνουν και μερικοί γίνονται σταγόνες. Έτσι σχηματίζονται τα σύννεφα.

Με τη βοήθεια των ανέμων που υπάρχουν εκεί που είναι τα σύννεφα, αυτά μετακινούνται και πάνε σε άλλες περιοχές. Σε μερικές περιοχές μπορεί να έχει πολύ κρύο αέρα. Έτσι, όσο πιο πολύ κρυώνουν αυτές οι σταγόνες πλέον, ενώνονται πολλές μεταξύ τους και αρχίζουν να γίνονται βαριές. Αφού γίνονται βαριές, δεν μπορούν πλέον να καθίσουν πάνω στον αέρα και μέσα στα σύννεφα και πέφτουν. Κι έτσι αρχίζει να βρέχει. Αν κάνει πολύ κρύο γίνονται χιόνι, και τότε χιονίζει.

Στη συνέχεια, οι σταγόνες τις βροχής ή το χιόνι πέφτει στη θάλασσα ή στη Γη. Αν πέσουν απευθείας στις θάλασσες ξαναρχίζει ο κύκλος του νερού από την αρχή, ενώ αν πέσουν στη Γη, ξαναπηγαίνουν στις θάλασσες με τα ποτάμια.»

Από τα μέρη του υδρολογικού κύκλου, στα παιδιά προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας στα παρακάτω:

- Εξάτμιση των ωκεανών
- Υγροποίηση και δημιουργία σύννεφων
- Φαινόμενο της βροχής και του χιονιού
- Επιστροφή του νερού στις θάλασσες και επιφανειακή απορροή μέσω των ποταμών

Κεφάλαιο 8ο: Η εναλλαγή μέρας- νύχτας και άλλα αστρονομικά φαινόμενα

8.1 Το επιστημονικό περιεχόμενο των αστρονομικών φαινομένων

Η Γη, αποτελεί το σημείο αναφοράς, για οποιαδήποτε παρατήρηση μέσα στο σύμπαν, και ειδικότερα, για φαινόμενα που σχετίζονται με το ηλιακό μας σύστημα. Η Γη είναι ο τρίτος κατά σειρά απόστασης πλανήτης από τον Ήλιο, μετά τον Ερμή και πριν την Αφροδίτη, του ηλιακού μας συστήματος, και πέμπτος σε μέγεθος από τους 8 πλανήτες.

Το σχήμα της Γης είναι περίπου σφαιρικό. Στην πραγματικότητα είναι ελλειψοειδές λόγω της συνεχούς της περιστροφής περί τον άξονα της, που την κάνει να είναι πλατυσμένη στους πόλους και εξογκωμένη στον ισημερινό. Έτσι, η διάμετρός της στον ισημερινό είναι 12.756 χιλιόμετρα, ενώ στους πόλους 12.714 χιλιόμετρα (Χαλκιά, 2006). Επίσης, η Γη ασκεί βαρυτική δύναμη σε οποιοδήποτε σώμα ανεξάρτητα αν το σώμα βρίσκεται στο έδαφος, πέφτει ή ανυψώνεται, έλκοντας το πάντα προς το κέντρο της (Αντωνίου κ.α., 2002). Το βαρυτικό πεδίο της Γης, δεν υφίσταται μόνο στο έξω από αυτήν, αλλά και στο εσωτερικό της (Hewitt, 2002). Σύμφωνα με τη Χαλκιά (2006) η κατανόηση βασικών φαινομένων του Ηλιακού συστήματος (π.χ. εναλλαγή μέρας- νύχτας) εξαρτάται άμεσα από το βαθμό κατανόησης τόσο του επιστημονικού μοντέλου της Γης, που θεωρεί τη Γη ως σφαιρικό σώμα στο χώρο, όσο και της έννοιας της βαρύτητας που εξηγεί πως είναι δυνατό οι άνθρωποι να κατοικούν σε οποιοδήποτε μέρος πάνω στη σφαιρική Γη (Agan & Sneider, 2004 στο Χαλκιά, 2006).

Η Γη πραγματοποιεί τέσσερις κινήσεις:

- Την Περιστροφή, γύρω από τον άξονά της.
- Την Περιφορά, γύρω από τον Ήλιο,
- Την Ηλιακή μεταβατική περιφορά, που πραγματοποιεί ακολουθώντας την περιστροφή του Ηλιακού συστήματος και
- Την Γαλαξιακή μεταβατική περιφορά, που πραγματοποιεί ακολουθώντας την περιστροφή του Γαλαξία (http://el.wikipedia.org/wiki/Γη).

Από αυτές τις κινήσεις, οι δύο πρώτες είναι οι σημαντικότερες και αυτές που ευθύνονται για την ερμηνεία φαινομένων που παρατηρούμε πολύ συχνά.

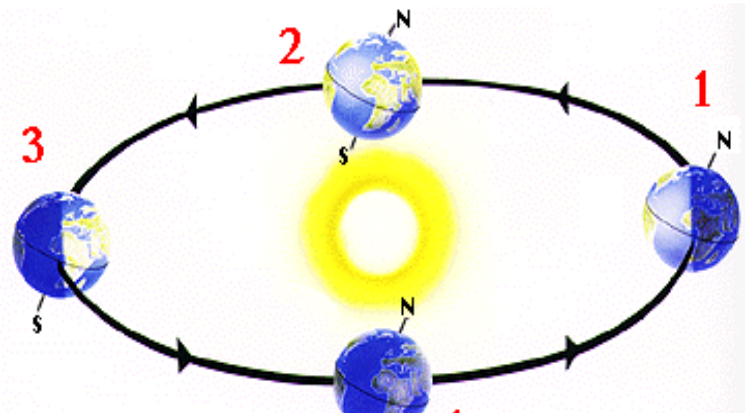
Το φαινόμενο μέρας- νύχτας

Η ερμηνεία του φαινομένου της μέρας-νύχτας βασίζεται στην πρώτη κίνηση, δηλαδή στην περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της. Ως άξονα περιστροφής της Γης θεωρούμε μια νοητή γραμμή που την διαπερνά από το νότιο ως το βόρειο πόλο της. Η φορά της περιστροφής γύρω από τον άξονα έχει κατεύθυνση αντίθετη της φοράς των δεικτών του ρολογιού (από την Δύση προς την Ανατολή) (Χαλκιά, 2006). Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να κάνει η Γη μία πλήρη περιστροφή περί τον άξονα της είναι 23 ώρες, 56 λεπτά και 4.09 δευτερόλεπτα και της ονομάζεται ημέρα της Γης (http://el.wikipedia.org/wiki/Γη).

Η Γη φωτίζεται συνεχώς από τον Ήλιο όμως επειδή έχει σχεδόν σφαιρικό σχήμα μόνο η μισή της πλευρά μπορεί να φωτίζεται κάθε φορά. Έτσι όταν η μισή πλευρά φωτίζεται από τον Ήλιο και έχει μέρα, και η άλλη μισή βρίσκεται στο σκοτάδι και έχει νύχτα. Έτσι καθώς η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονα της, ολοκληρώνοντας την πλήρη περιστροφή σε περίπου 24 ώρες, κάθε τόπος της Γης έχει μια χρονική περίοδο μέρας και μια χρονική περίοδο νύχτας. Η διάρκεια της μέρας και της νύχτας διαφοροποιείται έντονα σε συνάρτηση με το γεωγραφικό πλάτος και την εποχή (Χαλκιά, 2006).

Το φαινόμενο των εποχών

Η Γη, εκτός από την περιστροφή της, περιφέρεται και γύρω από τον Ήλιο σε ελλειπτική τροχιά και συμπληρώνει μια πλήρη περιφορά σε 365, 256 ημέρες (ένα έτος) (Γαβριλής κ.α., 1999). Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Kepler οι τροχιές των πλανητών δεν είναι κυκλικές αλλά ελλειπτικές με τον Ήλιο στη θέση της μιας εστίας (Ohanian, 1991). Ο άξονας περιφοράς της Γης δεν είναι κάθετος στο επίπεδο περιφοράς της γύρω από τον Ήλιο (εκλειπτική), αλλά έχει κλίση 23,5˚ ως προς την κάθετο στο επίπεδο της εκλειπτικής και δείχνει σταθερά προς τον Πολικό Αστέρα. (Χαλκιά, 2006).



Εικόνα 4: Σχηματική αναπαράσταση του φαινομένου των εποχών

Έτσι, εξαιτίας της κλίσης του άξονα της Γης και της περιφοράς της γύρω από τον Ήλιο, στη Γη παρατηρείται το φαινόμενο των εποχών του έτους. Συγκεκριμένα, η γωνία μεταξύ του άξονα της Γης και της γραμμής που ενώνει τα κέντρα Γης-Ήλιου αλλάζει κατά την διάρκεια του έτους με αποτέλεσμα όταν το βόρειο ημισφαίριο κλίνει (στρέφεται) προς τον Ήλιο να έχει

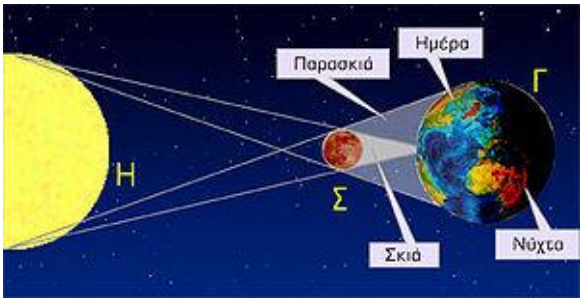
καλοκαίρι, ενώ το νότιο ημισφαίριο, το οποίο αποκλίνει από τον Ήλιο (στρέφεται σε αντίθετη κατεύθυνση),να έχει χειμώνα. Όταν το βόρειο ημισφαίριο αποκλίνει από τον Ήλιο έχει χειμώνα, ενώ το νότιο, το οποίο συγκλίνει, έχει καλοκαίρι. Κατά την άνοιξη και το φθινόπωρο, η Γη δεν κλίνει ούτε προς Τον Ήλιο, ούτε αντίθετα από αυτόν. Γι' αυτό το λόγο και τα δύο ημισφαίρια δεν έχουν ούτε χειμώνα ούτε καλοκαίρι, αλλά κάτι ενδιάμεσο, δηλαδή άνοιξη και φθινόπωρο (Χαλκιά, 2006). Το ημισφαίριο που κάθε φορά κλίνει προς τον Ήλιο (που έχει καλοκαίρι δηλαδή) εκτίθεται πολύ περισσότερο στην ηλιακή ακτινοβολία σε σύγκριση με το ημισφαίριο που αποκλίνει από τον Ήλιο (που έχει δηλαδή χειμώνα). Αυτό έχει ως επακόλουθο να είναι πολύ μεγαλύτερη η συνολική ποσότητα της ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει κάθε στιγμή στο ημισφαίριο της Γης που έχει καλοκαίρι από την ποσότητα της ενέργειας που δέχεται το ημισφαίριο που έχει χειμώνα. Το αποτέλεσμα είναι η εμφάνιση του καλοκαιριού και του χειμώνα, που μαζί με τα ενδιάμεσα στάδια της άνοιξης και του φθινοπώρου συγκροτούν το φαινόμενο των εποχών (Χαλκιά, 2006).

Το φαινόμενο των εκλείψεων

Ένα άλλο φαινόμενο που σχετίζεται με τη θέση των ουράνιων σωμάτων, και συγκεκριμένα με τη θέση του Ηλίου, της Γης και της Σελήνης, είναι οι εκλείψεις. Αυτό το φαινόμενο οφείλεται στις σχετικές θέσεις των τριών αυτών ουράνιων σωμάτων και έχουμε δύο ειδών εκλείψεις: τις εκλείψεις Ηλίου και τις εκλείψεις Σελήνης. Έκλειψη είναι το φυσικό φαινόμενο κατά το οποίο ένα ουράνιο σώμα εισέρχεται στη σκιά ενός άλλου ουράνιου σώματος, με αποτέλεσμα το αυτόφωτο σώμα που δημιουργεί την σκιά να χάνει μέρος της φωτεινότητάς του ή να μην μπορεί να παρατηρηθεί ολόκληρο ή μέρος του από το σώμα το οποίο εισήλθε στη σκιά (http://el.wikipedia.org/wiki/Εκλειψη). Προϋπόθεση για να συμβεί μία έκλειψη είναι η ευθυγράμμιση τριών ουρανίων σωμάτων από τα οποία το ένα τουλάχιστον είναι αυτόφωτο (αστέρας). Στις εκλείψεις που παρατηρούμε στη Γη, το αυτόφωτο σώμα (αστέρας) είναι ο Ήλιος και τα άλλα δύο σώματα που συμβάλουν στη δημιουργία του φαινομένου είναι η Γη και η Σελήνη.

Η έκλειψη του Ήλιου είναι ένα αρκετά σπάνιο, όσο και εντυπωσιακό φαινόμενο. Σύμφωνα με τους Γαβριλή κ.α. (1999) έκλειψη Ηλίου έχουμε όταν η Σελήνη που είναι στη φάση της νέας Σελήνης μπει ανάμεσα στον Ήλιο και τη Γη. Τότε η Σελήνη στρέφει προς την Γη τη σκοτεινή πλευρά της και ρίχνει πίσω προς τη Γη τη σκιά της. Οι περιοχές της Γης που βρίσκονται στη σκιά αποτελούν ένα μικρό μόνο μέρος της επιφάνειας της Γης, και κατά τη διάρκεια της έκλειψης το φως του Ηλίου φαίνεται να εξαφανίζεται. Έτσι σε αυτές τις περιοχές

λέμε ότι συμβαίνει ολική έκλειψη Ηλίου. Μία άλλη περίπτωση έκλειψης Ήλιου παρατηρείται όταν μία περιοχή της Γης βρίσκεται στην προέκταση της σκιάς της Σελήνης αλλά σε τέτοια απόσταση που δεν φτάνει στη Γη η κορυφή της σκιάς της Σελήνης αλλά η προέκτασή της. Τότε λέμε ότι έχουμε δακτυλιοειδή έκλειψη του Ήλιου. Η δακτυλιοειδής έκλειψη είναι μερική έκλειψη, δηλαδή σκιάζεται μόνο ένας εσωτερικός κύκλος στο δίσκο του Ήλιου (όπου αντιστοιχεί η Σελήνη), ενώ ο εξωτερικός δακτύλιος φαίνεται κανονικά (Χαλκιά, 2006). Επίσης μπορεί σε μία περιοχή να έχουμε μερική έκλειψη Ηλίου (εκτός της δακτυλιοειδούς), αν αυτή σαρώνεται από την παρασκιά της σελήνης (Γαβριλής κ.α., 1999).

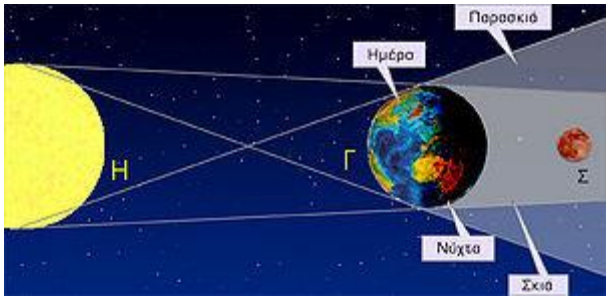


Εικόνα 5: Σχηματική αναπαράσταση της Ηλιακής έκλειψης

Σε κάθε γεωγραφικό τόπο, η ολική φάση της έκλειψης του Ήλιου μπορεί να διαρκέσει το πολύ 8 λεπτά. Σύμφωνα με τη Χαλκιά (2006) ολική έκλειψη του Ήλιου μπορεί να συμβεί μόνον όταν πληρούνται 2 προϋποθέσεις:

- Όταν έχουμε Νέα Σελήνη, οπότε η Σελήνη περνάει ανάμεσα από τον Ήλιο και τη Γη.
- Όταν τα 3 ουράνια σώματα (Ήλιος, Γη, Σελήνη) βρίσκονται πάνω στην ίδια νοητή ευθεία γραμμή.

Καθώς ο Ήλιος φωτίζει τη Γη, δημιουργεί τη σκιά της, η οποία έχει μορφή κώνου (Γαβριλής κ.α., 1999). Μερικές φορές η Σελήνη καθώς περιφέρεται γύρω από τη Γη, συμβαίνει να περνάει με τέτοιον τρόπο «πίσω» από τη Γη (σε σχέση με τον Ήλιο) μπαίνοντας στον κώνο της σκιάς της Γης, τότε ένα μέρος της Σελήνης ή ολόκληρη καλύπτεται απ' αυτή τη σκιά. Στην περίπτωση αυτή το ηλιακό φως δεν μπορεί να ανακλαστεί στην επιφάνεια της Σελήνης και έτσι δεν μπορούμε να δούμε την Σελήνη από τη Γη. Τότε συμβαίνει το φαινόμενο της έκλειψης της Σελήνης. Επειδή η Γη είναι πολύ μεγαλύτερη από τη Σελήνη και η Σελήνη δεν βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από αυτήν, η σκιά που ρίχνει η Γη καλύπτει εύκολα και για μεγάλο χρονικό διάστημα όλη την Σελήνη κι έτσι το φαινόμενο της έκλειψης της Σελήνης είναι ορατό από ένα μεγάλο τμήμα της Γης (Χαλκιά, 2006).



Εικόνα 6:Σχηματική αναπαράσταση της έκλειψης Σελήνης

Σύμφωνα με τη Χαλκιά (2006) έκλειψη Σελήνης μπορεί να συμβεί μόνον όταν πληρούνται οι εξής 2 προϋποθέσεις:

- Όταν έχουμε πανσέληνο και, συνεπώς, η Γη βρίσκεται ανάμεσα στον Ήλιο και τη Σελήνη.
- Όταν τα 3 ουράνια σώματα (Ήλιος, Γη, Σελήνη) βρίσκονται πάνω στην ίδια νοητή ευθεία γραμμή.

Επειδή η τροχιά της Σελήνης παρουσιάζει κλίση ως προς το επίπεδο Γης-Ήλιου (δηλαδή την εκλειπτική), η Σελήνη δεν περνά πολύ συχνά μέσα από την σκιά της Γης. Έτσι η ολική έκλειψη της Σελήνης συμβαίνει σπάνια. (Χαλκιά, 2006)

8.2 Μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου αντίστοιχος προς τη γνώση του Νηπιαγωγού

Για να διδαχθεί αποτελεσματικά το φαινόμενο της εναλλαγής μέρας- νύχτας σε μια διδακτική σειρά που θα απευθύνεται σε παιδιά της προσχολικής ηλικίας, θα πρέπει ο Νηπιαγωγός να έχει επαρκή γνώση για κάποια χαρακτηριστικά της Γης, όπως είναι το σχήμα της και η κλίση της, για μερικές κινήσεις της και να είναι σε θέση να δώσει ερμηνεία σε κάποια φαινόμενα που παρατηρούνται.

Σύμφωνα με την Καλλέρη (2009) το σχήμα της Γης δεν είναι απολύτως σφαιρικό, αλλά πεπλατυσμένο στους πόλους και εξογκωμένο στον Ισημερινό. Το «εξόγκωμα» αυτό έχει δημιουργηθεί λόγω της περιστροφικής κίνησης της Γης, γύρω από τον άξονά της. Μια πλήρης περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονας της διαρκεί περίπου 24 ώρες. Εξαιτίας της περιστροφής της Γης, οφείλεται το φαινόμενο της εναλλαγής μέρας- νύχτας. Όταν η μία πλευρά της Γης φωτίζεται (είναι απέναντι από τον Ήλιο δηλαδή) έχει μέρα, ενώ όταν δε φωτίζεται (και φωτίζεται η άλλη μισή) έχει νύχτα.

Εκτός από την περιστροφή γύρω από τον άξονά της, η Γη κάνει και άλλες κινήσεις. Μια από αυτές είναι και η περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο. Μια πλήρης περιφορά της Γης, διαρκεί περίπου 365 μέρες. Το φαινόμενο των εποχών οφείλεται στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο, αλλά και στην κλίση που έχει ο άξονας περιστροφής της Γης με το επίπεδο περιφοράς. Ως αποτέλεσμα αυτού είναι ότι σε ένα διάστημα της περιφοράς της Γης γύρω από τον Ήλιο, οι ακτίνες του να πέφτουν κάθετα στο βόρειο ημισφαίριο, ενώ σε ένα άλλο διάστημα της περιφοράς να πέφτουν κάθετα στο νότιο ημισφαίριο. Όταν οι ακτίνες του Ήλιου πέφτουν κάθετα σε μια περιοχή, τότε εκείνη η περιοχή έχει καλοκαίρι.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, για να διδάξει ένας Νηπιαγωγός το φαινόμενο της εναλλαγής μέρα- νύχτας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να έχει επαρκή γνώση για:

- το σχήμα και την κλίση της Γης
- την περιστροφή της Γης
- την ερμηνεία του φαινομένου μέρας- νύχτας
- την περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο
- την ερμηνεία του φαινομένου των εποχών

Τόσο η κλίση του άξονα περιφοράς της Γης, όσο και η περιφορά της γύρω από τον Ήλιο, δε διαδραματίζουν ρόλο στην ερμηνεία του φαινομένου της εναλλαγής μέρας- νύχτας. Ωστόσο ο Νηπιαγωγός θα πρέπει να είναι σε θέση να έχει γνώση πάνω σε αυτά, αφού πολλές εναλλακτικές ιδέες των μαθητών για το παραπάνω φαινόμενο κάνουν αναφορά στην περιφορά της Γης και όχι στην περιστροφή της Γης, ώστε να είναι σε θέση να τις διαχειριστεί κατάλληλα.

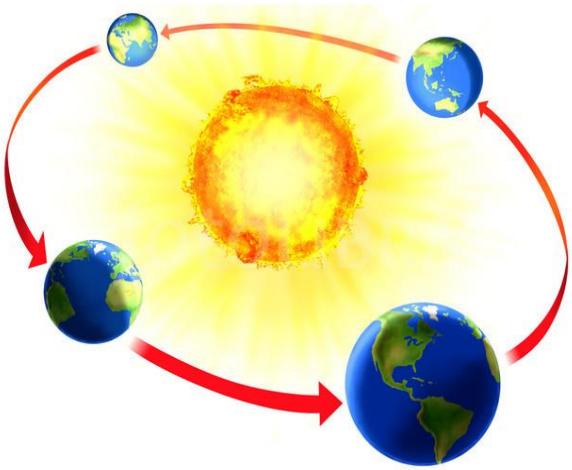
8.3 Μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου κατάλληλο για διδασκαλία του φαινομένου στο νηπιαγωγείο

Το φαινόμενο εναλλαγής μέρας- νύχτας είναι κατάλληλο για την ανάπτυξη οργανωμένων δραστηριοτήτων σε παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας, γιατί είναι φαινόμενο το οποίο το παρατηρούν άμεσα και αναπτύσσουν προσωπική εμπειρία (Διαφέρμου, Κουλούρη & Μπασαγιάννη, 2006). Από την άλλη το περιεχόμενο που θα διδαχθεί θα πρέπει να είναι κατάλληλα μετασχηματισμένο στην εν λόγω ηλικία, χωρίς να δημιουργεί παρερμηνείες (Στράγγας & Ζουπίδης, 2010). Η αφήγηση για το φαινόμενο μέρας- νύχτας, σύμφωνα με έρευνα του Στράγγα (2010) σε Νήπια θα μπορούσε να είναι η εξής:

«Ας δούμε λοιπόν γιατί έχουμε μέρα και νύχτα. Η Γη, στην οποία ζούμε, έχει σχήμα. Είναι σαν μια μεγάλη μπάλα, δηλαδή είναι σφαιρική. Εκτός από το ότι η Γη έχει σφαιρικό σχήμα, κινείται. Η Γη γυρίζει γύρω- γύρω κάθε 24 ώρες, μια φορά την ημέρα δηλαδή. Ο Ήλιος φωτίζει τη Γη συνέχεια. Επειδή όμως η Γη είναι σφαιρική, σαν μια μπάλα δηλαδή, δεν μπορεί να φωτιστεί ολόκληρη, αλλά μόνο η μισή. Έτσι αυτές οι περιοχές που φωτίζονται έχουν μέρα, και οι άλλες περιοχές που δε φωτίζονται έχουν νύχτα. Επειδή όμως η Γη γυρίζει, περιστρέφεται, όσες περιοχές έχουν νύχτα κάποια στιγμή, λόγω της περιστροφής, κάποια άλλη στιγμή θα έχουν μέρα. Κι έτσι αυτό επαναλαμβάνεται συνεχώς.»

Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του φαινομένου μέρας- νύχτας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να δοθεί έμφαση στη διδασκαλία των παρακάτω:

- Σφαιρικότητα Γης
- Περιστροφή Γης
- Ερμηνεία φαινομένου μέρας- νύχτας



Κεφάλαιο 9ο: Οι ιδέες των μαθητών

9.1 Γενικά

Τα παιδιά από πολύ μικρή ηλικία έχουν διαμορφωμένες απόψεις και αντιλήψεις για τα φυσικά φαινόμενα δίνοντας μια ερμηνεία γι' αυτά. Αυτές τις αντιλήψεις τις σχηματίζουν υποσυνείδητα και τις αντιλήψεις αυτές τις ονομάζουμε ιδέες μαθητών ή προϋπάρχουσες ιδέες. Σύμφωνα με τον Καριώτογλου (2006) οι ιδέες προέρχονται από τα νοητικά σχήματα που έχουν διαμορφώσεις οι μαθητές για το φυσικό κόσμο και με αυτή την έννοια είναι ατομικές. Οι ιδέες των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα συγκροτούν ερμηνευτικά μοντέλα και διαμορφώνονται μέσω των κοινωνικών επαφών, των αλληλεπιδράσεων, της εμπειρίας με το φυσικό κόσμο, της επιρροής με το κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον τους και της γλώσσας (Driver, 2000˙ Χαλκιά, 2006).

Οι ιδέες των μαθητών για τον κόσμο, οι ερμηνείες των φυσικών φαινομένων και γενικά κάθε νέα πληροφορία αποθηκεύεται στη μνήμη των μαθητών με πολλούς τρόπους, εμπλουτίζοντας ή τροποποιώντας την υπάρχουσα γνωστική δομή ή δημιουργώντας νέα (Καριώτογλου, 2006). Σύμφωνα με τη Βοσνιάδου (2001) οι ερευνητικές μελέτες των γνωστικών αναπτυξιακών ψυχολόγων έχουν δείξει ότι τα παιδιά από πολύ νωρίς είναι ικανά να παρέχουν εξηγήσεις φαινομένων. Σύμφωνα με τη θεωρία του επικοικοδομητισμού τα παιδιά αναπτύσσουν διάφορες εναλλακτικές ιδέες από τις επιστημονικές για φαινόμενα που συμβαίνουν γύρω τους. Ο κάθε μαθητής δηλαδή αξιοποιεί με ξεχωριστό τρόπο κάθε νέα πληροφορία, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο μια μοναδική ατομική γνωστική δομή (Καριώτογλου, 1990). Η σημασία των προϋπαρχουσών αυτών ιδεών είναι πολύ σπουδαία στις περαιτέρω μαθησιακές δραστηριότητες, διότι ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές παρατηρούν

και ερμηνεύουν τα διάφορα γεγονότα και φαινόμενα, επικοινωνούν ή δέχονται τις νέες πληροφορίες, έχει σχέση με τις ιδέες αυτές (Σπυροπούλου- Κατσάνη, 2005). Δηλαδή τις χρησιμοποιούν για να προβλέψουν και να ερμηνεύσουν οτιδήποτε νέο πέσει στην αντίληψή τους. Ωστόσο μερικές ιδέες είναι τόσο καλά εδραιωμένες στα παιδιά που δεν αλλάζουν με τη διδασκαλία και ενώ κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων τα παιδιά μπορούν να εφαρμόσουν τις επιστημονικές ιδέες, αδυνατούν να τις εφαρμόσουν για την ερμηνεία φυσικών φαινομένων. Σύμφωνα με τη Driver (2000) οι ιδέες δεν είναι απλές παρανοήσεις που οφείλονται σε κακή πληροφόρηση των μαθητών αλλά πιθανό να δημιουργούνται από κάποιους μηχανισμούς που οι μαθητές διαθέτουν και με αυτούς αντιλαμβάνονται το τι συμβαίνει γύρω τους.

9.2 Ιδέες των νηπίων για τον υδρολογικό κύκλο

Οι ιδέες των παιδιών για τον υδρολογικό κύκλο δεν μπορούν να περιοριστούν μόνο στο φαινόμενο της βροχής, αλλά και σε όλα τα φαινόμενα και τις διαδικασίες που λαμβάνουν μέρος σε αυτόν. Τέτοια φαινόμενα είναι η εξάτμιση, η υγροποίηση, γενικότερα η αλλαγή των καταστάσεων της ύλης καθώς και η δημιουργία των σύννεφων. Οι Osborne & Cosgrove (1983, όπως αναφέρεται στο Καλλέρη, 2010) παρατήρησαν ότι τα παιδιά δεν αναγνωρίζουν ότι όταν ένα υλικό περνάει από τη μία κατάσταση σε μία άλλη διατηρεί την ίδια σύσταση. Πολλοί ερευνητές έχουν προσπαθήσει να καταγράψουν τις ιδέες των νηπίων για την εξάτμιση. Σύμφωνα με έρευνα της Bar, βρέθηκε ότι τα παιδιά αν και εντυπωσιάζονται με αυτό το φαινόμενο, δεν μπορούν να δώσουν κάποια εξήγηση. Όταν τα παιδιά παρατηρούν ένα υγρό να μετατρέπεται σε αέριο ή να εξατμίζεται, είναι δυνατό να οικοδομήσουν την ιδέα ότι η μάζα του ή το βάρος του χάνεται επειδή η υλική ουσία φαίνεται ότι έχει εξαφανιστεί (Driver et al., 2000). Επιπλέον όσα διατηρούν την ουσία εμφανή στην αέρια κατάσταση, θεωρούν ότι το βάρος της αέριας ουσίας είναι μικρότερο της αντίστοιχης υγρής. Η εξάτμιση, η εξαέρωση και η υγροποίηση είναι γενικά πολύπλοκα φαινόμενα για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας και είναι δύσκολο να περιγράφουν απ’ αυτά (Καλλέρη, 2010).

Όσον αφορά το φαινόμενο του υδρολογικού κύκλου, οι περισσότεροι μαθητές ως την ηλικία των 12 ετών δυσκολεύονται να διατυπώσουν τη δυναμική φύση του κύκλου του νερού (Παναγιωτάκη κ.α., 2009). Δεν μπορούν να συνδέσουν το νερό της ατμόσφαιρας με τα υπόγεια ύδατα, θεωρούν τη συμβολή του ανθρώπου ως κύριο αιτία του υδρολογικού κύκλου, δυσκολεύονται να κατανοήσουν τη μετατροπή του νερού στα διάφορα στάδια του υδρολογικού κύκλου ώστε να συνθέσουν τα συστατικά σε ένα λογικό σύστημα (Orit & Orion, 2005 στο Παναγιωτάκη κ.α., 2009). Σύμφωνα με το Ραβάνη (2005) ακόμη και η μετάβαση από

την απλή ερώτηση για τη δημιουργία των σύννεφων στο συμπέρασμα της δημιουργίας τους από την εξάτμιση απαιτεί μια πορεία συλλογισμών για τη νοητική οικοδόμηση περιγραφικών σχημάτων σκέψης για τις έννοιες της εξάτμισης του νερού και της υγροποίησης των υδρατμών. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ιδέες παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για τα σύννεφα, τη σύσταση και τη δημιουργία τους. Συνοψίζοντας τις έρευνες των (Bar 1986, στο Driver et al., 2000˙ Κατσανούλη, 1998˙ Βοσνιάδου, 2002˙ Ξανθή, 2005˙ Παναγιωτάκη κ.α., 2009) καταλήγουμε στις εξής εναλλακτικές ιδέες των παιδιών για τα σύννεφα, την υγροποίηση και το φαινόμενο της βροχής οι οποίες συχνά εξελίσσονται σε συνάρτηση με την ηλικία.

<u>Ιδέες μαθητών για τα σύννεφα:</u>

- Τα σύννεφα είναι θεϊκή ή ανθρώπινη δημιουργία (Παναγιωτάκη κ.α., 2009).
- Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από καπνό ή βαμβάκι (Bar, 1986 στο Driver et al., 2000).
- Τα σύννεφα είναι σακούλες νερού τα οποία φυλάσσονται πάνω ή μέσα στον ουρανό (Bar, 1986 στο Driver et al., 2000).
- Τα σύννεφα πηγαίνουν στη θάλασσα και μαζεύουν, «πίνουν» νερό και έπειτα κινούνται σε άλλα μέρη και δίνουν βροχή (Bar, 1986 στο Driver et al., 2000).
- Τα σύννεφα είναι σαν σφουγγάρια και περιέχουν σταγόνες βροχής (Βοσνιάδου, 2002).
- Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από ατμό από τις κατσαρόλες (Bar, 1986 στο Driver et al., 2000).
- Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από ατμό ο οποίος δημιουργείται από τη θάλασσα όταν αυτή θερμαίνεται από τον Ήλιο (Bar, 1986 στο Driver et al., 2000)
- Τα σύννεφα δημιουργούνται από τα καυσαέρια και γι’ αυτό υπάρχουν μόνο στις πόλεις (Ξανθή, 2005).
- Τα σύννεφα υπάρχουν μόνο στον Ισημερινό διότι εκεί η εξάτμιση είναι πιο έντονη λόγω της υψηλότερης θερμοκρασίας (Ξανθή, 2005).
- Τα σύννεφα δημιουργούνται όταν ο ατμός κρυώνει (Βοσνιάδου, 2002).

<u>Ιδέες Μαθητών για την υγροποίηση και το φαινόμενο της βροχής</u>

- Η βροχή πέφτει όταν κάποιος, πιθανόν ο Θεός, ανοίγει τα αποθέματα νερού (Bar, 1986 στο Driver et al., 2000).
- Ο Θεός ρίχνει μεγάλους κουβάδες με νερό (Παναγιωτάκη κ.α., 2009).
- Όταν τα σύννεφα συγκρούονται, μπορεί να εκραγούν, ή να ανοίξουν ή να σχιστούν, ή να διαχωριστούν έτσι ώστε να αρχίσει η βροχή (Bar, 1986 στο Driver et al., 2000).

- Όταν τα σύννεφα κουνιούνται από τον αέρα, οι σταγόνες φεύγουν μέσα από τις μικρές τρύπες που έχουν τα σύννεφα και γίνονται βροχή (Βοσνιάδου, 2002).
- Ο Ήλιος πηγαίνει μέσα στο νερό, το θερμαίνει και οι ατμοί που δημιουργούνται με αυτόν τον τρόπο εισέρχονται στα σύννεφα που αργότερα όταν ανοίξουν, βρέχει (Bar, 1986 στο Driver et al., 2000).
- Η βροχή πέφτει όταν τα σύννεφα κρυώσουν ή ζεσταθούν ή βαρύνουν (Βοσνιάδου, 2002).
- Το φαινόμενο της υγροποίησης είναι ίδιο με το φαινόμενο της εξάτμισης (Κατσανούλη, 1999).
- Η υγροποίηση των υδρατμών είναι ίδιο με τη δημιουργία των υδρατμών (Ξανθή, 2005).
- Η βροχή πέφτει όταν οι σταγόνες του νερού γίνονται μεγάλες και βαριές και τα σύννεφα δεν μπορούν να τις συγκρατήσουν πια (Βοσνιάδου, 2002).

Κάνοντας μια σύνοψη των παραπάνω ιδεών, θα μπορούσαμε να τις κατατάξουμε σε τρεις βασικές κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία, δεν υπάρχει συσχέτιση των σύννεφων με το κύκλο του νερού, αφού θεωρούνται ως αντικείμενα φτιαγμένα από άλλα στοιχεία (καπνό, βαμβάκι κτλ). Στη δεύτερη κατηγορία, υπάρχει συσχέτιση του κύκλου του νερού με τα σύννεφα, αφού από εκεί θεωρείται πως ξεκινάει η βροχή, χωρίς ωστόσο να διευκρινίζεται η δημιουργία τους ενώ η διαδικασία της βροχής οφείλεται σε σχίσιμο των σύννεφων ή σε πρωτοβουλία του Θεού να «ανοίξει». Στην τρίτη κατηγορία, υπάρχει μια ξεκάθαρη εικόνα του κύκλου του νερού, από τα επιφανειακά ύδατα στα σύννεφα και από τα σύννεφα στη Γη μέσω της βροχής, ωστόσο δίνονται πολλές ερμηνείες σε επιμέρους φαινόμενα όπως της υγροποίησης, της εξάτμισης κτλ.

Για την αντιμετώπιση αυτών των ιδεών στα πλαίσια της προσχολικής εκπαίδευσης θα πρέπει να σχεδιαστούν κατάλληλες διδασκαλίες ώστε τα παιδιά μέσω μιας μακράς πορείας συλλογισμών να καταλήξουν από την έννοια της εξάτμισης του νερού στην έννοια της υγροποίησης του, προσαρμοσμένη πάνω στον κύκλο του νερού. Αυτό θα μπορέσει να επιτευχθεί μέσω βιωματικών προσεγγίσεων, εξοικείωσης των παιδιών με τα φυσικά φαινόμενα μέσω των παρατηρήσεών τους, και στην ερμηνεία των συμπερασμάτων τους.

9.3 Ιδέες των νηπίων για το φαινόμενο μέρας- νύχτας

Σύμφωνα με έρευνες που έγιναν σε μαθητές ηλικίας 6-16 φαίνεται ότι οι αρχικές αναπαραστάσεις των μαθητών για την εναλλαγή μέρας-νύχτας βασίζονται στη καθημερινή εμπειρία τους (Driver et al., 2000). Ωστόσο, οι ιδέες αυτές και τα μοντέλα που σχηματίζουν τα

παιδιά για το συγκεκριμένο φαινόμενο εξελίσσονται συχνά σε συνάρτηση τόσο με την ηλικία αλλά και με τα νέα κοινωνικά και πολιτισμικά ερεθίσματα που δέχονται (Βοσνιάδου, 1994) με αποτέλεσμα τα παιδιά να σχηματίζουν συνθετικά ή μικτά μοντέλα που περιέχουν στοιχεία τόσο των αρχικών τους ιδεών όσο και του επιστημονικού μοντέλου (Στράγγας & Ζουπίδης, 2010).

Τα βασικότερα προβλήματα κατανόησης, τα οποία εντοπίζονται στις περισσότερες έρευνες αφορούν το σχήμα και τις κινήσεις της Γης. Όπως φαίνεται και στις παρακάτω ιδέες τα παιδιά δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν το σφαιρικό σχήμα της Γης, όπως επίσης την περιστροφή της γύρω από τον εαυτό της και την περιφορά της γύρω από τον Ήλιο. Ωστόσο, οι αναπαραστάσεις αυτές και τα μοντέλα που σχηματίζουν οι μαθητές για το συγκεκριμένο φαινόμενο μπορούν να ταξινομηθούν συχνά σε συνάρτηση με την ηλικία (Χαλκιά, 2006). Σύμφωνα με τους Vosniadou & Brewer (στο Driver et al., 2000) καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν ο τρόπος σκέψης τους εξελίσσεται με αποτέλεσμα να ξεκινάνε με εξηγήσεις που βασίζονται σε άμεσα παρατηρήσιμες αιτίες, και να προχωρούν σε εξηγήσεις που λαμβάνουν υπόψη τους τις αστρονομικές κινήσεις. Έτσι τα μοντέλα των μικρών μαθητών βασίζονται στην επιστημολογική προϋπόθεση ότι η εναλλαγή μέρας-νύχτας συνιστά ένα φαινόμενο που απαιτεί εξήγηση και ότι οι αιτιακές εξηγήσεις προτιμώνται (Βοσνιάδου, 1994 στο Χαλκιά 2006).

Πολλοί ερευνητές έχουν αναδείξει τις ιδέες των μαθητών για το συγκεκριμένο φαινόμενο. Σύμφωνα με τη Χαλκιά (2006), αυτές οι ιδέες θα μπορούσαν να ταξινομηθούν στα παρακάτω μοντέλα[4]:

1. <u>Ανθρωποκεντρικό μοντέλο</u>

- Η εναλλαγή μέρας-νύχτας συμβαίνει για να ικανοποιηθούν οι ανθρώπινες ανάγκες (Χαλκιά, 2006).

2. <u>Ανθρωπομορφικό μοντέλο</u>

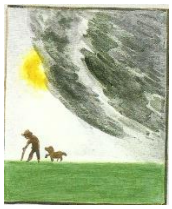
- Ο Ήλιος συμπεριφέρεται αυτόβουλα και κινείται ελεύθερα προκαλώντας την μέρα (όταν εμφανίζεται) και τη νύχτα (όταν εξαφανίζεται). Έτσι τα μικρά παιδιά θεωρούν ότι ο Ήλιος πηγαίνει για ύπνο,

[4] Οι εικόνες είναι από το βιβλίο της κ. Χαλκιά (2006)

κρύβεται, σβήνει, εξασθενεί, κρύβεται πίσω από το δέντρο, πηγαίνει πίσω από τους λόφους κτλ. (Χαλκιά, 2006).

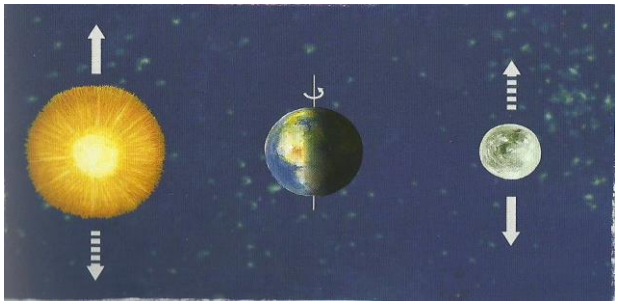
3. Μοντέλο των εμποδίων (παρέμβαση εξωτερικού παράγοντα)

- Η νύχτα συμβαίνει γιατί ο Ήλιος καλύπτεται από κάποιο εμπόδιο (σύννεφα, Σελήνη, ατμόσφαιρα, πλανήτες, σκοτάδι κτλ) (Χαλκιά, 2006).

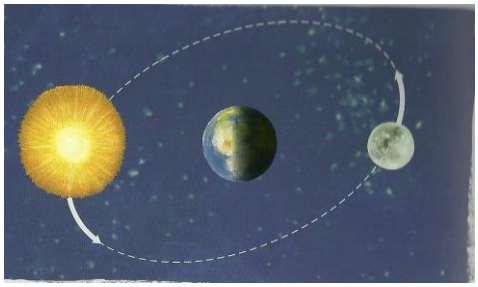


- Ο Ήλιος καλύπτεται συνήθως από τα σύννεφα ή το σκοτάδι κατά τη διάρκεια της νύχτας (Κουλαϊδής, 1994).

4. Γεωκεντρικά μοντέλα

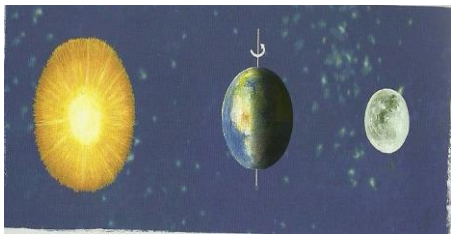


- Ο Ήλιος και η Σελήνη κινούνται πάνω-κάτω ως προς το έδαφος: Έχουμε νύχτα όταν ο Ήλιος κινείται προς τα κάτω και κρύβεται πίσω από κάποιο βουνό, ενώ η Σελήνη κινείται προς τα πάνω και ανέρχεται στον ουρανό (Χαλκιά, 2006)
- Ο Ήλιος και η Σελήνη κινούνται πάνω-κάτω με αντίθετη φορά σε αντιδιαμετρικές ως προς τη Γη θέσεις: Η εναλλαγή μέρας-νύχτας συμβαίνει διότι ο μεν Ήλιος κινείται προς τα κάτω και πηγαίνει στην άλλη πλευρά της Γης, η δε Σελήνη κινείται προς τα επάνω ακολουθώντας αντίστροφη πορεία (Χαλκιά, 2006). Η εναλλαγή μέρας-νύχτας συμβαίνει επειδή η Σελήνη και ο Ήλιος περιφέρονται γύρω από τη Γη, βρισκόμενοι πάντα αντιδιαμετρικές θέσεις ως προς αυτήν (Κουλαϊδής, 1994).

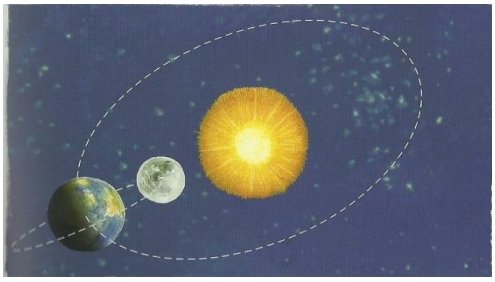


- Ο Ήλιος γυρίζει γύρω από τη Γη μια φορά την ημέρα (Baxter, 1989 στο Driver et al., 2000).

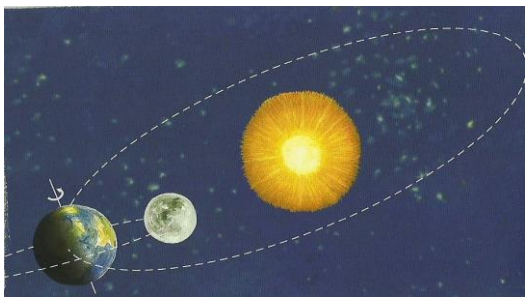
- Ο Ήλιος και η Σελήνη περιφέρονται γύρω από τη Γη μία φορά την ημέρα (Χαλκιά, 2006). Καθώς η Γη εκτελεί την περιστροφή γύρω από τον εαυτό της, οι περιοχές που αντικρίζουν τον Ήλιο έχουν μέρα, ενώ οι αντιδιαμετρικές τους περιοχές που αντικρίζουν τη Σελήνη έχουν νύχτα. (Χαλκιά, 2006).



5. <u>Ηλιοκεντρικά μοντέλα</u>



- Η Γη γυρίζει από τον Ήλιο μια φορά την ημέρα (Καλλέρη, 2009).
- Η Γη κινείται γύρω από τον Ήλιο και, κατά την κίνηση της αυτή, όταν η Σελήνη παρεμβάλλεται ανάμεσα στη Γη και στον Ήλιο, έχουμε νύχτα, ενώ όταν δεν παρεμβάλλεται έχουμε μέρα. Στο μοντέλο αυτό, οι μαθητές φαίνεται να συγχέουν το φαινόμενο της έκλειψης του Ήλιου με το φαινόμενο της νύχτας (Χαλκιά, 2006).
- Η Γη γυρίζει γύρω από τον άξονά της μια φορά την ημέρα (Baxter, 1989 στο Driver et al., 2000).



- Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της ενώ ταυτόχρονα περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο, η Σελήνη περιφέρεται γύρω από τη Γη, ενώ ο Ήλιος παραμένει ακίνητος (Χαλκιά, 2006).

Η μελέτη των προαναφερόμενων μοντέλων φανερώνει ότι οι περισσότεροι μαθητές:

α) ανάλογα με την ηλικία τους, το πολιτισμικό τους πλαίσιο στο οποίο μεγαλώνουν και την καθημερινή αισθητηριακή εμπειρία τους, προσπαθούν να δώσουν λογικές εξηγήσεις για το φαινόμενο

β) οι νοητικές αναπαραστάσεις που έχουν οικοδομήσει για τη σχετική κίνηση των τριών σωμάτων Ήλιου-Γης-Σελήνης είναι ατελείς και μη συμβατές με το επιστημονικό μοντέλο

γ) αντιλαμβάνονται το σύμπαν βασιζόμενοι στο γεωκεντρικό μοντέλο του κόσμου

δ) καταφεύγουν σε ανθρωπομορφικές και ανθρωποκεντρικές ερμηνείες του φαινομένου. (Χαλκιά, 2006)

Παρατηρούμε ότι οι ιδέες των παιδιών για το φαινόμενο μέρας- νύχτας κυμαίνονται από ανιμιστικές απόψεις έως τις πλήρεις επιστημονικές. Στα πλαίσια του Νηπιαγωγείου, για τη διδασκαλία του συγκεκριμένου φαινομένου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ώστε να σχεδιαστούν οι κατάλληλες διδασκαλίες για την κατανόησή του. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, μια πλήρης διδασκαλία για την αντιμετώπιση όλων των προαναφερθέντων ιδεών θα ξεκινήσει από την εξοικείωση των παιδιών με το σφαιρικό σχήμα της Γης, στη συνέχεια θα παρατηρήσουν ή θα εξηγήσουν αν και πως η Γη κινείται και στο τέλος θα προσπαθήσουν να συμπεράνουν μέσω αυτών των χαρακτηριστικών της Γης την ερμηνεία του φαινομένου μέρας-νύχτας.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κεφάλαιο 1ο: Περιγραφή της έρευνας

1.1 Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια έρευνα που έλαβε μέρος, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε στα πλαίσια του μαθήματος 5ου εξαμήνου Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου του τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στη Φλώρινα. Ο προγραμματισμός της ήταν να εφαρμοστεί κατά τη διάρκεια των διδακτικών ωρών του μαθήματος συνολικής διάρκειας 21 ωρών, σε σύνολο 7 εβδομάδων (3 ώρες ανά εβδομαδιαίο μάθημα).

Κατά τη διεξαγωγή της ζητήθηκε αρχικά από τους φοιτητές του μαθήματος να απαντήσουν σε ατομικά ερωτηματολόγια σχετικά με το τι κάνουν πριν, κατά τη διάρκεια και στο τέλος μιας διδασκαλίας τους πάνω στο γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών, και ειδικότερα της Φυσικής (κύκλος του νερού) και της Βιολογίας (πεπτικό σύστημα και πέψη). Στη συνέχεια υπήρξε μια σειρά από διδακτικές παρεμβάσεις από τα μέλη της ερευνητικής ομάδας πάνω σε ζητήματα σχεδιασμού και οργάνωσης μιας διδασκαλίας, με σκοπό να μελετηθούν να αναπτυχθούν οι απόψεις των φοιτητών πάνω στη ΠΓΠ και να αναπτύξουν δεξιότητες σχετικά με τη διερεύνηση. Έπειτα οι φοιτητές κλήθηκαν να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν Διδακτικές Μαθησιακές Ακολουθίες πάνω στο αντικείμενο που προηγουμένως είχαν απαντήσει στο ερωτηματολόγιο αυτή τη φορά ανά ζεύγη ή ανά τρία άτομα.

Αξίζει να επισημανθεί ότι επιλέχθηκαν δύο άτομα από κάθε γνωστικό αντικείμενο (δύο από τον κύκλο του νερού και δύο από το πεπτικό σύστημα) με βάση τα ερωτηματολόγια που παρουσίαζαν το μεγαλύτερο ερευνητικό ενδιαφέρον για τη βαθύτερη παρατήρησή τους από τους ερευνητές. Αυτά τα άτομα αποτέλεσαν δύο ομάδες (μία για το γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής και μια για της Βιολογίας) οι οποίες κρατούσαν προσωπικά ημερολόγια στα οποία κατέγραφαν της εμπειρίες τους ανά βδομάδα σχετικά με το τι γνώριζαν και τι έμαθαν από τις ερευνητικές παρεμβάσεις. Επίσης, υπήρξε και μια αναλυτικότερη ερμηνεία των απαντήσεων τους στα ερωτηματολόγια μέσω συνεντεύξεων που παραχώρησαν μετά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων.

Καθ' όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού και της ανάπτυξης των ΔΜΑ από τους φοιτητές, οι ερευνητές τους παρείχαν την υποστήριξη σε θέματα εύρεσης κατάλληλων υλικών, της παροχής βιβλιογραφίας μέσω της βιβλιοθήκης της σχολής ή του διαδικτύου ενώ ταυτόχρονα παρατηρούσαν με ποιον τρόπο συλλέξανε τα στοιχεία για τις ΔΜΑ τους. Οι ΔΜΑ δόθηκαν σε γραπτή μορφή εργασίας, σύμφωνα με δομή που είχε ορίσει η ερευνητική ομάδα, ενώ προηγουμένως υπήρξε και δεκάλεπτη συνοπτική παρουσίαση των διδακτικών δραστηριοτήτων από τα μέλη της κάθε ομάδας.

Στο τελευταίο κομμάτι της έρευνας, οι φοιτητές απάντησαν ξανά σε ατομικά ερωτηματολόγια παρόμοια με αυτά που είχαν απαντήσει πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις, στο ίδιο γνωστικό αντικείμενο, με τη διαφορά ότι άλλαξε το θέμα για τη Φυσική (το φαινόμενο μέρας- νύχτας) και για τη Βιολογία (αναπνευστικό σύστημα και αναπνοή), και πραγματοποιήθηκε μετα-γνωστική συζήτηση με την ολομέλεια σχετικά με ζητήματα ΔΜΑ, ΠΓΠ και διερεύνησης.

Στην παρούσα εργασία αξιολογούνται οι απόψεις των φοιτητών μέσω πολλαπλών πηγών δεδομένων (ερωτηματολόγια, ΔΜΑ, κτλ όπως θα αναφερθούν παρακάτω) σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής (κύκλος του νερού, φαινόμενο μέρας- νύχτας). Ο επιμελητής της εργασίας, μαζί με τα υπόλοιπα μέλη της ερευνητικής ομάδας[5] σχεδίασαν και εφάρμοσαν τα στάδια της έρευνας, σχεδίασαν και ανέπτυξαν τα ερευνητικά εργαλεία και τα πρωτόκολλα ανάλυσης καθώς και ανέλυσαν τα δεδομένα προς την εξαγωγή συμπερασμάτων.

1.2 Ο σκοπός της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να μελετήσει την εξέλιξη της ΠΓΠ υποψηφίων Νηπιαγωγών μέσω της αξιολόγησης του σχεδιασμού και της ανάπτυξης ΔΜΑ σε θέματα Φυσικών Επιστημών. Ειδικότερα ερευνάται το επιστημονικό περιεχόμενο που επιλέγουν για να διδαχθεί, σε ποιο βαθμό το μετασχηματίζουν (επιλογή ή τροποποίηση του περιεχομένου), κατά πόσο λαμβάνουν υπόψη τις ιδέες των μαθητών όπως επίσης με ποιους τρόπους θέτουν στόχους και είναι συνεπείς μεταξύ στόχων και δραστηριοτήτων πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις.

[5] Η ερευνητική ομάδα απαρτιζόταν από δύο Καθηγητές Διδακτικής Φ.Ε. του ΠΔΜ και δύο μεταπτυχιακούς φοιτητές του ιδίου Πανεπιστημίου

Ποιο συγκεκριμένα τα ερευνητικά ερωτήματα που προσπαθούν να απαντηθούν στην παρούσα έρευνα είναι τα εξής:

- Ποια είναι η επάρκεια των εκπαιδευομένων στο διδακτικό σχεδιασμό, και συγκεκριμένα, στο περιεχόμενο, στο μετασχηματισμό του περιεχομένου και στην ανάδειξη και αξιοποίηση των ιδεών των μαθητών;
- Ποιος είναι ο προσανατολισμός των στόχων (γνωστικοί, κοινωνικοί κτλ) που οι φοιτητές θέτουν στη διδασκαλία τους;
- Ποια είναι η ικανότητα των φοιτητών στο καθορισμό διαφόρων ειδών στόχων;
- Υπάρχει συνέπεια μεταξύ στόχων και δραστηριοτήτων; Δηλαδή:
    - Οι στόχοι επιτυγχάνονται μέσω συγκεκριμένων δραστηριοτήτων;
    - Οι διδακτικές δραστηριότητες σχεδιάζονται με στόχο την επίτευξη συγκεκριμένων διδακτικών στόχων;
    - Οι μελλοντικοί νηπιαγωγοί βελτιώνουν την ικανότητά τους στον προσδιορισμό διδακτικών στόχων μετά τη διδασκαλία και την εξάσκηση στην ανάπτυξη ΔΜΑ;

1.3 Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της έρευνας

Οι συμμετέχοντες της έρευνας της παρούσας εργασίας αποτελούνταν από 12 προπτυχιακές φοιτήτριες του Τμήματος Νηπιαγωγών (Φλώρινα) του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Η φοίτησή τους κατά τη διάρκεια της έρευνας ήταν στο πέμπτο εξάμηνο. Πιο συγκεκριμένα η έρευνα έλαβε μέρος στο μάθημα επιλογής που προαναφέρθηκε και επιλέχθηκαν όλοι οι φοιτητές που είχαν επιλέξει το μάθημα. Η συγκεκριμένη εργασία αφορά την ομάδα των φοιτητών που απάντησαν σε ερωτηματολόγια και ανάπτυξαν ΔΜΑ σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής (12 φοιτητές από τους 22 συνολικά), ενώ όσοι μελετήθηκαν πάνω σε θέματα του γνωστικού αντικειμένου της Βιολογίας δεν θα παρουσιαστούν στην παρούσα εργασία. Η επιλογή τους για το γνωστικό αντικείμενο έγινε τυχαία, με την προϋπόθεση να μην υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ του αριθμού των ατόμων των δύο ομάδων. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε εντός των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου, και συγκεκριμένα στο «Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών και Παραγωγής Διδακτικού Υλικού» τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο του έτους 2012, και διήρκησε συνολικά 7 εβδομάδες, ενώ η παραλαβή των πλήρων εργασιών για τις ΔΜΑ πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2013.

1.4 Τα στάδια της έρευνας

Η έρευνα είχε διάρκεια 21 ωρών, σε σύνολο 7 μαθημάτων (3 ώρες ανά εβδομάδα). Κατά τη διάρκεια μεταξύ των μαθημάτων (1 εβδομάδα) οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα να αναζητήσουν υλικό και να πραγματοποιούν συναντήσεις εκτός του χώρου που διεξήχθη η έρευνα. Αρχικά, στην πρώτη συνάντηση (1^{ο} τρίωρο) διανεμήθηκαν στους φοιτητές τα αρχικά ερωτηματολόγια (αναλύονται παρακάτω ως pre-tests) στα οποία καλούνταν να αναπτύξουν και να σχεδιάσουν μια διδασκαλία με θέμα τον κύκλο του νερού. Η δομή των ερωτηματολογίων περιελάβανε ερωτήσεις σχετικά με τις ενέργειες που θα έκαναν οι ίδιοι ως εκπαιδευτικοί πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη διδασκαλία, ερωτήσεις με το στόχο και το περιεχόμενο του θέματος που σχεδίαζαν να διδάξουν, την περιγραφή για το πώς να αναπτύξουν τα «βήματα» της διδασκαλίας τους (μεθόδους, υλικά, μέσα) για το προς διδασκαλία θέμα και ερωτήματα για την αξιολόγηση της διδασκαλίας τους.

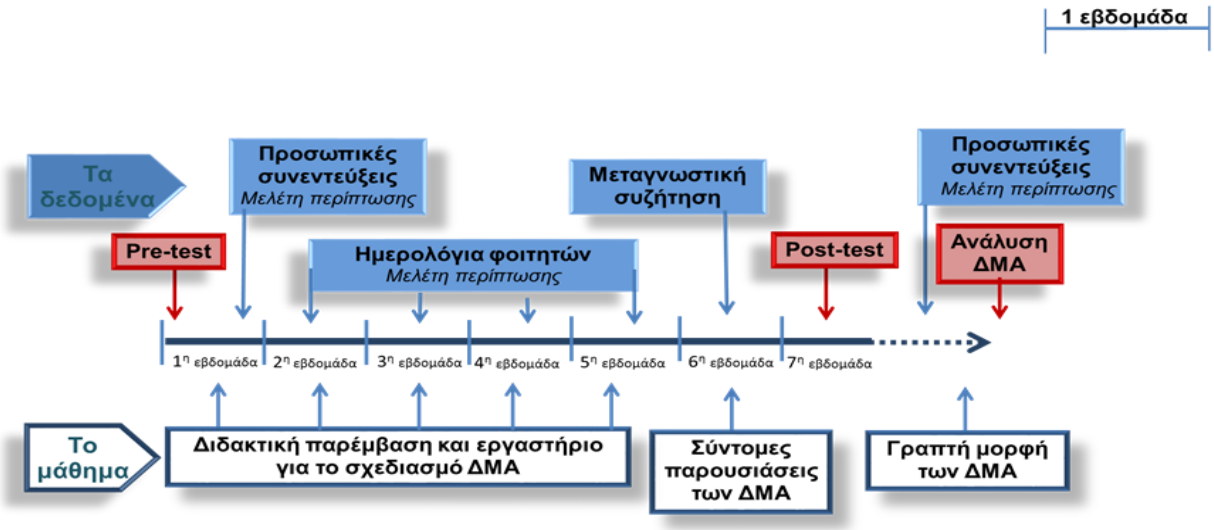
Στη συνέχεια επιλέχθηκαν 2 φοιτητές των οποίων τα ερωτηματολόγια που παρέδωσαν παρουσίαζαν έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον, και αναπτύχθηκαν μέσω ατομικών συνεντεύξεων πάνω στις ίδιες ερωτήσεις αλλά με αναλυτικότερη επεξήγηση και ανάλυση από τους ερωτώμενους. Κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων οι ερευνητές κρατούσαν και αναλυτικές σημειώσεις πέρα από την ηχογράφηση της συζήτησης.

Στις επόμενες συναντήσεις που ακολούθησαν (2^{η} έως 5^{η} εβδομάδα), μια ανά εβδομάδα, οι φοιτητές είχαν την ευκαιρία να προετοιμάσουν μια διδασκαλία πάνω στο ίδιο θέμα αναζητώντας δεδομένα από ηλεκτρονικές πηγές και βιβλία καθώς και την υλικοτεχνική υποδομή του εργαστηρίου. Επίσης, είχαν την υποστήριξη της ερευνητικής ομάδας πάνω σε διάφορα ζητήματα που μπορούσαν να προκύψουν (εντοπισμός κατάλληλης βιβλιογραφίας, προτεινόμενα υλικά πειραμάτων κ.α.). Αξίζει να επισημανθεί πως η τελική εργασία που θα παρέδιδαν οι φοιτητές στο τέλος της έρευνας δε θα ήταν στη μορφή του ερωτηματολογίου αλλά σε μια πιο αναλυτική μορφή με μεγαλύτερη έκταση που θα την παρέδιδαν ανά δύο άτομο, επομένως ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της διδασκαλίας δεν γινόταν ατομικά αλλά ανά ζεύγη. Αυτή η φάση διήρκησε 4 εβδομάδες, και κατά τη διάρκεια της κάθε συνάντησης γινόντουσαν παράλληλα διδακτικές παρεμβάσεις από την ερευνητική ομάδα μέσω παρουσιάσεων και συζητήσεων πάνω σε θέματα σχεδιασμού και ανάπτυξης ΔΜΑ, θεωρητικής προσέγγισης ΠΓΠ και αναφοράς στο διδακτικά μοντέλα Φ.Ε. με έμφαση στο διερευνητικό μοντέλο. Τέλος, κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, οι 2 φοιτητές που επιλέχθηκαν να συνεντευξιαστούν στην προηγούμενη φάση, που ήταν ζεύγος μεταξύ τους για την ΔΜΑ που ανέπτυσσαν, κρατούσαν

προσωπικά ημερολόγια που ανά εβδομάδα αναθεωρούσαν τα περιεχόμενά τους σχετικά με το τι ήξεραν πριν και μετά την εκάστοτε συνάντηση.

Στην προτελευταία συνάντηση (6η εβδομάδα) η κάθε ομάδα παρουσίασε τα κύρια σημεία της ΔΜΑ μέσω διαφανειών παρουσίασης (power point) και έλαβαν σχόλια και παρατηρήσεις από τους ερευνητές τα οποία θα λειτουργούσαν ως ανατροφοδότηση στην τελική εργασία που θα παρέδιδαν, για την οποία δόθηκε χρονικό περιθώριο παράδοσης 3 εβδομάδων από την ημερομηνία της τελευταίας συνάντησης. Όσον αφορά τη δομή των ΔΜΑ, είχε μια συγκεκριμένη φόρμα την οποία οι ερευνητές πρότειναν στους φοιτητές.

Στην 7η εβδομάδα και τελευταία, πραγματοποιήθηκε μια μεταγνωστική συζήτηση μεταξύ όλων των συμμετεχόντων στην έρευνα (φοιτητές και ερευνητές) σχετικά με το τι ήξεραν και τι έμαθαν οι φοιτητές πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Ο κ. Καριώτογλου ήταν συντονιστής της συγκεκριμένης συζήτησης ενώ τα υπόλοιπα μέλη της ερευνητικής ομάδας υπέβαλαν τα ερωτήματα και τα σχόλια τους «κρατώντας» ταυτόχρονα παρατηρήσεις πεδίου (field notes). Τέλος, στην ίδια συνάντηση διανεμήθηκαν στους φοιτητές νέα ερωτηματολόγια (posttests) στα οποία έπρεπε να σχεδιάσουν ατομικά μια διδασκαλία για το φαινόμενο μέρας- νύχτας στο Νηπιαγωγείο. Η δομή των posttest ήταν ίδια με τον pre-tests και



Γράφημα 1: Τα στάδια της έρευνας

το μόνο που διαφοροποιούταν ήταν το περιεχόμενο της διδασκαλίας (στα pre-tests ο κύκλος του νερού ενώ στα posttests το φαινόμενο μέρας- νύχτας). Επιπλέον οι δύο φοιτητές που είχαν επιλεχθεί για συνέντευξη κατά την 1η βδομάδα που διανεμήθηκαν τα pre-tests επιλέχθηκαν ξανά για την αναλυτικότερη επεξήγηση της διδασκαλίας τους που περιέγραφαν στα posttests τους μέσω παρόμοιας συνέντευξης. Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά όλη η πορεία και τα στάδια της έρευνας μέσω γραφήματος:

Όπως μπορεί να παρατηρηθεί στο παραπάνω γράφημα μέσα στα κόκκινα χρωματιστά πλαίσια παρουσιάζονται οι πηγές δεδομένων της έρευνας ενώ μέσα στα μπλε χρωματιστά πλαίσια παρουσιάζονται οι διαδικασίες που πραγματοποιήθηκαν.

Κεφάλαιο 2ο: Μέθοδος και ερευνητικά εργαλεία

2.1 Εισαγωγή

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω οι έρευνα είχε πολλαπλές πηγές δεδομένων, γι' αυτό οι μέθοδοι ανάλυσης των δεδομένων θα μπορούσαν να είναι περισσότερες της μιας. Στην παρούσα διπλωματική αναλύονται ορισμένα στοιχεία των δεδομένων τα οποία αντλήθηκαν κυρίως από τα pre-tests, τα posttests και τις ΔΜΑ. Ωστόσο στην παρακάτω περιγραφή των ερευνητικών εργαλείων συμπεριλαμβάνονται όλα, είτε έλαβαν μέρος στην τελική ανάλυση είτε όχι.

Η μέθοδος με την οποία εξήγαγε τα αποτελέσματα η ερευνητική ομάδα ήταν να αναλύσει τα δεδομένα από τα pretests και τα posttests καθώς και δεδομένα από τις ΔΜΑ στις κατηγορίες του περιεχομένου, των ιδεών και της αξιολόγησης. Πραγματοποιήθηκαν δύο φάσεις ανάλυσης, όπου στην 1η φάση ανάλυσης έγινε μια προσπάθεια για την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων των παραπάνω κατηγοριών. Αυτό έγινε διότι δεν υπήρχαν παρόμοιες έρευνες ώστε να ακολουθηθεί η ερευνητική μεθοδολογία τους. Επειδή όμως τα δεδομένα δεν ήταν επαρκείς ώστε να βγουν σαφή και ασφαλή αποτελέσματα, πραγματοποιήθηκε και μια νέα ανάλυση, όπου στη 2η φάση ανάλυσης των δεδομένων καθορίστηκε με μεγαλύτερη ακρίβεια το τι θα αναλυθεί και με ποιον τρόπο μέσω πρωτόκολλων ανάλυσης που σχεδιάστηκαν από τους ερευνητές. Περισσότερα όμως για τις φάσεις ανάλυσης και για τα πρωτόκολλα ανάλυσης αναφέρονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Όσον αφορά τα ερευνητικά εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια (pre-tests και posttests), σχεδιασμός ΔΜΑ και παρουσιάσεις διαφανειών (power point), προσωπικά ημερολόγια, συνεντεύξεις, παρατηρήσεις και συζητήσεις. Το καθένα από αυτά είχε διαφορετικό ρόλο στη έρευνα, ωστόσο μερικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι είχαν σχεδιαστεί ώστε να ενισχύσουν κάποια άλλα. Στα παρακάτω υποκεφάλαια παρουσιάζονται το καθένα ξεχωριστά, το ρόλο που είχαν στην έρευνα καθώς και η δομή που είχαν (στο παράρτημα).

2.2 Ερωτηματολόγια (Pre-tests και posttests)

Το ερωτηματολόγιο, σύμφωνα με τους Φίλια κ.α. (1996), είναι το βασικό μέσο επικοινωνίας ανάμεσα στον ερευνητή και τον ερωτώμενο καθώς μέσω των ερωτήσεων που περιέχει αντλεί πληροφορίες από τον ερωτώμενο. Τα ερωτηματολόγια της παρούσας έρευνας που δόθηκαν στους φοιτητές ήταν με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, και τα ερωτήματα που έθεταν ήταν για το πώς θα σχεδίαζαν μια διδασκαλία στο Νηπιαγωγείο για ένα φυσικό φαινόμενο. Η μοναδική διαφορά των pre-tests με τα posttest ήταν στο ότι τα πρώτα είχαν ως θέμα διδακτικού σχεδιασμού το φαινόμενο της βροχής, ενώ τα δεύτερα το φαινόμενο μέρας- νύχτας. Όλη η υπόλοιπη δομή τους ήταν ίδια.

Το ερωτηματολόγιο (παράρτημα Α για το pre-test, παράρτημα Β για το posttest) περιελάβανε αρχικά ένα πλαίσιο στο οποίο ο κάθε φοιτητής θα έβαζε ένα κωδικό ή τον αριθμό του τηλέφωνού του ώστε, καθώς ήταν ανώνυμα τα ερωτηματολόγια, οι ερευνητές στο τέλος να μπορέσουν να κάνουν ατομική συσχέτιση για πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Στη συνέχεια, υπήρχε μια σειρά ερωτήσεων από τις απαντήσεις των οποίων θα μπορούσαν να αντληθούν δεδομένα για το τι θα κάνει ο ερωτώμενος πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη διδασκαλία.

Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη ερώτηση ζητήθηκε να τεθούν οι στόχοι της συγκεκριμένης διδασκαλίας και στη δεύτερη το επιστημονικό περιεχόμενο που θα διδαχθεί. Στη συνέχεια στην τρίτη και την τέταρτη ερώτηση ζητήθηκε να περιγράψουν σύντομα ποιες δραστηριότητες και πειράματα θα επιλέξουν για να πετύχουν τους στόχους καθώς και ποια υλικά και μέσα θα χρησιμοποιήσουν σε αυτές τις δραστηριότητες και πειράματα. Έπειτα, ζητήθηκε από τους φοιτητές να αναλύσουν τι είναι σημαντικό να κάνουν πριν τη διδασκαλία τους, μια ερώτηση που ήταν πολύ γενική και επεδίωκε να ερευνήσει τις ποικίλες απόψεις των φοιτητών για την προετοιμασία μιας διδασκαλίας.

Η επόμενη, έκτη ερώτηση, εστίαζε στην αναλυτική περιγραφή της διεξαγωγής της διδασκαλίας και διαφοροποιούνταν από την τρίτη τόσο στην έκταση όσο και στα ζητούμενα. Εδώ επιδιώκονταν να περιγράφουν οι ενέργειες του εκπαιδευτικού και των μαθητών, οι ερωτήσεις που θα υποβάλλονταν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και οι πιθανές απαντήσεις των νηπίων, οι αντιδράσεις του εκπαιδευτικού, η πορεία της διδασκαλίας και ότι άλλο θεωρούσαν σημαντικό να γράψουν οι φοιτητές ώστε να περιγράψουν καλύτερα τη διδασκαλία τους. Τέλος, στις δύο τελευταίες ερωτήσεις ζητήθηκε να περιγράψουν τι είναι σημαντικό να κάνουν μετά τη διδασκαλία τους καθώς και με ποιον τρόπο και τι θα αξιολογήσουν από τη διδασκαλία τους.

Αξίζει να επισημανθεί ότι διανεμηθήκαν ερωτηματολόγια πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις με διαφορετικό περιεχόμενο διότι στην ανάλυση πριν και μετά λήφθηκαν υπόψη τα pre-tests και οι ΔΜΑ που είχαν το ίδιο περιεχόμενο, ωστόσο από τα posttest μπορούν να αναλυθούν άλλοι παράμετροι πλην του περιεχομένου όπως οι ιδέες των μαθητών, η αξιολόγηση και τα στάδια της διδασκαλίας. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν όπως αναφέρθηκε ατομικά, στο χώρο του εργαστηρίου και η διάρκεια για τη συμπλήρωσή τους ήταν περίπου στα 30 λεπτά.

2.3 Σχεδιασμός μιας ΔΜΑ

Εκτός από τα ερωτηματολόγια αξιολογήθηκαν και οι ΔΜΑ που σχεδίασαν και ανέπτυξαν οι φοιτητές. Δεν αξιολογήθηκαν μόνο, αλλά και συσχετίστηκαν σε σύγκριση με τα ερωτηματολόγια. Οι ΔΜΑ που τους ζητήθηκε να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν περιλάμβαναν μια σειρά από δραστηριότητες στις οποίες οι φοιτητές θα εισήγαγαν τα νήπια και θα τους δίδασκαν τον κύκλο του νερού, τις οποίες θα τις παρέδιδαν σε μορφή εργασίας. Για το σχεδιασμό αυτών των ακολουθιών οι φοιτητές εργάστηκαν ανά ζεύγη και το μεγαλύτερο φόρτο της εργασίας τους τον επεξεργάστηκαν στις συναντήσεις από τη 2^{η} έως και την 5^{η} εβδομάδα της έρευνας. Κατά τη διάρκεια αυτή, αναζητούσαν πληροφορίες στο διαδίκτυο, από τους Η/Υ του εργαστηρίου, και πληροφορίες από βιβλία και επιστημονικά περιοδικά τόσο από αυτά που ήταν διαθέσιμα στο εργαστήριο όσο και στη βιβλιοθήκη της σχολής. Επίσης σχεδίαζαν πειράματα και το υλοποιούσαν στο χώρο του εργαστηρίου για να παρατηρήσουν τυχόν δυσκολίες που θα μπορούσαν να προκύψουν εάν τα εφάρμοζαν αυτά μέσα σε πραγματική τάξη, ώστε να σχεδιάσουν κατάλληλα τη διδασκαλία τους και να είναι σε θέση αν τα επιλέξουν ή όχι. Σε όλη αυτή τη διάρκεια οι ερευνητές παρείχαν καθοδήγηση στους φοιτητές για τυχόν ζητήματα που προκύπταν και παρατηρούσαν συστηματικά κυρίως το ζευγάρι που είχε επιλεχθεί με βάση τα pre-tests που παρουσίαζαν μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον.

Οι φοιτητές την 6^{η} εβδομάδα θα παρουσίαζαν σε power point τις ΔΜΑ και παρέδωσαν την πλήρη μορφή την εργασία τους 3 εβδομάδες μετά την τελευταία συνάντηση. Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης τους έλαβαν ανατροφοδότηση από την ερευνητική ομάδα μέσω των σχόλιων και των παρατηρήσεων, ώστε να τις ενσωματώσουν στην τελική εργασία. Η δομή της εργασίας δόθηκε στους φοιτητές η οποία ήταν προτεινόμενη και σε καμία περίπτωση δε θα αποτελούσε πρότυπο για τη συγγραφή της εργασίας.

Η προτεινόμενη δομή ακολουθούσε τη σειρά της δομής του προγράμματος Materials Science και περιελάβανε περιγραφή του περιεχομένου που θα διδαχθεί και ο μετασχηματισμός του, αναφορά στις ιδέες των νηπίων και πιθανός τρόπος αντιμετώπισης των εναλλακτικών, στόχους της διδασκαλίας, μοντέλο που θα ακολουθούνταν για την υλοποίηση της διδασκαλίας καθώς και αναλυτική περιγραφή της, υλικά και μέσα που θα χρησιμοποιούνταν, αξιολόγηση της διδασκαλίας και τέλος κοινωνικές και πολιτισμικές διαστάσεις που θα μπορούσε να πάρει η διδασκαλία. Πιο αναλυτική περιγραφή με τις οδηγίες για τη δομή της εργασίας υπάρχει στο παράρτημα Γ.

2.4 Προσωπικά Ημερολόγια

Μια άλλη πηγή δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε αλλά δεν αναλύονται τα δεδομένα της στην παρούσα εργασία είναι τα προσωπικά ημερολόγια. Το ημερολόγιο αποτελεί μια γραπτή απεικόνιση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως κύρια μέθοδος άντλησης δεδομένων, είτε να αποτελέσει μέσο καταγραφής δεδομένων που έχουν συλλεγεί με άλλες ερευνητικές μεθόδους (Altrichter et al., 2001). Αυτά που συνολικά ήταν 8 (4 ανά άτομο) είναι τα ημερολόγια που κρατούσαν τα δύο άτομα που επιλέχθηκαν μετά την πρώτη ανάλυση των pre-tests στα οποία η περιγραφή της διδασκαλίας τους παρουσίαζε μεγαλύτερο ερευνητικό ενδιαφέρον. Ήταν ατομικά, συμπληρώνονταν στο τέλος κάθε συνάντησης από την 2^{η} έως και την 5^{η} βδομάδα και είχαν ως σκοπό τη μελέτη της εξέλιξης του κάθε φοιτητή ξεχωριστά, βδομάδα ανά βδομάδα, αφού σε κάθε συνάντηση ερχόταν σε αλληλεπίδραση και συνεργασία τριών επιπέδων: α) με το άτομο που ήταν διμελής ομάδα β) με όλες τις ομάδες που συμμετείχαν στην έρευνα γ) με όλα τα μέλη της έρευνας συμπεριλαμβανομένων φοιτητών και ερευνητών. Από την άλλη υπήρχε και η επίδραση της διδακτικής παρέμβασης από τα μέλη της ερευνητικής ομάδας.

Το προσωπικό ημερολόγιο (δείγμα του υπάρχει στο παράρτημα Δ) ήταν ένα ερωτηματολόγιο το οποίο περιελάβανε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου με το τι νέο έμαθε ή έκανε ο κάθε φοιτητής από του δύο σχετικά με το περιεχόμενο που χρησιμοποιήσει στη διδασκαλία του, με τις ιδέες των νηπίων, με τις διδακτικές μεθόδους που θα χρησιμοποιήσει, με τα υλικά και μέσα που θα χρειαστεί και με τον τρόπο που θα αξιολογήσει τη διδασκαλία. Επίσης υπήρχε και η δυνατότητα να καταγράψουν οτιδήποτε άλλο τους απασχολούσε και το θεωρούσαν σημαντικό πέρα των παραπάνω όπως π.χ. δυσκολίες εφαρμογής της διδασκαλίας.

2.5 Συνεντεύξεις

Η συνέντευξη είναι η τεχνική που έχει σκοπό να οργανώσει μια σχέση προφορικής επικοινωνίας ανάμεσα σε δύο πρόσωπα, τον συνεντευκτή και τον συνεντευξιαζόμενο ώστε να επιτρέψει στον πρώτο τη συλλογή ορισμένων πληροφοριών από το δεύτερο (Φίλιας κ.α., 1996). Η συνέντευξη σύμφωνα με τους Cohen & Manion (1994) ως ερευνητική τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσον για την αξιολόγηση ή την εκτίμηση ενός ατόμου από κάποια πλευρά. Μια έρευνα που βασίζεται σε τέτοια μέθοδο θα πρέπει να προετοιμαστεί κατάλληλα και με κάθε λεπτομέρεια, ώστε η συνέντευξη να χρησιμοποιηθεί ως μέσο συλλογής πληροφοριών. Οι δύο φοιτητές που επιλέχθηκαν βάσει των ερωτηματολογίων τους που είχε μεγαλύτερο ερευνητικό ενδιαφέρον από τα υπόλοιπα, υποβλήθηκαν σε ατομικές συνεντεύξεις από την ερευνητική ομάδα. Συνεντευξιάστηκαν ο καθένας δύο φορές, μία φορά μετά τη συμπλήρωση των pre-tests και μια φορά μετά τη συμπλήρωση των posttests. Η πρώτη συνέντευξη πραγματοποιήθηκε μετά την 1η εβδομάδα και εστιάστηκε στην περαιτέρω ανάλυση των απαντήσεων που έδωσαν στο pre-test.Αφού τα pre-test αναλύθηκαν από την ερευνητική ομάδα και συμφωνήθηκε σε πιο σημεία θα επικεντρωθούν οι ερωτήσεις των συνεντεύξεων ζητήθηκε από τους φοιτητές μια αναλυτικότερη περιγραφή των απαντήσεων που έδωσαν σχετικά με το σχεδιασμό της διδασκαλίας τους. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για τα posttests. Οι συνεντεύξεις και ηχογραφήθηκαν αλλά και κρατήθηκαν και σημειώσεις κατά τη διάρκειά τους από τους από τους ερευνητές που τις πραγματοποίησαν. Οι διάρκεια της κάθε συνέντευξης ήταν περίπου 30 λεπτά.

2.6 Παρατηρήσεις Πεδίου & Συζήτηση

Κατά τη διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων και της αναζήτησης του διδακτικού υλικού από τους φοιτητές, τα μέλη της ερευνητικής ομάδας κρατούσαν σημειώσεις σχετικά με το τι προβλημάτιζε τους φοιτητές σε αυτή τη διαδικασία, το τι δυσκολίες συναντούσαν αλλά και τα βήματα που έκαναν για την υλοποίηση του σχεδιασμού που τους είχε ζητηθεί. Σύμφωνα με τους Φίλιας κ.α. (1996) η παρατήρηση γίνεται επιστημονική μέθοδος εφόσον χρησιμοποιείται για συγκεκριμένους σκοπούς και είναι σημαντικά προγραμματισμένη αντί να συμβαίνει τυχαία. Οι παρατηρήσεις επικεντρώθηκαν κυρίως στο ζευγάρι που είχε δώσει τις συνεντεύξεις καθώς είχε αναλυθεί σε μεγαλύτερο βαθμό ο σχεδιασμός που είχαν παραδώσει από τα pre-tests, και αυτό έδινε τη δυνατότητα στην ερευνητική ομάδα να γνωρίζει σε μεγαλύτερο βαθμό το «βάθος» της διδασκαλίας που προγραμμάτιζαν να σχεδιάσουν.

Συζητήσεις διενεργούνταν καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας και αφορούσαν πρακτικά προβλήματα που μπορούσαν να δημιουργηθούν ή που δημιουργούνταν. Στην τελευταία εβδομάδα όμως (7η) πραγματοποιήθηκε μια μετανωστική συζήτηση με όλα τα μέλη της ερευνητικής ομάδας και όλες τις ομάδες των φοιτητών. Εκεί δύο από τα μέλη της ομάδας κρατούσαν παρατηρήσεις πεδίου και σημείωναν τα βασικά σημεία στα οποία επικεντρώθηκε η συζήτηση. Τα κύρια μέρη που εστίασε η συγκεκριμένη συζήτηση ήταν στο τι νέο έμαθαν οι φοιτητές σχετικά με την διδακτική διαδικασία, ποιες απόψεις μετέβαλλαν σχετικά με αυτή και πόσοι ικανοποιημένοι έμειναν σχετικά με όλο αυτό που πραγματοποίησαν. Τη συζήτηση τη συντόνισε ο κ. Καριώτογλου, ενώ τα υπόλοιπα μέλη της ερευνητικής ομάδας υπέβαλλαν τα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους.

Κεφάλαιο 3ο: Ανάλυση των δεδομένων

3.1 Εισαγωγή

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια, η έρευνα έχει ως στόχο να ερευνήσει την ικανότητα του διδακτικού σχεδιασμού υποψηφίων νηπιαγωγών στο θέμα του κύκλου του νερού. Η ανάλυση των δεδομένων από τα ερωτηματολόγια και από τα γραπτά τεκμήρια (στην περίπτωσή μας είναι οι ΔΜΑ) έγιναν μέσω πρωτοκόλλων ανάλυσης που σχεδιάστηκαν από την ερευνητική ομάδα. Η στάθμισή τους έγινε μέσω βιβλιογραφικής επισκόπησης και βαθμολογούσαν τα δεδομένα σε μια συγκεκριμένη κλίμακα. Το γεγονός ότι σχεδιάστηκαν πρωτόκολλα για να αναλυθούν τα δεδομένα και να υπάρξουν αποτελέσματα στην έρευνα έγινε διότι τα ερωτηματολόγια ήταν με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και οι ΔΜΑ δεν ήταν κατά κανόνα δομημένες με τις οδηγίες που είχαν δοθεί. Ένας επιπλέον λόγος είναι ότι δεν βρέθηκαν κατά την αναζήτηση στη διεθνή βιβλιογραφία παρόμοιες έρευνες ώστε να υπάρχει κάποιο πρότυπο ή μέθοδος ώστε να χρησιμοποιηθεί ολοκληρωτικά ή τμηματικά. Έτσι, γι' αυτό το λόγο δημιουργήθηκαν τα πρωτόκολλα ανάλυσης ώστε να υπάρξουν κάποιες καθορισμένες κατηγορίες στις απαντήσεις και να υπάρχει τρόπος ταξινόμησής τους.

3.2 1η Φάση ανάλυσης δεδομένων

Στην 1η φάση ανάλυσης των δεδομένων αντλήθηκαν στοιχεία μόνο από τα ερωτηματολόγια (τόσο από τα pre-tests όσο και από τα posttests). Οι κατηγορίες των ερωτηματολογίων στους οποίους αναζητήθηκαν στοιχεία ήταν το περιεχόμενο που θα διδαχθεί, οι ιδέες των μαθητευομένων και η αξιολόγηση που θα λάμβανε μέρος στη

διδασκαλία. Πιο συγκεκριμένα αναζητήθηκε το περιεχόμενο και ταξινομήθηκε σε σύντομο και λεπτομερές, οι ιδέες αν λαμβάνονται υπόψη πριν ή κατά τη διδασκαλία ή όχι και αν υπήρχε αξιολόγηση (γνωστικού και συναισθηματικού τομέα) ή όχι. Πιο αναλυτικά, για κάθε κατηγορία έγιναν οι εξής αναλύσεις:

- Περιεχόμενο: Αναλύθηκε το περιεχόμενο της διδασκαλίας που ζητήθηκε από τους φοιτητές να περιγράψουν, Κατά τη διατύπωση του περιεχομένου μπορεί να γίνεται αναφορά ή όχι σε διδακτικό μετασχηματισμό, ωστόσο ταξινομήθηκε στης εξής δύο κατηγορίες: α) Λεπτομερής περιγραφή του επιστημονικού περιεχομένου, το οποίο διατυπώνεται έχοντας όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για την κατανόηση του φαινομένου ή της διαδικασίας και β) Σύντομη περιγραφή του επιστημονικού περιεχομένου, το οποίο διατυπώνεται έχοντας πολλές ελλείψεις στα στοιχεία που περιέχει για να περιγράψουν το φαινόμενο ή τη διαδικασία, ή έχοντας περιγραφή με φαινόμενα ή διαδικασίες που μπορούν να οδηγήσουν σε παρανοήσεις (π.χ. αντίληψη ενός άλλου φαινομένου ή διαδικασίας). Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά δύο παραδείγματα:

Περιεχόμενο	**Κύκλος του νερού** **Pre-tests**	**Φαινόμενο μέρας- νύχτας** **Posttests**
Λεπτομερές	«Το επιστημονικό περιεχόμενο στο οποίο θα στηρίξω τη διδασκαλία μου είναι οι διάφορες μορφές του νερού στη φύση (στερεό, υγρό, αέριο), οι οποίες συμβάλουν στο ταξίδι του νερού. Επίσης σημαντικό ρόλο έχουν τα φαινόμενα της εξάτμισης και της υγροποίησης. Τέλος, καθοριστικό ρόλο για την κατανόηση έχει η σημασία και η επίδραση της θερμότητας του Ηλίου.»	«Το φαινόμενο μέρας- νύχτας συμβαίνει λόγω της περιστροφής της Γης γύρω από τον εαυτό της ανά 24 ώρες. Έτσι, το φως του Ήλιου πέφτει συνεχώς σε διαφορετικά σημεία του πλανήτη.»
Σύντομο	«Το επιστημονικό περιεχόμενο που θα διδαχθεί είναι ‘το ταξίδι του νερού’ από την αρχική του μορφή, σε αυτή που τελικά το προσλαμβάνουμε.»	«Το περιεχόμενο που θα διδάξω είναι η Γη, ο Ήλιος, η Σελήνη καθώς επίσης και η περιστροφή της Γης και της Σελήνης με το φαινόμενο της έκλειψης του Ηλίου και έκλειψη Σελήνης.»

Πίνακας 1: Παραδείγματα περιεχομένου από τη 1η φάση ανάλυσης:

- Ιδέες των μαθητών: Σε αυτήν την κατηγορία γίνεται αναφορά για το αν υπάρχουν ενδείξεις ή όχι της ανάδειξης των ιδεών των μαθητών. Αυτό γίνεται κυρίως μέσω κατάλληλων ερωτήσεων στους μαθητές ή μέσω της πληροφόρησης του εκπαιδευτικού μέσα από την επιστημονική βιβλιογραφία. Έτσι διακρίνονται δύο υποκατηγορίες: α) αναφορά στις ιδέες των μαθητών και πιθανή αξιοποίησή τους β) απουσία αναφοράς στις ιδέες των μαθητών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της κατηγορίας είναι:

Ιδέες Μαθητών	**Κύκλος του νερού** **Pre-tests**	**Φαινόμενο μέρας- νύχτας** **Posttests**
Αναφορά στις ιδέες των μαθητών	«Ακόμα θα ήταν καλό να ανατρέξω στην επιστημονική βιβλιογραφία και να ενημερωθώ σχετικά με τις ιδέες των νηπίων για το φαινόμενο αυτό»	«Αρχικά θα κάνουμε μια συζήτηση με τα νήπια γύρω από το φαινόμενο μέρα-νύχτα. Θα καταγράψουμε τις αρχικές ιδέες των παιδιών για το θέμα αυτό και έπειτα θα ξεκινήσουμε τη διδασκαλία»
Απουσία αναφοράς στις ιδέες των μαθητών	-	-

Πίνακας 2: Παραδείγματα ιδεών από τη 1η φάση ανάλυσης

- Αξιολόγηση: Τέλος όσον αφορά την αξιολόγηση, αξίζει να επισημανθεί ότι οι φοιτητές δεν ήταν εξοικειωμένοι τόσο στην έννοια της αξιολόγησης της διδακτικής διαδικασίας όσο και στο τι θα αξιολογούσαν. Από τα δεδομένα προέκυψαν δύο υποκατηγορίες στις οποίες δίνεται διαφορετική βαρύτητα από τους φοιτητές προκειμένου να αξιολογήσουν τη διδασκαλία τους. Έτσι δίνεται έμφαση στην επίτευξη: α) των αρχικών στόχων διδασκαλίας ή και της κατανόησης του περιεχομένου της διδασκαλίας (γνωστικός τομέας) και β) της ευχαρίστησης των μαθητών μέσω της διδασκαλίας μέσω της ενεργής εμπλοκής τους σε αυτήν (συναισθηματικός τομέας). Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της κατηγορίας είναι:

Αξιολόγηση	**Κύκλος του νερού Pre-tests**	**Φαινόμενο μέρας- νύχτας Posttests**
Γνωστικός Τομέας	«Αν η διδασκαλία μου ακολούθησε τα σωστά βήματα, δηλαδή τους στόχους που είχα θέσει»	«Τα νήπια κατανόησαν το φαινόμενο μέρας- νύχτας και με ποιον τρόπο»
Συναισθηματικός Τομέας	«Θα δω αν διασκέδασαν ή απογοητεύτηκαν με τη διδασκαλία- αν άρεσε το πείραμα στα παιδιά»	«Αν τα παιδιά διασκέδασαν κι έδειξαν ενδιαφέρον με τις δραστηριότητες»

Πίνακας 3: Παραδείγματα αξιολόγησης από τη 1η φάση ανάλυσης

Αξίζει να επισημανθεί ότι κάποιο ερωτηματολόγιο σε αυτήν την κατηγορία θα μπορούσε να ανήκει και στις δύο κατηγορίες.

Τα αποτελέσματα της 1ης φάσης ανάλυσης ταξινόμησαν τα δεδομένα σε μεγάλες κατηγορίες οι οποίες στη συνέχεια αποτέλεσαν τη βάση για τη 2η φάση ανάλυσης της οποίας τα αποτελέσματα είναι και τα ερευνητικά ευρήματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν πριν τη διδακτική παρέμβαση ήταν δέκα (10), ενώ αυτά που συμπληρώθηκαν μετά ήταν δώδεκα (12). Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτή τη φάση φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Αποτελέσματα 1ης Φάσης	**Σύνολο**	**Pre-tests**	**Posttests**
Περιεχόμενο	Σύντομο	7 (70%)	4 (33%)
	Λεπτομερές	3 (30%)	8 (67%)
Ιδέες	Αναφέρονται	6 (60%)	10 (83%)
	Δεν αναφέρονται	4 (40%)	2 (17%)
Αξιολόγηση[6]	Στόχοι- Περιεχόμενο	7 (70%)	10 (83%)
	Συναισθηματικού Τομέα	5 (50%)	6 (50%)

Πίνακας 4: Αποτελέσματα 1ης φάσης ανάλυσης δεδομένων

[6] Κάθε ερωτηματολόγιο μπορεί να ανήκει σε παραπάνω από μια κατηγορίες.

Όπως παρατηρείται στο περιεχόμενο έχουμε μια αύξηση, πάνω από τη διπλάσια, της λεπτομερούς περιγραφής στα posttests σε σχέση με τα pre-tests και ταυτόχρονη (όπως ήταν αναμενόμενο αφού κάθε ερωτηματολόγιο κατατάχθηκε σε μία από αυτές τις δύο κατηγορίες) μείωση του ποσοστού της σύντομης περιγραφής του περιεχομένου. Στη δεύτερη κατηγορία που αναλύθηκε παρατηρείται μια μικρότερη αύξηση στην αναφορά των ιδεών μιας και το αρχικό ποσοστό των pre-tests ήταν αρκετά υψηλό (60%). Τέλος στην τρίτη κατηγορία που αφορά την αξιολόγηση δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές αποκλίσεις πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση.

3.3 2η Φάση ανάλυσης δεδομένων – Ανάλυση περιεχομένου και ιδεών

Κατά την ανάλυση των δεδομένων στην 1η φάση, δεν υπήρχαν επαρκή και σαφή δεδομένα όσο αφορά το περιεχόμενο (επιστημονικό και μετασχηματισμένο) της διδασκαλίας. Γι' αυτό το λόγο η ερευνητική ομάδα προχώρησε σε μια 2η φάση ανάλυσης στην οποία συζητήθηκε και καθορίστηκε το επίπεδο του περιεχόμενο τόσο για τη γνώση του εκπαιδευτικού όσο και για τη διδασκαλία των νηπίων. Στη 2η φάση ανάλυσης δεδομένων, αναλύθηκαν ένα τμήμα από στοιχεία που αντλήθηκαν από τα Pre-tests και τις ΔΜΑ. Τα δεδομένα αντλήθηκαν από τις προαναφερθείσες πηγές και βαθμολογήθηκαν με βάση το πρωτόκολλο ανάλυσης που υπάρχει στο Παράρτημα Ε. Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο δημιουργήθηκε βασισμένο στη βιβλιογραφία που είχε μελετηθεί από την ερευνητική ομάδα ώστε να αναλύσει τις περιοχές (απαντήσεις για τα Pre-tests, γραπτό τεκμήριο για τις ΔΜΑ) που παρουσίαζαν ερευνητικά ευρήματα σύμφωνα με τη 1η φάση ανάλυσης. Έτσι στο πρωτόκολλο δημιουργήθηκαν τρεις άξονες- κατηγορίες: Επιστημονικό περιεχόμενο, μετασχηματισμένο περιεχόμενο και ιδέες μαθητών. Η κάθε κατηγορία είχε ορισμένες υποκατηγορίες οι οποίες περιλάμβαναν στοιχεία ώστε να είναι επαρκές το περιεχόμενο ώστε να είναι σε θέση ο εκπαιδευτικός να το διδάξει, κατάλληλος ο μετασχηματισμός του για παιδιά προσχολικής ηλικίας, και σαφής και πλήρης η αναφορά και ο τρόπος ανάδειξης των ιδεών των μαθητών.

Πιο συγκεκριμένα, στο κομμάτι που αφορά την αξιολόγηση του επιστημονικού περιεχομένου οι κατηγορίες που αναζητήθηκαν στις πηγές δεδομένων και αναλύθηκαν για βαθμολόγηση ήταν οι εξής (σε παρένθεση ο μέγιστος αριθμός των μονάδων που έπαιρναν, ανάλογα σε πόσες υποκατηγορίες αυτών των υποκατηγοριών ανήκαν): α) θέρμανση και εξάτμιση του νερού (2), β) διαπνοή φυτών (1), γ) υγροποίηση και δημιουργία σύννεφων (1), δ) αναφορά στα κατακρημνίσματα (2,5), ε) επιστροφή του νερού στους ωκεανούς (1,5). Επίσης

με 1,5 μονάδα βαθμολογούνταν η επάρκεια και η σαφήνεια της περιγραφής του επιστημονικού περιεχομένου, η οποία ήταν στην κρίση του αξιολογητή, και με 0,5 μονάδα αν υπήρχε αναφορά στο «κλείσιμο» του κύκλου του νερού και η επανέναρξή του. Ο συνολικός αριθμός των μονάδων που θα μπορούσε να βαθμολογηθεί ένα pre-test ή μια ΔΜΑ ήταν 10 στο μέγιστο. Στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων ωστόσο γίνεται αναγωγή στην εκατοντάδα, σε όλες τις κατηγορίες, για λόγους πρακτικής και ευκολίας.

Στη δεύτερη κατηγορία που αφορούσε το μετασχηματισμό του περιεχομένου ώστε να είναι κατάλληλο για διδασκαλία στην προσχολική ηλικία οι υποκατηγορίες ήταν: α) θέρμανση και εξάτμιση του νερού (2), β) δημιουργία σύννεφων (1), γ) φαινόμενο της βροχής (2), δ) επιστροφή του νερού στους ωκεανούς (2). Και εδώ, όπως και στην πρώτη κατηγορία, έχουμε βαθμολόγηση του σαφή και λεπτομερή τρόπου περιγραφής του φαινομένου βαθμολογώντας με 1,5 μονάδα την επάρκεια της περιγραφής και με 1 μονάδα το «κλείσιμο» του κύκλου του νερού. Αξίζει να επισημανθεί ότι στην αξιολόγηση του μετασχηματισμού του περιεχομένου δόθηκαν αναλογικά περισσότερες μονάδες στην περιγραφή του φαινομένου ότι ακολουθεί έναν «κύκλο» (το «κλείσιμό του») σε αντίθεση με την αξιολόγηση του επιστημονικού περιεχομένου διότι είναι σημαντικό να εμπεδωθεί και να υλοποιηθεί ως στόχος αυτή η λεπτομέρεια. Ο μέγιστος αριθμός των μονάδων σε αυτήν την κατηγορία ήταν 9,5 μονάδες. Ωστόσο για λόγους πρακτικής και ομοιογένειας, όπως και αποφυγής σύγχυσης των αναγνωστών, στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων όλες οι κατηγορίες έχουν αναχθεί στην εκατοντάδα.

Τέλος στην τρίτη κατηγορία που γίνεται αναφορά και αξιολόγηση στην ανάδειξη των ιδεών των μαθητών και η βαθμολόγησή τους γίνεται στις εξής κατηγορίες: α) αναφορά στις ιδέες των μαθητών (1), β) αναζήτηση των ιδεών των μαθητών πάνω στο προς διδασκαλία θέμα π.χ. βιβλιογραφία, προγενέστερες έρευνες κ.α. (1), γ) αναφορά στην ανάδειξη των ιδεών αυτών (1), δ) αναφορά στον τρόπο ανάδειξης και χρήση τους στη διδασκαλία (1), ε) αξιολόγηση του περιεχόμενου των ιδεών (μέγιστο 3). Η τελευταία κατηγορία εξέταζε το αν οι αναφερόμενες ιδέες ανήκουν σε κάποια από τις τρεις μεγάλες κατηγορίες (πρώιμες ιδέες, μέσες εναλλακτικές ιδέες και εναλλακτικές ιδέες προς την επιστημονική άποψη) και στο πως θα χειριστούν την κάθε περίπτωση. Ωστόσο επειδή δεν λαμβάνει σημαντικό ρόλο στη διδασκαλία όσο οι άλλες κατηγορίες τελικά δεν συμπεριλήφθηκε στην τελική βαθμολογία της αξιολόγησης. Η μέγιστη βαθμολογία σε αυτή την κατηγορία ήταν 4 μονάδες, με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων να γίνεται στην αναγωγή του 100. Ολόκληρη η αξιολόγηση της 2ης φάσης ανάλυσης

δεδομένων πραγματοποιήθηκε ανεξάρτητα από δύο ερευνητές[7]. Όταν υπήρχε πλήρης συμφωνία ή συμφωνία σε ποσοστό έως 70% τότε υπήρχε η αποδοχή της ενώ σε αντίθετη περίπτωση κατέληγε σε ομόφωνη απάντηση κατόπιν συζητήσεων έπειτα από επαναξιολόγηση.

3.4 2η Φάση ανάλυσης δεδομένων – Ανάλυση στοχοθεσίας

Στην ανάλυση στοχοθεσίας, μελετήθηκαν οι στόχοι που θέτουν οι φοιτητές κατά το σχεδιασμό της διδασκαλίας τους , όπως επίσης και οι δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν. Κατά την ανάλυση στοχοθεσίας προσπαθήσαμε να απαντήσουμε στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιος είναι ο προσανατολισμός των στόχων που θέτουν οι φοιτητές στη διδασκαλία τους;
- Ποια είναι η ικανότητα των φοιτητών – νηπιαγωγών στον καθορισμό διαφόρων ειδών στόχων;

Αρχικά αναλύσαμε τα δεδομένα «βάζοντας» σε κατηγορίες τους διδακτικούς στόχους των φοιτητών ώστε να δούμε τον προσανατολισμό τους και στη συνέχεια κατασκευάσαμε 2 πρωτόκολλα ανάλυσης (Υπάρχουν στα παραρτήματα ΣΤ και Ζ). Το ένα αφορούσε την ανάλυση των στόχων των pre-tests και των ΔΜΑ με θέμα «ο κύκλος του νερού» ενώ το άλλο αφορούσε τα posttests που είχαν θέμα «το φαινόμενο μέρας- νύχτας».. Με αυτόν τον τρόπο θέλαμε να προσδιορίσουμε το βαθμό επάρκειας του διδακτικού σχεδιασμού ως προς τη στοχοθεσία, δηλαδή αν ο κάθε σχεδιασμός καλύπτει όλες τις πιθανές κατηγορίες στόχων που θα περιείχε ένας «πλήρης» σχεδιασμός. Όπως και στις προηγούμενες φάσεις ανάλυσης το κάθε πρωτόκολλο αναλύθηκε ανεξάρτητα από δύο ερευνητές και στη συνέχεια έγινε διασταύρωση αποτελεσμάτων μέχρι συμφωνίας[8].

Στα συγκεκριμένα πρωτόκολλα (τα πρωτόκολλα ανάλυσης αυτής της φάσης υπάρχουν στα παραρτήματα ΣΤ και Ζ της παρούσας εργασίας) καταγράφηκαν 8 κατηγορίες στόχων: α) γενικοί γνωστικοί στόχοι, β) ειδικοί γνωστικοί στόχοι, γ) στόχοι που αφορούν τη σχετιζόμενη γνώση, δ) στόχοι που παραπέμπουν σε διαδικαστική γνώση – πειράματα – δεξιότητες, ε) ψυχοκινητικοί στόχοι, στ) στόχοι που αφορούν ιδέες μαθητών, ζ) στόχοι σχετικοί με κοινωνικό-περιβαλλοντικά θέματα και η) συναισθηματικοί – κοινωνικοί στόχοι. Στα δύο

[7] Οι δύο ερευνητές αυτής της φάσης ήταν ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας και μια προπτυχιακή φοιτήτρια του ΠΤΝ, η οποία πραγματοποίησε τη συγκεκριμένη αξιολόγηση για τα πλαίσια της πτυχιακής της εργασίας.

[8] Οι ερευνητές αυτής της φάσης που ανέλυσαν τα δεδομένα ήταν ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας και δύο προπτυχιακές φοιτήτριες που πραγματοποιούσαν τη συγκεκριμένη αξιολόγηση στα πλαίσια των πτυχιακών τους εργασιών

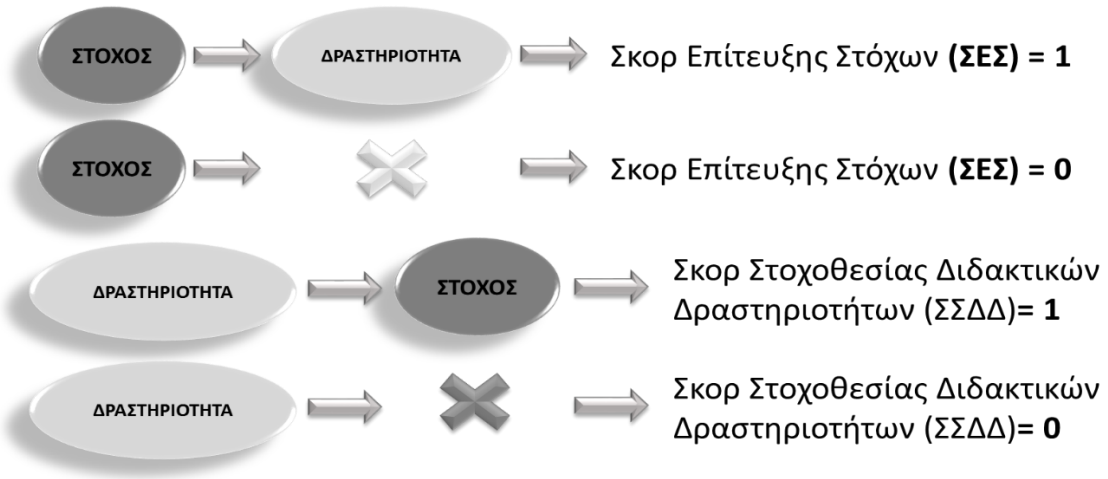
πρωτόκολλα υπήρχαν διαφορές μόνο στην έκφραση της περιγραφής αυτών των κατηγοριών αφού αφορούσαν και ξεχωριστά θέματα. Οι τρεις πρώτες κατηγορίες εστιάζονται στην προσπάθεια επίτευξης γνωστικών στόχων, και υπάρχει αυτή η διαβάθμιση ανάλογα με το εύρος και το προσανατολισμό της στοχοθεσίας πάνω στο διδασκόμενο περιεχόμενο. Οι επόμενες δύο κατηγορίες αφορούν την εξάσκηση δεξιοτήτων, την ανάπτυξη διερεύνησης και την εκτέλεση πειραμάτων. Η έκτη κατηγορία αναφέρεται στο αν λαμβάνονται υπόψη κατά τη στοχοθεσία η ανάδειξη ή η τροποποίηση των ιδεών των μαθητών ενώ στην έβδομη κατηγορία στο αν λαμβάνονται υπόψη οι κοινωνικές αξίες και αν καλλιεργείται η περιβαλλοντική συνείδηση. Τέλος, στην όγδοη κατηγορία, δίνεται βάση στο αν οι στόχοι έχουν προσανατολισμό προς την ευχαρίστηση των παιδιών, τη μεταξύ τους συνεργασία και την κοινωνικοποίησή τους. Με το πέρας της κατηγοριοποίησης των στόχων κάθε διδακτικού σχεδιασμού, δόθηκαν προκαθορισμένοι βαθμοί και στη συνέχεια έγινε αναγωγή στην 100άδα ώστε να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης, δεδομένου ότι υπήρχε διαφορά σε αυτούς τους βαθμούς μεταξύ των δύο πρωτόκολλων.

3.5 2η Φάση ανάλυσης δεδομένων – Συνέπεια στόχων και δραστηριοτήτων

Κατά τη φάση αυτή μελετήσαμε στο αν υπάρχει συνέπεια μεταξύ στόχων και δραστηριοτήτων, και πιο συγκεκριμένα:

- Οι στόχοι επιτυγχάνονται μέσω συγκεκριμένων δραστηριοτήτων;
- Οι διδακτικές δραστηριότητες σχεδιάζονται με στόχο την επίτευξη συγκεκριμένων διδακτικών στόχων;
- Οι μελλοντικοί νηπιαγωγοί βελτιώνουν την ικανότητά τους στον προσδιορισμό διδακτικών στόχων μετά τη διδασκαλία και την εξάσκηση στην ανάπτυξη ΔΜΑ;

Έτσι, κατά αυτή τη φάση, οι στόχοι χωρίστηκαν σε ενότητες πληροφορίων και στη συνέχεια αυτές οι ενότητες των στόχων αντιστοιχήθηκαν με διδακτικές δραστηριότητες και το αντίστροφο. Έτσι, κατά τη βαθμολόγηση δίναμε 1 βαθμό σε κάθε στόχο που συνδέονταν με τουλάχιστον μια διδακτική δραστηριότητα και ονομάσαμε αυτό το συνολικό επιμέρους σκορ «Σκορ επίτευξης στόχων (ΣΕΣ)». Αν ο στόχος δε συνδεόταν με καμία δραστηριότητα τότε το κάθε ερωτηματολόγιο ή ΔΜΑ στο συγκεκριμένο επιμέρους σκορ έπαιρνε 0 βαθμούς. Παρομοίως δίναμε και 1 βαθμό σε κάθε δραστηριότητα που σχεδιάστηκε και συνδεόταν για την επίτευξη ενός τουλάχιστον διδακτικού στόχου και αυτό το επιμέρους συνολικό σκορ «Σκορ στοχοθεσίας διδακτικών δραστηριοτήτων (ΣΣΔΔ)», ενώ αν η δραστηριότητα δεν αντιστοιχούσε σε κανένα στόχο τότε έπαιρνε 0 βαθμούς.



Γράφημα 2: Επεξήγηση του ΣΕΣ και του ΣΣΔΔ

Στο παραπάνω γράφημα αναπαρίσταται ο τρόπος που περιεγράφηκε παραπάνω και με τον οποίο βαθμολογήσαμε τη συνέπεια μεταξύ στόχων και δραστηριοτήτων.

Κεφάλαιο 4ο: Αποτελέσματα της έρευνας

4.1 Εισαγωγή

Όπως έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα κεφάλαια, από τη συνολική έρευνα αναλύεται μόνο ένα κομμάτι στην παρούσα εργασία, η οποία έχει χρησιμοποιήσει ως εργαλείο το πρωτόκολλο ανάλυσης της 2ης φάσης και επίσης, έχουν χρησιμοποιηθεί ως πηγές δεδομένων τα pre-tests και οι ΔΜΑ. Μέσω των αποτελεσμάτων επιδιώκεται να εξετασθεί και να αναλυθεί η βελτίωση ή όχι της ικανότητας των φοιτητών του δείγματος για σχεδιασμό μιας διδασκαλίας στο νηπιαγωγείο πάνω σε θέματα Φ.Ε. Όλα τα παραπάνω αξιολογώντας τα ερωτηματολόγια και τα γραπτά τεκμήρια τους στο αν κατανόησαν και συμπεριέλαβαν το επιστημονικό περιεχόμενο στη διδασκαλία τους, το διδακτικό μετασχηματισμό και τέλος αν ανέδειξαν και χρησιμοποίησαν τις ιδέες των μαθητών στη διδασκαλία τους. Στα επόμενα υποκεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τα pre-tests, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις ΔΜΑ, αναλύεται η σύγκριση μεταξύ αυτών των αποτελεσμάτων και τέλος συσχετίζονται τα αποτελέσματα των pre-tests και των ΔΜΑ ανά ομάδα.

4.2 Αποτελέσματα των pre-tests (Ανάλυση του περιεχομένου και των ιδεών)

Η ανάλυση για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων έγινε όπως έχει προαναφερθεί στο πόσο επαρκές είναι η γνώση του επιστημονικού περιεχομένου του εκπαιδευτικού για το προς διδασκαλία θέμα, στο πως μετασχηματίζει το περιεχόμενο ώστε να πραγματοποιήσει μια ικανοποιητική διδασκαλία πάνω στο θέμα και στο αν και πως αναδύει και χρησιμοποιεί τις ιδέες των μαθητών στη διδασκαλία. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά την ανάλυση με το πρωτόκολλο ανάλυσης 2ης φάσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα έχοντας καταταχθεί ανά κωδικό ερωτηματολογίου, με μέγιστο βαθμό της κάθε κατηγορίας το 100:

Κωδικός Pre-test[9]	**Επιστημονικό Περιεχόμενο**	**Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου**	**Ανάδειξη και Χρήση Ιδεών των μαθητών**
A1	0.00	36.84	0.00
A2	0.00	0.00	50.00
A3	10.00	10.53	0.00
A4	5.00	0.00	62.50
A5	35.00	0.00	42.86
A6	0.00	15.79	0.00
A7	65.00	26.32	50.00
A8	10.00	10.53	75.00
A9	0.00	10.53	0.00
A10	15.00	68.42	75.00
Mean	**14.00**	**17.90**	**35.54**
SD	**19.85**	**20.27**	**30.60**
Min	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Max	**65.00**	**68.42**	**75.00**

Πίνακας 5: Αποτελέσματα σε περιεχόμενο, μετασχηματισμό και ιδέες των pre-tests

[9] Συμπληρώθηκαν 10 pre-tests και όχι 12 (όσος ήταν ο αριθμός των συμμετεχόντων) διότι στην πρώτη συνάντηση απουσίαζαν δυο φοιτήτριες της συγκεκριμένης ομάδας της έρευνας

Όπως παρατηρείται από την ανάλυση των δεδομένων όλες οι τιμές σχεδόν σε όλες τις κατηγορίες κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα, με τον υψηλότερο μέσο όρο των κατηγοριών να φτάνει στο ένα τρίτο της μέγιστης βαθμολογίας. Υψηλότερη βαθμολογία συναντάται στην ανάδειξη των ιδεών των μαθητών και τη χρήση τους ενώ οι χαμηλότερες βαθμολογίες και ο μικρότερος μέσος όρος παρατηρείται στο επιστημονικό περιεχόμενο.

Ξεκινώντας από το επιστημονικό περιεχόμενο φαίνεται ότι 4/10 φοιτητές είτε δεν έδωσαν στοιχεία του επιστημονικού περιεχομένου που θα διδαχθεί είτε έδωσαν στοιχεία ενός άλλου φυσικού φαινομένου. Αξιοσημείωτο επίσης είναι ότι μόνο τρεις φοιτητές ξεπέρασαν το 15% της γενικής βαθμολογίας και μόνο ένας ξεπέρασε τη βάση του 50%, δηλαδή απέδωσε επαρκέστερα (με ποσοστό 65%) και όχι πλήρως το επιστημονικό περιεχόμενο. Αυτό επηρέασε το μέσο όρο, ο οποίος ήταν στο 14%. Αυτό το χαμηλό ποσοστό μπορεί να αποδοθεί στο ότι οι φοιτητές δεν είναι καταρτισμένοι πάνω στο συγκεκριμένο θέμα (κύκλος του νερού) ή συγχέουν το φαινόμενο με κάποιο άλλο (π.χ. σύγχυση με τις καταστάσεις της ύλης).

Σχετικά με το διδακτικό μετασχηματισμό του περιεχομένου τα ποσοστά πάλι κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα με 3/10 φοιτητές να μην καταφέρνουν να μετασχηματίσουν το περιεχόμενο ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό 68.42% ήταν το μοναδικό που ξεπέρασε τη βάση του 50% περιγράφοντας έναν επαρκή μετασχηματισμό. Έτσι, το αποτέλεσμα του μέσου όρου κυμάνθηκε στο 17.9%.

Στην τρίτη και τελευταία κατηγορία των ιδεών των μαθητών παρατηρείται μια αύξηση του μέσου όρου όσον αφορά στην επάρκεια της ανάδειξης και της χρήσης των ιδεών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, ωστόσο 4/10 φοιτητές δεν έκαναν αναφορά στις ιδέες, τόσο στην ανάδειξη τους όσο και στην αξιοποίηση τους για τη διδασκαλία. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 5/10 φοιτητές ξεπέρασαν τη βάση του 50% με ποσοστά από 50% έως 75%, επηρεάζοντας το μέσο όρο αυτής της κατηγορίας και αυξάνοντας τον (σε σχέση με τους μέσους όρους των άλλων κατηγοριών) σε ποσοστό 35.54%. Σημαντικό επίσης είναι ότι το εύρος 0 έως 75% δηλώνει ότι ορισμένοι φοιτητές γνωρίζουν την ύπαρξη των προϋπαρχουσών ιδεών και την αναγκαιότητα χρήσης τους στη διδασκαλία, πιθανό από προηγούμενα μαθήματα ή παρακολουθήσεις ημερίδων κτλ, ενώ κάποιοι άλλοι όχι. Τέλος παρατηρείται ότι 2/10 φοιτητές (κωδικός ερωτηματολογίου Α7 και Α10) σημείωσαν επιδόσεις πάνω του μέσου όρου και στις 3 κατηγορίες που αξιολογήθηκαν.

4.3 Αποτελέσματα των ΔΜΑ (Ανάλυση του περιεχομένου και των ιδεών)

Στην ίδια κλίμακα με τα pre-tests, κατηγορίες του επιστημονικού περιεχομένου, του διδακτικού μετασχηματισμού του και χρήση ιδεών μαθητών κατά τη διδασκαλία, αξιολογήθηκαν και τα γραπτά τεκμήρια (ΔΜΑ) μόνο που σε αυτή την περίπτωση δεν υπήρχε ατομική παράδοση εργασίας, όπως συνέβη με τα ερωτηματολόγια, αλλά ανά ζεύγη ή τριάδα. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν αξιολογώντας τις ΔΜΑ:

Κωδικός ΔΜΑ	Επιστημονικό Περιεχόμενο	Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου	Ανάδειξη και Χρήση Ιδεών των μαθητών
TLS1[10]	80.00	84.21	71.43
TLS2	55.00	63.16	57.14
TLS3	95.00	78.95	92.86
TLS4	65.00	68.42	100.00
TLS5[8]	100.00	89.47	71.43
Mean	**79.00**	**76.84**	**78.57**
SD	**17.15**	**9.76**	**15.65**
Min	**55.00**	**63.16**	**57.14**
Max	**100.00**	**89.47**	**100.00**

Πίνακας 6: Αποτελέσματα σε περιεχόμενο, μετασχηματισμό και ιδέες στις ΔΜΑ

Σε σχέση με τον προηγούμενο πίνακα και την ανάλυση των pre-tests, είναι εμφανές ότι τα ποσοστά είναι πολύ υψηλότερα. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε πολλούς λόγους οι οποίοι αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο. Με βάση τα αποτελέσματα του πίνακα, παρατηρείται ότι σε αντίθεση με τα ερωτηματολόγια, ο μέσος όρος των φοιτητών τα πήγε καλύτερα στο κομμάτι του επιστημονικού περιεχομένου, χωρίς ωστόσο να υπολείπονται τα άλλα δύο σημαντικά.

Στην κατηγορία του επιστημονικού περιεχομένου πιο ειδικά, είναι φανερό ότι τα ποσοστά κυμάνθηκαν από 55-100 % στις ομάδες των φοιτητών, πράγμα που σημαίνει ότι

[10] Στις συγκεκριμένες ΔΜΑ εργάστηκαν 3 φοιτητές και όχι δύο όπως στις υπόλοιπες

ανταποκρίθηκαν από μέτρια έως πλήρως στην περιγραφή του επιστημονικού περιεχομένου. Ο μέσος όρος αυτής της κατηγορίας, που ήταν ο υψηλότερος των κατηγοριών στις ΔΜΑ, ήταν σε ποσοστό 79%.

Στη δεύτερη κατηγορία, του διδακτικού μετασχηματισμού του περιεχομένου, συναντάται το μικρότερο εύρος στις βαθμολογήσεις [εύρος 26.31% (ποσοστά από 63.16% έως 89.47%)] αλλά ο μικρότερος μέσος όρος από όλε τις κατηγορίες (76.84%). Το πρώτο συμβαίνει διότι είναι πιθανό οι φοιτητές εμπέδωσαν σε παρόμοιο βαθμό την έννοια και τη χρήση του διδακτικού μετασχηματισμού κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης από την ερευνητική ομάδα (αναλογιζόμενοι τον μη επηρεασμό τους από προγενέστερες γνώσεις) και το δεύτερο διότι πιθανά η έλλειψη εμπειρίας έχει επιρροή στο διδακτικό σχεδιασμό και στο τι αυτό θα περιλαμβάνει (όπως στην περίπτωσή μας κατάλληλο διδακτικό μετασχηματισμό).

Τέλος, στο κομμάτι της χρησιμοποίησης των ιδεών των μαθητών, ο μέσος όρος ήταν σε ποσοστό 78.57%. Οι επιδόσεις των ομάδων σε αυτή την κατηγορία κυμάνθηκαν από ποσοστά 57.14% ενώ δύο ομάδες σημείωσαν ποσοστό πάνω από 90% περιγράφοντας και αξιοποιώντας σχεδόν πλήρως τις ιδέες των μαθητών.

4.4 Σύγκριση αποτελεσμάτων pre-tests και ΔΜΑ (Ανάλυση περιεχομένου και ιδεών)

Συγκρίνοντας κανείς τα αποτελέσματα από τις δύο πηγές δεδομένων (ερωτηματολόγια και ΔΜΑ) μπορεί να διαπιστώσει μεγάλη απόκλιση ανάμεσα στις τιμές τους, διαφορετικά αποτελέσματα και αυξημένα ποσοστά στη δεύτερη περίπτωση. Για την αποφυγή παρερμηνειών, καλό θα ήταν να μην υπάρχει μια απόλυτη σύγκριση αυτών των δύο δεδομένου ότι αποτελούν διαφορετικά κριτήρια γνώσεων των φοιτητών και ακολουθήθηκαν διαφορετικές διαδικασίες στο να παρασκευαστούν. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά οι πιθανοί λόγοι για τους οποίους υπάρχει αυτή η διαφορά ανάμεσα στα αποτελέσματα. Συμπερασματικά με τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι τα στοιχεία που μας δίνουν τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια και τις ακολουθίες δεν μπορούν να συγκριθούν σε απόλυτο βαθμό και θα ήταν καλό να διατηρηθεί μια επιφύλαξη λόγω της διαφορετικότητάς τους.

Παρόλα αυτά, παρατηρώντας τα αποτελέσματα θα μπορούσε να υπάρξει μια σχετική σύγκριση, στο κομμάτι του διδακτικού σχεδιασμού. Στο επιστημονικό περιεχόμενο για παράδειγμα φαίνεται ότι τα αποτελέσματα είναι εμφανώς πιο βελτιωμένα στις ΔΜΑ σε σχέση με τα pre-tests καθώς οι φοιτητές είχαν περισσότερο χρόνο να σκεφτούν, αναζητήσουν και να καταλήξουν στο κατάλληλο υλικό μέσω βιβλιογραφικών πηγών σε αντίθεση με τα pre-tests

που έπρεπε να τα συμπληρώσουν μέσα σε υποδεκαπλάσιο χρόνο χωρίς τη δυνατότητα αναζήτησης σε κάποιες πηγές πληροφόρησης.

Στην κατηγορία του διδακτικού μετασχηματισμού παρατηρούνται πάλι καλύτερα αποτελέσματα στις ΔΜΑ, γεγονός που αποδίδεται στο ότι οι φοιτητές εκπαιδεύτηκαν πάνω σε αυτό κατά τη διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων (με δεδομένο ότι τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν πριν τις παρεμβάσεις) και στο ότι στην αναζήτηση της βιβλιογραφίας δεν υπάρχουν πολλές αντίστοιχες αναφορές.

Στο κομμάτι των ιδεών βλέπουμε ότι ακόμη και από τα pre-tests ότι ένα ικανοποιητικό ποσοστό φοιτητών ήταν ενημερωμένοι για την ύπαρξη των ιδεών και τη χρήση τους για διδασκαλία. Το γεγονός αυτό σημαίνει πολλοί είχαν τη γνώση αλλά δεν τη χρησιμοποίησαν στα ερωτηματολόγια κι έτσι τα αποτελέσματα στις ακολουθίες δείχνουν εντυπωσιακή άνοδο των φοιτητών σε αυτόν τον τομέα. Φαίνεται ότι οι διδακτικές παρεμβάσεις τις ερευνητικής ομάδας ήταν λόγος βελτίωσης στον τρόπο χρήσης και αξιολόγησης των μαθησιακών ιδεών.

Τέλος, θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα συνολικά αποτελέσματα δείχνουν ότι οι ΔΜΑ είναι ορατά πιο βελτιωμένες στον τομέα του διδακτικού σχεδιασμού από τα ερωτηματολόγια σε ότι αφορά το επιστημονικό περιεχόμενο, το διδακτικό μετασχηματισμό του και την αξιοποίηση των ιδεών των μαθητών. Σε αυτό πέραν άλλων, σημαντικό λόγο έπαιξαν οι διδακτικές παρεμβάσεις των ερευνητών καθώς και η έρευνα μέσω της βιβλιογραφικής επισκόπησης και αναζήτησης των φοιτητών. Αυτοί οι δύο παράγοντες φαίνεται ότι βοήθησαν στη βελτίωση των αντιλήψεων των φοιτητών πάνω στο διδακτικό σχεδιασμό, σε σχέση με τις αρχικές τους αντιλήψεις.

4.5 Συσχέτιση αποτελεσμάτων pre-tests και ΔΜΑ ανά ομάδα

Αξιοσημείωτο επίσης είναι, πέρα από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων και των ακολουθιών, η σύγκριση των αποτελεσμάτων κάθε ατόμου-ομάδας (ατόμου για το pre-test και ομάδα για τη ΔΜΑ) σε κάθε μια κατηγορία ξεχωριστά. Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες που περιγράφουν ατομικά και όχι γενικά την εξέλιξη σε κάθε μια κατηγορία του διδακτικού σχεδιασμού.

Pretest	TLS
0	8,42
1,05	
3,68	6,32
0	
2,63	7,89
6,84	
1,05	6,84
1,05	
0	8,95
1,58	

Πίνακας 7: Επιστημονικό περιεχόμενο

Pretest	TLS
3,5	8
0	
0	5,5
0,5	
6,5	9,5
1,5	
1	6,5
1	
0	10
0	

Πίνακας8: Μετασχηματισμός περιεχομένου

Pretest	TLS
7,5	7,14
0	
0	5,71
6,25	
5	9,29
7,5	
0	10
7,5	
5	7,14
0	

Πίνακας 9: Ιδέες μαθητών

Όσον αφορά το κομμάτι του επιστημονικού περιεχομένου, δεν μπορούμε να εξάγουμε γενικό συμπέρασμα αφού τα ποσοστά στις ΔΜΑ είναι σε μικρό εύρος και η ταξινόμησή τους σε αύξουσα σειρά είναι πολύ διαφορετική από αυτή των pre-tests.

Στη κατηγορία του μετασχηματισμένου περιεχομένου τώρα παρατηρούμε ότι οι δύο ομάδες ($1^η$ και $3^η$) που είχαν τον υψηλότερο μέσο όρο στα ερωτηματολόγια έχουν και υψηλό ποσοστό στις ΔΜΑ, ενώ οι δύο ομάδες ($2^η$ και $4^η$) που είχαν χαμηλό μέσο όρο στα ερωτηματολόγια έχουν και χαμηλό ποσοστό στις ΔΜΑ. Εξαίρεση αποτελεί η $5^η$ ομάδα που ενώ είχε μέσο όρο μηδέν στα pre-tests στις ΔΜΑ σημείωσε ποσοστό 10/10.

Τέλος, στο κομμάτι των ιδεών παρατηρούμε ότι η ομάδα ($4^η$) με το μεγαλύτερο μέσο όρο στα ερωτηματολόγια έχει και το μεγαλύτερο ποσοστό στις ΔΜΑ, όπως επίσης και κάτι παρόμοιο συμβαίνει στην $1^η$ και $3^η$ ομάδα.

4.6 Αποτελέσματα 2ης φάσης (Ανάλυση στοχοθεσίας και συνέπειας στόχων-δραστηριοτήτων)

Στον πρώτο από τους τρεις παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι προσανατολισμοί των στόχων των φοιτητών που προέκυψαν ύστερα από την ανάλυση των δεδομένων στην τρίτη φάση. Το κάθε σκορ παρουσιάζει το μέσο όρο των σκορ των φοιτητών σε κάθε κατηγορία στόχων, τόσο στα pre-tests όσο και στις ΔΜΑ και στα posttests. Η βαθμολογία είναι με αναγωγή στην εκατοντάδα.

Κατηγορία Στόχων	**Pre-test**	**TLS**	**Posttest**
Γενικοί Γνωστικοί Στόχοι	40.00	46.00	58.33
Ειδικοί Γνωστικοί Στόχοι	12.00	2.00	32.00
Στόχοι Σχετιζόμενης Γνώσης	35.00	40.00	16.00
Στόχοι σχετικοί με Διαδικαστική Γνώση – Πειράματα – Δεξιότητες	10.00	60.00	16.00
Ψυχοκινητικοί Στόχοι	0.00	20.00	0.00
Στόχοι που αφορούν τις ιδέες των μαθητών	5.00	0.00	0.00
Στόχοι σχετικοί με κοινωνικο-περιβαλλοντικά θέματα	20.00	80.00	0.00
Συναισθηματικοί – Κοινωνικοί Στόχοι	0.00	20.00	0.00

Πίνακας10: Τα μέσα σκορ ανά κατηγορία στόχου

Όπως είναι εμφανές, παρατηρείται μια γνωστική επικέντρωση διότι υπάρχουν υψηλά σκορ κυρίως στους γενικούς γνωστικούς στόχους και στους στόχους της σχετιζόμενης γνώσης. Πιο συγκεκριμένα οι γνωστικοί γενικοί στόχοι συγκεντρώνουν σε όλες της πηγές δεδομένων ποσοστό άνω του 40%, και ακολουθούν οι στόχοι της σχετιζόμενης γνώσεις με τα δεύτερα υψηλότερα ποσοστά, γύρω στο 35 με 40%. Αξιοσημείωτο είναι και αποτελούν εξαίρεση τα υψηλά μέσα σκορ των στόχων σχετικών με κοινωνικο-περιβαλλοντικά θέματα στις ΔΜΑ, καθώς συγκεντρώνει ποσοστό 80%, και των διαδικαστικών στόχων με ποσοστό 60%. Σε πολύ χαμηλά ποσοστά κυμαίνεται ο μέσος όρος των σκορ των ψυχοκινητικών και των

συναισθηματικο – κοινωνικών στόχων που συγκεντρώνουν ποσοστό μόνο στις ΔΜΑ με 20% καθώς επίσης και το μέσο σκορ που αναφέρεται στην αξιοποίηση ή τροποποίηση των ιδεών των μαθητών με μοναδικό σκορ στα pre-tests με ποσοστό 5%.

Στον δεύτερο πίνακα παρουσιάζονται οι ατομικές αποδόσεις των φοιτητών να θέτουν στόχους στο διδακτικό τους σχεδιασμό. Ο πίνακας αυτός εξάγει δεδομένα από τα πρωτόκολλα ανάλυσης (παράρτημα ΣΤ και παράρτημα Ζ) έχοντας ως θεωρητικό μέγιστό το 100. Όπως παρουσιάστηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο της εργασίας το συγκεκριμένο πρωτόκολλο αφορά την κάλυψη όλων των κατηγοριών των στόχων, οι οποίες παρουσιάζονται και παραπάνω.

Pre-tests		**Post-tests**		**ΔΜΑ**	
Κωδικός	**Σκορ**	**Κωδικός**	**Σκορ**	**Κωδικός**	**Σκορ**
A1	11.76	**T1**	25.00	**TLS1**	29.41
A2	5.88	**T2**	21.88	**TLS2**	11.76
A3	11.76	**T3**	21.88	**TLS3**	41.18
A4	11.76	**T4**	12.50	**TLS4**	29.41
A5	11.76	**T5**	31.25	**TLS5**	8.82
A6	23.53	**T6**	12.50		
A7	17.65	**T7**	34.38		
A8	23.53	**T8**	18.75		
A9	23.53	**T9**	9.38		
A10	17.65	**T10**	21.88		
Mean: 15.88		**Mean :20.94**		**Mean :24.12**	
SD: 5.91		**SD: 7.66**		**SD: 12.12**	
Min: 5.88		**Min: 9.38**		**Min: 8.82**	
Max: 23.53		**Max: 34.38**		**Max: 41.18**	

Πίνακας 11: Ατομικές επιδόσεις στο να θέτουν στόχους

Επομένως, αυτός είναι ο λόγος που οι αποδόσεις των φοιτητών είναι πολύ χαμηλές και δεν αγγίζουν ούτε το μισό του θεωρητικού μεγίστου. Εξαίρεση θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελούν τα T5, T7 και TLS3 που συγκεντρώνουν περίπου το 1/3 του μεγίστου σκορ. Επίσης δεν παρατηρούνται μεγάλες διαφορές μεταξύ των μέσων όρων από τις τρεις πηγές δεδομένων, με τις ΔΜΑ να υπερέχουν των άλλων δύο, όχι όμως στατιστικά σημαντικά. Συγκρίνοντας το pre-tests και τα posttests παρατηρούμε όχι 7 στους 10 φοιτητές βελτίωσαν την ατομική τους απόδοση στο να θέτουν στόχους. Όσον αφορά τη σύγκριση των Pre-tests με τις ΔΜΑ, διότι

αφορούν το ίδιο θέμα, παρατηρούμε ότι υπάρχει μια άνοδος στο γενικό μέσο όρο της τάξης του 10%.

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα ατομικά σκορ των φοιτητών στην επίτευξη στόχων (ΣΕΣ) και στη στοχοθεσία διδακτικών δραστηριοτήτων (ΣΣΔΔ) όπως προέκυψαν από την τέταρτη φάση ανάλυσης δεδομένων.

Pre-tests	**ΣΕΣ**	**ΣΣΔΔ**	**Posttests**	**ΣΕΣ**	**ΣΣΔΔ**	**TLS**	**ΣΕΣ**	**ΣΣΔΔ**
A1	50	50	**T1**	100	100	**TLS1**	60	100
A2	50	50	**T2**	100	50	**TLS2**	100	60
A3	0	0	**T3**	100	100	**TLS3**	100	100
A4	100	50	**T4**	100	50	**TLS4**	40	100
A5	0	0	**T5**	50	100	**TLS5**	50	44
A6	100	100	**T6**	100	100			
A7	50	50	**T7**	100	100			
A8	0	0	**T8**	100	100			
A9	100	100	**T9**	50	50			
A10	50	100	**T10**	100	33			
Mean	**50.00**	**50.00**	**Mean**	**91.67**	**77.75**	**Mean**	**70.00**	**80.80**
SD	**38.73**	**38.73**	**SD**	**20.00**	**26.98**	**SD**	**25.30**	**24.05**
Min	**0**	**0**	**Min**	**50**	**33**	**Min**	**40**	**44**
Max	**100**	**100**	**Max**	**100**	**100**	**Max**	**100**	**100**

Πίνακας 12: Αποτελέσματα συνέπειας μεταξύ στόχων – δραστηριοτήτων

Παρατηρείται ότι τα posttests παρουσιάζουν γενικά υψηλότερους μέσους όρους, γεγονός το οποίο μπορεί να οφείλεται στο διαφορετικό θέμα διδασκαλίας που είχαν να σχεδιάσουν οι φοιτητές. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι η επίδραση του περιεχομένου βοήθησε να βελτιωθούν τα επιμέρους σκορ στα posttest. Σε ότι αφορά τη σύγκριση των ιδίων θεμάτων παρατηρούμε ότι στις ΔΜΑ υπάρχει μια άνοδος του μέσου όρου, τόσο στο ΣΕΣ όσο και στο ΣΣΔΔ, με χαρακτηριστικό παράδειγμα μια εργασία (TLS3) να βαθμολογείται και στα δύο σκορ με το μέγιστο δυνατό βαθμό.

Κεφάλαιο 5ο: Συζήτηση

5.1 Γενικά σχόλια

Σε αυτό το κεφάλαιο συζητάμε τα αποτελέσματα της έρευνας υπό το πρίσμα της βιβλιογραφίας όπου αναφέρθηκε στο θεωρητικό μέρος, και απαντώνται τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην αρχή του εμπειρικού μέρους. Η παρούσα εργασία είχε ως σκοπό να αξιολογήσει την ικανότητα υποψηφίων νηπιαγωγών πάνω σε θέματα διδακτικού σχεδιασμού Φ.Ε και πώς αυτή εξελίσσεται μέσα από τη συμμετοχή τους σε αντίστοιχο μάθημα. Στην παρούσα εργασία αναλύονται μόνο ορισμένοι άξονες του διδακτικού σχεδιασμού (επιστημονικό περιεχόμενο, μετασχηματισμός περιεχομένου, αξιοποίηση ιδεών των μαθητών, στοχοθεσία διδασκαλίας και συνέπεια στοχοθεσίας με σχεδιασμό δραστηριοτήτων) απ' όσες είχαν σχεδιαστεί να υλοποιηθούν, και αυτοί θα συζητηθούν και θα συσχετιστούν με τη βιβλιογραφία

5.2 Συζήτηση των αποτελεσμάτων

Στους άξονες της έρευνας που αναλύθηκαν και παρουσιάζονται σε αυτή την εργασία, τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια μας φανερώνουν ότι οι υποψήφιοι νηπιαγωγοί από τη μία δεν είναι αρχικά εξοικειωμένοι με τη διαδικασία του διδακτικού σχεδιασμού, αλλά από την άλλη αν λάβουν τις κατάλληλες πληροφορίες μπορούν σε πολλούς άξονες να συμπεριλάβουν τα επιθυμητά στοιχεία στη διδασκαλία τους ώστε να είναι επαρκής.

Στο ερώτημα σχετικά με την επάρκεια των εκπαιδευομένων πάνω στο διδακτικό σχεδιασμό Φ.Ε., και συγκεκριμένα στο περιεχόμενο, στο μετασχηματισμό του περιεχομένου και στην αξιοποίηση των ιδεών, τα αποτελέσματα από τις ΔΜΑ μας φανερώνουν ότι όσο και να μην ξέρουν το περιεχόμενο της διδασκαλίας οι νηπιαγωγοί, είναι ικανοί να το σχεδιάσουν διδασκαλία εάν κάνουν μια σχετική βιβλιογραφική αναζήτηση ώστε να είναι επαρκείς. Αυτό καταγράφεται μέσω της εξαιρετικής βελτίωσης στα αποτελέσματα σε όλες τις κατηγορίες συμπεριλαμβανομένου και του περιεχομένου. Η βελτίωση στο διδακτικό σχεδιασμό μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, πέραν της διδακτικής παρέμβασης, οι σημαντικότεροι των οποίων φαίνεται να είναι: α) η μεγάλη χρονική διάρκεια που είχαν ώστε να αναζητήσουν και να βρουν πληροφορίες για το διδακτικό σχεδιασμό τους, β) η εκπαίδευσή τους μέσω της διδακτικής παρέμβασης, έστω και αν αυτή είχε μικρή διάρκεια γ) οι οδηγίες που δόθηκαν για τη δομή των ΔΜΑ και δ) το γεγονός ότι στις ΔΜΑ οι φοιτητές εργάστηκαν κατά ομάδες.

Πιο συγκεκριμένα, αναλύοντας τους παραπάνω παράγοντες θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα ερωτηματολόγια ήταν μια κίνηση που «έπιασε» απροετοίμαστους τους φοιτητές, καθώς

στην πρώτη κιόλας συνάντηση του ζητήθηκε να περιγράψουν μια διδασκαλία για παιδιά προσχολικής ηλικίας μέσω ενός ερωτηματολογίου. Στα μάτια τους, αυτό θα μπορούσε να φαίνεται κάτι σαν διαγώνισμα και έτσι οι επιδόσεις τους λόγω τους άγχους να ήταν χαμηλές ή στην ιδέα ότι έπρεπε κάτι να παραδώσουν άμεσα να στερήθηκαν από την ελευθερία του χρόνου και της σκέψης. Από την άλλη, στην περίπτωση των ΔΜΑ, παρατηρούμε ίσως τις πραγματικές δυνατότητες των φοιτητών στο διδακτικό σχεδιασμό αφού τα χρονικά περιθώρια ήταν αρκετά ώστε να μελετήσουν το θέμα, να καλύψουν πιθανά υπάρχοντα κενά τους και να δοκιμάσουν το τι είναι κατάλληλο ή όχι για τη διδασκαλία. Επίσης, οι διδακτικές παρεμβάσεις από την ερευνητική ομάδα κατά τη διάρκεια του project αλλά και οι συμβουλές της ίσως έπαιξαν καθοριστικό παράγοντα στη δομή του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, όπως και σημαντικό ρόλο μπορεί να έπαιξε και η σαφέστερη διατύπωση της δομής των ΔΜΑ που δόθηκε από την ερευνητική ομάδα. Εδώ, ίσως, να τίθεται θέμα περιορισμών της έρευνας, αλλά από την άλλη δεν είναι εφικτό να παραδοθεί κάτι για αξιολόγηση χωρίς να δοθούν κάποιες διευκρινιστικές οδηγίες. Τέλος, στις ΔΜΑ οι φοιτητές εργάστηκαν ανά ζεύγη ή ανά τρία άτομα, γεγονός που σχετίζεται με την αλληλοκάλυψη των κενών σε διάφορους τομείς των γνώσεων. Στη σύγκριση αυτών των δύο πηγών δεδομένων (Ερωτηματολόγια και ΔΜΑ) θα πρέπει να γίνεται με επιφύλαξη, καθώς λόγω της διαφορετικότητας τους δεν μπορούν να συγκριθούν σε απόλυτο, αλλά σε σχετικό βαθμό. Δηλαδή, υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην ποιότητα και ποσότητα των δεδομένων όταν σχεδιάζεται μια διδασκαλία ως εργασία με βάθος εξαμήνου απ' ότι να σχεδιάζεται πάνω σε ένα ερωτηματολόγιο με ανοιχτού τύπου ερωτήσεις και σε περιορισμένο χρόνο.

Όσο αφορά το μετασχηματισμό του περιεχομένου οι εκπαιδευόμενοι φαίνεται, κυρίως από τα pre-tests, ότι και δε γνωρίζουν το επιστημονικό περιεχόμενο και συνεπώς δεν είναι σε θέση και να το μετασχηματίσουν κατάλληλα. Από την άλλη, στο κομμάτι των ιδεών φαίνεται ότι έχουν προηγούμενες σχετικές γνώσεις (π.χ. από μαθήματα στο ΠΤΝ, ημερίδες κτλ) και γνωρίζουν την ύπαρξη εναλλακτικών ιδεών των μαθητών αλλά δεν είναι σε θέση να τις αξιοποιήσουν διδακτικά.

Στο κομμάτι της στοχοθεσίας και στο ερώτημα ποιος είναι ο προσανατολισμός των στόχων που θέτουν, θα μπορούσαμε να πούμε ότι υπάρχει μια γνωστική επικέντρωση των στόχων που θέτουν οι φοιτητές, γεγονός που δεν ήταν το αναμενόμενο πριν πραγματοποιηθεί η ανάλυση σε αυτό το θέμα. Θεωρούσαμε ότι οι εκπαιδευτικοί αυτής της βαθμίδας θα έθεταν στόχους κυρίως συναισθηματικούς λόγω της ηλικίας των μαθητών που διδάσκουν. Κάτι αντίστοιχο έχει επισημανθεί και από τον Eshach (2006) ο οποίος αναφέρει ότι οι εκπαιδευτικοί

αυτής της βαθμίδας κατά την ανακάλυψη της γνώσης από τους μαθητές δίνουν αρχικά έμφαση στην εκμάθηση ικανοτήτων και δεξιοτήτων.

Στο ερώτημα ποια είναι η ικανότητα των φοιτητών στον καθορισμό διαφόρων ειδών στόχων, παρατηρούμε ότι τόσο πριν όσο και μετά τη διδακτική παρέμβαση ο προσδιορισμός των διδακτικών στόχων παραμένει σε χαμηλά επίπεδα διαφοροποίησης ως προς τα είδος τους, έστω και αν υπάρχει μια μικρή αύξηση στις ΔΜΑ. Αυτό ίσως δηλώνει τη δυσκολία που έχουν ακόμη και έμπειροι εκπαιδευτικοί στο να θέτουν στόχους από διαφορετικές κατηγορίες.

Τέλος, στα ερωτήματα της επίτευξης των στόχων μέσω διδακτικών δραστηριοτήτων και του σχεδιασμού δραστηριοτήτων με στόχο την επίτευξη συγκεκριμένων διδακτικών στόχων παρατηρούμε ότι αν και δεν υπάρχει πλούσιος διδακτικός σχεδιασμός σε ότι αφορά την ποικιλία και τον αριθμό των διδακτικών δραστηριοτήτων, ωστόσο υπάρχει συνέπεια μεταξύ στόχων και δραστηριοτήτων, όπως και το αντίστροφο, και ιδιαίτερα στις ΔΜΑ.

5.3 Αποτελεσματικότητα της Διδακτικής Παρέμβασης

Οι ΔΜΑ από τους φοιτητές σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης της ερευνητικής ομάδας που διήρκησε επτά εβδομάδες. Στα αποτελέσματα παρατηρούμε διάφορες αποκλίσεις, γεγονός στο οποίο μπορούμε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι οι υποψήφιοι νηπιαγωγοί αν και δεν είναι σε θέση να κατέχουν όλες εκείνες τις κατάλληλες γνώσεις για να αναπτύξουν έναν πλήρη και επαρκή διδακτικό σχεδιασμό, όμως μπορούν μέσω της κατάλληλης καθοδήγησης και υποστήριξης να τα καταφέρουν. Αν και πολλοί παράγοντες ενδεχομένως να έπαιξαν ρόλο στην βελτίωση των αποτελεσμάτων, ωστόσο θεωρούμε ότι η διδακτική παρέμβαση είναι ο κυριότερος από αυτούς. Επίσης, κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης προτάθηκε το διδακτικό μοντέλο της διερεύνησης και οι διαδικασίες του, στοιχεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στο σχεδιασμό των ΔΜΑ.

Σύμφωνα με τον Καριώτογλου (2013) η διερεύνηση στην εκπαίδευση μπορεί να λειτουργήσει και ως μέσο μάθησης του περιεχομένου και ως μαθησιακός στόχος. Έτσι, οι φοιτητές συλλέξανε πληροφορίες για το σχεδιασμό της έρευνας τους ώστε να αναπτύξουν ΔΜΑ για νήπια. Όπως φαίνεται και στα αποτελέσματα, το μοντέλο της διερεύνησης είναι κατάλληλο για την εκπαίδευση υποψηφίων νηπιαγωγών αφού βοήθησε σημαντικά τους φοιτητές στην ανάπτυξη των ΔΜΑ τους και βελτίωσε τα αποτελέσματα τους στο διδακτικό σχεδιασμό.

Κεφάλαιο 6ο: Συμπεράσματα- Περιορισμοί- Προτάσεις

6.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο αρχικά γίνεται μια γενική σύνοψη της συζήτησης που προηγήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, γενικεύοντας όσα περιεγράφηκαν. Στη συνέχεια γίνεται μια αναφορά στους περιορισμούς της έρευνας, δηλαδή ποιες δυσκολίες συναντήθηκαν καθώς και για ποιους λόγους δεν μπορούμε να εξάγουμε σε κάποιες περιπτώσεις ασφαλή συμπεράσματα. Τέλος, το κεφάλαιο κλείνει με πιθανές προεκτάσεις της έρευνας και σε ποιες άλλες κατηγορίες υπάρχει ή θα υπάρξει ανάλυση των δεδομένων της συγκεκριμένης έρευνας.

6.2 Συμπεράσματα της έρευνας

Κάνοντας μια σύνοψη της συζήτησης και προσπαθώντας να απαντήσουμε στα ερευνητικά ερωτήματα που θέσαμε στο κεφάλαιο ____ θα μπορούσαμε να εστιάσουμε στα παρακάτω σημεία σε ότι αφορά τη μελέτη της ικανότητας υποψηφίων νηπιαγωγών πάνω σε θέματα διδακτικού σχεδιασμού Φ.Ε. Στη συγκεκριμένη έρευνα που αφορά το διδακτικό σχεδιασμό με θέμα «ο κύκλος του νερού» θα μπορούσαμε να καταλήξουμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- Οι υποψήφιοι νηπιαγωγοί δεν έχουν επαρκείς γνώσεις για το επιστημονικό περιεχόμενο που σχεδιάζουν να διδάξουν, αλλά με την κατάλληλη βιβλιογραφική αναζήτηση είναι σε θέση να καλύψουν αυτές τις γνώσεις.
- Το ίδιο παρατηρήθηκε και στο κομμάτι του διδακτικού μετασχηματισμού του περιεχομένου αυτού. Όσο λιγότερο γνωρίζουν το επιστημονικό περιεχόμενο τόσο πιο πολύ δυσκολεύονται να το μετασχηματίσουν ώστε να είναι κατάλληλο για διδασκαλία σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.
- Όσον αφορά την ανάδειξη και τη διδακτική αξιοποίηση των ιδεών των μαθητών, μόνο στο πρώτο κομμάτι μερικοί εκπαιδευόμενοι το περιλάμβαναν στο διδακτικό τους σχεδιασμό.
- Σε ότι αφορά το θέμα της στοχοθεσίας, δεν υπάρχει ποικιλία διδακτικών στόχων με τη χρήση γνωστικών στόχων να υπερτερεί με μεγάλη διαφορά από τις άλλες κατηγορίες στόχων.
- Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι φαίνεται να είναι συνεπείς στον καθορισμό διδακτικών δραστηριοτήτων για την επίτευξη διδακτικών στόχων, όπως και το αντίστροφο.

6.3 Περιορισμοί της έρευνας

Λόγω της μικρής έκτασης του δείγματος, των εργαλείων συλλογής των δεδομένων αλλά και της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε, τα αποτελέσματα της έρευνας δε θα πρέπει να οδηγούν σε απόλυτα συμπεράσματα παρά μόνο σε σχετικά και έχοντας πάντα την κατάλληλη τεκμηρίωση. Ο πρώτος περιορισμός της έρευνας έχει να κάνει με το γεγονός ότι για τον σχεδιασμού των ΔΜΑ δόθηκε μια έτοιμη φόρμα πάνω στην οποία οι φοιτητές «έχτισαν» τη δομή των ΔΜΑ τους και δεν ανέπτυξε ο καθένας τη δική του. Αυτό έγινε διότι θα ήταν δύσκολο να αξιολογηθούν γραπτά τεκμήρια τα οποία δεν είχαν κάποια συγκεκριμένη- κοινή δομή καθώς στην περιγραφή μιας διδασκαλίας το εύρος των περιεχομένων είναι πολύ μεγάλο και αυτό οδηγεί σε δυσκολία ανάλυσης των δεδομένων τους..

Επίσης, ένας δεύτερος, και τελευταίος, περιορισμός θα μπορούσε να θεωρηθεί ο αριθμός των συμμετεχόντων της έρευνας. Το γεγονός ότι παρακολουθήθηκαν 22 φοιτητές (12 στη φυσική και 10 στη βιολογία) από τη μία είχε τα θετικά διότι ο αριθμός τους επιτρέπει μια σχετική αξιοπιστία στα αποτελέσματα αλλά από την άλλη δεν μας επέτρεψε να έχουμε συστηματική παρατήρηση του καθενός ώστε να καταγράψουμε τις δυσκολίες και τα εμπόδια που συναντούσαν, προσθέτοντας ακόμη μια πηγή δεδομένων στην έρευνά μας εστιάζοντας στα ερωτήματα και τον σκοπό της έρευνας.

6.4 Προεκτάσεις της έρευνας

Πιθανά προεκτάσεις της έρευνας θα μπορούσε να είναι η περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων σε άλλους άξονες όπως για τη διδακτική μέθοδο, την αξιολόγηση, τη χρήση υλικών και μέσων κ.α.

Επίσης θα μπορούσαν να αναλυθούν δεδομένα από άλλες πηγές πέραν από αυτών που αναλύθηκαν, όπως τα ημερολόγια, οι συνεντεύξεις κτλ, για να ενισχύσουν τα υπάρχοντα ερευνητικά ευρήματα ή να εξάγουν κάποια νέα.

Μια άλλη πρόταση θα μπορούσε να είναι η σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αντίστοιχα για το θέμα της βιολογίας (τα οποία παρουσιάζονται σε άλλη διπλωματική εργασία), ή ακόμη και η μελέτη της διάρκειας της διδακτικής παρέμβασης με τη χρησιμοποίηση post-posttests.

Τέλος, μια πιθανή προέκταση της έρευνας είναι η εφαρμογή αυτών των διδασκαλιών που θα έφερνε σίγουρα καταγραφή νέων ευρημάτων όπως οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί από το σχεδιασμό έως την εφαρμογή και πολλά άλλα.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

Altrichter, H., Posch, P. & Somekh, B. (2001). *Οι εκπαιδευτικοί Ερευνούν το έργο τους. Μια εισαγωγή στις Μεθόδους της Έρευνας Δράσης* (μτφρ . Μ. Δεληγιάννη). Αθήνα: Μεταίχμιο.

Avraamidoy, L. & Zembal-Saul, C. (2005). Giving Priority to Evidence in Science Teaching: A First-Year Elementary Teacher's Specialized Practices and Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching, Vol. 42* (No 9), 965- 986.

Cochran, K., King, R. & De Ruiter, J. (1991). Pedagogical Content Knowledge: A Tentative Model for Teacher Preparation. *Annual meeting of the American Educational Research Association*, April 1991. Chicago.

Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (2000). *Οίκο-δομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Τυπωθήτω- Γιώργος Δαρδανός.

Duschl, R. (2004). International perspectives on inquiry in science education: A commentary. *Science Education, Vol. 88*, 411- 414.

Eshach, H. & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology, Vol. 14*, 315–336.

Eshach, H., (2006). Science Literacy in primary schools and pre- schools. *EURASIA, Journal of Mathematics, Science and Technology Education, Vol.3* (No 2), 167- 169.

Fullan, M. & Hargreaves, A. (1995). *Η εξέλιξη των εκπαιδευτικών* (μτφρ. Π. Χατζηπαντελή). Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Harlen, W. & Elstgeest, J. (2005). *Διδασκαλία και μάθηση Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Μια συνεργατική- βιωματική προσέγγιση στην εκπαίδευση των δασκάλων.* Αθήνα: Τυπωθήτω- Γιώργος Δαρδανός.

Hewitt, P. (2002). *Οι έννοιες της Φυσικής*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. (2009). *Διδακτική Μεθοδολογία- Διδακτικά Μοντέλα.* Αθήνα: Ίων / Εκδόσεις Έλλην.

Kallery, M. & Psillos, D. (2002). What happens in the early-years science classroom? The reality of teachers' curriculum implementation activities. *European Early Childhood Education Reasearch Journal, Vol. 10* (No 2), 49- 61.

Kariotoglou, P., Papadopoulou, P., Koledinis, N. & Strangas, A. (2013). Educating pre-school student teachers to instructional design. *10th International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), 2-7 September 2013* (pp. 68-76). Nicosia.

Loughran, J., Mulhall, P. & Berry, A. (2004). In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. *Journal of Research in Science Teaching, Vol. 41* (No 4), 370- 391.

Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess- Newsome, N.G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). London: Kluwer Academic Publishers.

Méheut, M. & Psillos, D. (2004). Teaching-Learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education, Vol. 26*, 515-535.

Mikeska, J., Anderson, C. & Schwarz, C. (2009) Principled reasoning about problems of practice. *Science Education, Vol. 93*, 678-686.

Roth, W.M. & Lee, S. (2003). Science education as/ for participation in the community. *Science Education, Vol. 88*, 263-291.

Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review, Vol. 57* (No 1), 1-22.

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, Vol. 35,* 2226-2253.

Strangas, A., Koledinis, N., Papadopoulou, P. & Kariotoglou, P. (2014). Educating pre-school student teachers to instructional design: aims and activities. *2nd International Conference «Education Across Boarders», 31 October- 1 November 2014.* Korce.

Tiberghien, A., Vince, J. & Gaidoz, P. (2009). Design- based research: case of teaching sequence on mechanics. *International Journal of Science Education, Vol. 31,* 2275-2314.

Ελληνόγλωσση

Αγγελίδου, Ε., Κρητικού, Ε. & Παπαευσταθίου, Ε. (2006). Προσεγγίζοντας τον κύκλο του νερού με σχηματοποιήσεις- πειράματα στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Πρακτικά Συνεδρίου, στο Ε. Σταυρίδου (επιμ.) *Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Μέθοδοι και Τεχνολογίες Μάθησης», 7-9 Απριλίου 2006,* (σσ. 605- 613). Βόλος.

Αντωνίου, Ν., Δημητριάδης, Π., Καμπούρης, Κ., Παπαμιχάλης, Κ., Παπατσίμπα, Λ. & Χατζητσομπάνης, Θ. (2002). *Φυσική Γ΄ Γυμνασίου*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Πετρέα, Κ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιος, Β., Τσαγκογέωργα, Α. & Καλκάνης, Γ. (2006). *«Φυσικά» Ε' Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω*. Βιβλίο Μαθητή. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Πετρέα, Κ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιος, Β., Τσαγκογέωργα, Α. & Καλκάνης, Γ. (2006). *«Φυσικά» ΣΤ' Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω*. Βιβλίο Μαθητή. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Βελλοπούλου, Α. & Ραβάνης, Κ. (2011). *Βασικές έννοιες του Αναλυτικού Προγράμματος του νηπιαγωγείου που σχετίζονται με διδακτικά αντικείμενα από τον κόσμο της φυσικής κάτω από το πρίσμα της θεωρίας του «Διδακτικού Μετασχηματισμού»: Παρουσίαση ενός μεθοδολογικού εργαλείου.* Κοινωνιογνωστικές και κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Βοσνιάδου, Σ. (2001). *Εισαγωγή στην ψυχολογία*, τόμος 1. Αθήνα: Gutenberg.

Γαβριλής, Κ., Μεταξά, Μ., Νιάρχος, Π. & Παπαμιχάλης, Κ., (1999). *Στοιχεία Αστρονομίας και Διαστημικής.* Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

Γρηγορίου Β., & Καλκάνης, Γ. (2013). Αποτύπωση πτυχών της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου μελλοντικών Εκπαιδευτικών για τις Φυσικές Επιστήμες με τη χρήση ενός Εργαλείου Αναπαράστασης του περιεχομένου, στο Δ. Βαβουγυιός & Σ. Παρασκευόπουλος (επιμ.) *Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 26- 28 Απριλίου 2013*, (802- 808). Βόλος.

Δημητρόπουλος, Ε. (1998). *Οι εκπαιδευτικοί και το επάγγελμά τους. Συμβολή στην ανάπτυξη μιας επαγγελματικής ψυχολογίας του Έλληνα εκπαιδευτικού*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρης.

Διαφέρμου, Χ., Κουλούρη, Π. & Μπασαγιάννη, Ε. (2006). *Οδηγός Νηπιαγωγού. Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί- Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης.* Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Ζαφειριάδης, Κ. (2011). Η επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών. «Αλληλεπιδράσεις Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πράξης στις Φυσικές Επιστήμες» στο Γ. Παπαγεωργίου & Γ. Κουντουριώτης (επιμ.) *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών*

και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση- Αλληλεπιδράσεις εκπαιδευτικής έρευνας και πράξης στις Φυσικές Επιστήμες, 15- 17 Απριλίου 2011, (σσ. 201-207). Αλεξανδρούπολη.

Ζουπίδης, Α. (2012). *Διδασκαλία και μάθηση με τη χρήση μοντέλων φυσικών επιστημών και τεχνολογίας: εφαρμογή στα φαινόμενα της πλεύσης και της βύθισης* (Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή) Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας – Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Φλώρινα.

Ζουπίδης, Α., Καριώτογλου, Π., Κασκάλης, Θ., Μαλανδράκης, Γ., Πνευματικός, Δ. & Σπύρτου, Α. (2010). *Η πυκνότητα των υλικών σε φαινόμενα πλεύσης/ βύθισης: Πειραματικές Διαδικασίες και Μοντελοποίηση.* Materials Science Product: University-School partnerships for the design and implementation of research-based ict-enhanced modules on material properties.

Ζυγούρη, Ε. (2008). *Η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης να υλοποιήσουν τις αρχές, τους στόχους, τις μεθοδολογικές και διδακτικές προσεγγίσεις, όπως αυτές προτείνονται στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση* (Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας – Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Φλώρινα.

Καλλέρη, Μ. (2009). *Προσεγγίζοντας το Διαστημικό Χώρο στην Προσχολική και Πρώτη Σχολική Ηλικία.* Θεσσαλονίκη: Αρίων Εκδοτική.

Καλλέρη, Μ. (2010). *Έννοιες και φαινόμενα από τη Φυσική για την Προσχολική και Πρώτη Σχολική Ηλικία,* τεύχος 1. Αθήνα: Αρίων Εκδοτική.

Καριώτογλου, Π. (1998). Μια διδακτική ακολουθία για την πειραματική διδασκαλία εννοιολογικής γνώσης: εφαρμογή στα ρευστά και την πίεση, στο Π. Κουμαράς, Π. Καριώτογλου, Β. Τσελφές & Δ. Ψύλλος (επιμ.) *Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής των νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 29-31 Μαΐου 1998* (σσ. 95-100). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.

Καριώτογλου, Π. (1999). Ανάπτυξη γνώσης Παιδαγωγικού Περιεχομένου Φυσικής: Η περίπτωση των ρευστών στα *Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής, 28- 31 Ιανουαρίου 1999,* τόμος Β΄, (σσ. 6-11). Ολυμπία- Πύργος- Κυπαρισσία.

Καριώτογλου, Π. (2001). Από την ιδανική διδακτική μέθοδο στη Γνώση Παιδαγωγικού Περιεχομένου. *Σύγχρονη Εκπαίδευση, τεύχος 123*, 81-90.

Καριώτογλου, Π. (2004). Διερεύνηση διδακτικών - μαθησιακών ακολουθιών: η περίπτωση των δυνάμεων. «Φυσικές Επιστήμες Διδασκαλία, Μάθηση και Εκπαίδευση», στο Β. Τσελφές, Π. Καριώτογλου & Μ. Πατσαδάκης (επιμ.) *Πρακτικά 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και τις νέες Τεχνολογίες – Φυσικές Επιστήμες: Διδασκαλία, Μάθηση & Εκπαίδευση, 26 -28 Νοεμβρίου 2004* (σσ. 119-122), Τόμος Β΄. Αθήνα.

Καριώτογλου, Π. (2006). *Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου Φυσικών Επιστημών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γράφημα.

Καριώτογλου, Π. (2010). Η Διερεύνηση (inquiry) ως επερχόμενο διδακτικό παράδειγμα στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών: Εφαρμογή στο πρόγραμμα “Materials Science”. Ιστορία, Φιλοσοφία και διδακτική των Φυσικών Επιστημών, στα *Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου, 5-9 Μαΐου 2010*. Αθήνα: Εκδόσεις Νήσος.

Καριώτογλου, Π. (2011). Σύγχρονες τάσεις στα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: οι περιπτώσεις της διερεύνησης και των επισκέψεων σε χώρους επιστήμης και τεχνολογίας στο πρόγραμμα “Materials Science”.«Αλληλεπιδράσεις Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πράξης στις Φυσικές Επιστήμες στο Γ. Παπαγεωργίου & Γ. Κουντουριώτης (επιμ.) *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση- Αλληλεπιδράσεις εκπαιδευτικής έρευνας και πράξης στις Φυσικές Επιστήμες, 15-17 Απριλίου 2011* (σσ. 19- 26). Αλεξανδρούπολη.

Καριώτογλου, Π. (2014). Σημειώσεις μαθήματος *Έννοιες Φυσικών Επιστημών ΙΙ και διδασκαλία τους*. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας – Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Φλώρινα.

Καριώτογλου, Π. & Παπαδοπούλου Π. (επιμ.) (2014). *Τόμος επιλεγμένων εργασιών 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο - Φυσικές επιστήμες και περιβάλλον στην προσχολική εκπαίδευση: Αναζητήσεις και προτάσεις, 19-21 Οκτωβρίου 2012* (σσ.11-22). Φλώρινα: Εκδόσεις Gutenberg.

Καριώτογλου, Π., Σπύρτου, Α., Πνευματικός, Δ. & Ζουπίδης, Α. (2012). Σύγχρονες τάσεις στα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: οι περιπτώσεις της διερεύνησης και των επισκέψεων σε χώρους επιστήμης και τεχνολογίας στο Πρόγραμμα "Materials Science". *Θέματα επιστημών και τεχνολογίας στην εκπαίδευση , τεύχος 5,* 153-164.

Κασσωτάκης, Μ. (1990). *Αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρης.

Κατσανούλη, Ι. (1998). Ανάπτυξη ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών/τριών Ε' και ΣΤ' Δημοτικού για έννοιες και φαινόμενα θερμότητας στο Π. Κουμαράς, Π. Καριώτογλου, Β. Τσελφές & Δ. Ψύλλος (επιμ.) *Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής των νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 29-31 Μαΐου 1998* (σσ. 179 - 184). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.

Καψάλης, Α., Ραμπίδης, Κ. (2006). Εισαγωγική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών: Εσωτερική αξιολόγηση μιας προσπάθειας. *Εκπαίδευση & Επιστήμη, τόμος 3*, 257- 273.

Κιτσαράς, Γ. (2001). *Προσχολική Παιδαγωγική*. Αθήνα.

Κόκκοτας, Π., Αλεξόπουλος, Δ., Μαλαμίτσα, Α., Μαντάς, Γ., Παλαμαρά, Μ., Παναγιωτάκη, Π. & Πήλιουρας, Π. (2006). *Μελέτη Περιβάλλοντος Δ΄ Δημοτικού*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Κολεδίνης, Ν., Στράγγας, Α., Παπαδοπούλου, Π. & Καριώτογλου, Π. (2015). Εκπαιδεύοντας υποψήφιους νηπιαγωγούς στο διδακτικό σχεδιασμό: Οι στόχοι και οι δραστηριότητες, στα *Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο», 19-21 Δεκεμβρίου 2014.* Αθήνα.

Κολιόπουλος, Δ. (2003). Η (Επι)μόρφωση των Εκπαιδευτικών της Προσχολικής Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες: Η περίπτωση του Διδασκαλείου Νηπιαγωγών Αθηνών και η διατύπωση του προβλήματος, στο Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.) *Οι φυσικές επιστήμες και οι νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση παιδιών προσχολικής ηλικίας* (σσ. 33-44). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Κοσσυβάκη, Φ. (2003). *Εναλλακτική Διδακτική. Προτάσεις για τη μετάβαση από τη Διδακτική του Αντικειμένου στη Διδακτική του Ενεργού Υποκειμένου*. Αθήνα: Gutenberg.

Κουλαϊδής, Β. (1994). *Αναπαραστάσεις του Φυσικού Κόσμου. Γνωστική, Επιστημολογική και Διδακτική Προσέγγιση.* Αθήνα: Gutenberg.

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

Μολοχίδης, Τ., Καριώτογλου, Π. & Ψύλλος, Δ. (2007). Η Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου ως σχεδιαστική αρχή ανάπτυξης επιμορφωτικών προγραμμάτων: Αξιολόγηση μιας μελέτης περίπτωσης, στο Α. Κατσίκης, Κ. Κώτσης, Α. Μικρόπουλος & Γ. Τσαπαρλής (επιμ.) *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 15- 18 Μαρτίου 2007* (σσ. 436- 443) Τεύχος Α΄. Ιωάννινα.

Ντολιοπούλου, Ε., Γουργιώτου, Ε. (2008). *Η αξιολόγηση στην εκπαίδευση με έμφαση στην προσχολική.* Αθήνα: Gutenberg.

Ξανθή, Σ. (2005). Οι Ιδέες των μαθητών για τα σύννεφα. *Εκπαίδευση και Επιστήμη, τεύχος 2*, 219- 247.

Παναγιωτάκη, Π., Παρκοσίδης, Ι. & Στούμπα, Α. (2009). Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού για τη Μελέτη Ατμοσφαιρικών Φαινομένων στο *Πρακτικά 1ου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία», 24- 26 Απριλίου 2009*. Βόλος.

Παυλόπουλος, Κ. & Γαλάνη, Α. (2012). *«Γεωλογία – Γεωγραφία» Α΄ Γυμνασίου*. Βιβλίο Μαθητή. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Σχολικών Βιβλίων.

Πλακίτση, Κ. (2007). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική και Πρώτη σχολική ηλικία: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Ραβάνης, Κ. (2005). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.

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

Στράγγας, Α. & Ζουπίδης, Α. (2010). Η εξέλιξη της κατανόησης του φαινομένου μέρας / νύχτας μαθητών/ τριών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, μέσω του διδακτικού πειράματος στο Α. Δημητρίου (επιμ.) *Πρακτικά 6ου Πανελλήνιου Συνέδριου για τις Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική Εκπαίδευση – Έννοιες για τη φύση και το περιβάλλον στην Προσχολική Εκπαίδευση, 3- 5 Δεκεμβρίου 2010* (σσ. 201-209). Αλεξανδρούπολη: Επίκεντρο.

Στράγγας, Α. (2010). *Μελέτη της κατανόησης Αστρονομικών Φαινομένων στην προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία* (Αδημοσίευτη Πτυχιακή Εργασία) Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας – Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Φλώρινα.

Φυσική Ohanian (1991). *Μηχανική- Θερμοδυναμική*. Τόμος Α΄. Φίλιππα, Α. (μτφρ.) Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

Χαλκιά, Κ. (2006). *Το Ηλιακό Σύστημα μέσα στο Σύμπαν. Διαδρομή από την επιστημονική στη σχολική γνώση*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Χατζηγεωργίου, Γ. (2004). *Γνώθι το Curriculum*. Αθήνα: Εκδόσεις Ατραπός.

Φίλιας, Β. (1996). *Εισαγωγή στη Μεθοδολογία και τις Τεχνικές των Κοινωνικών Ερευνών. Βιβλιοθήκη Κοινωνικής Επιστήμης και Κοινωνικής Πολιτικής.* Αθήνα: Gutenberg.

Ψύλλος, Δ. (2011). Η διερεύνηση με χρήση μοντέλων στη διδακτική διαδικασία των Φυσικών Επιστημών. «Αλληλεπιδράσεις Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πράξης στις Φυσικές Επιστήμες» στο Γ. Παπαγεωργίου & Γ. Κουντουριώτης (επιμ.) Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση- Αλληλεπιδράσεις εκπαιδευτικής έρευνας και πράξης στις Φυσικές Επιστήμες, 15- 17 Απριλίου 2011 (σσ. 58 - 66). Αλεξανδρούπολη.

Ψύλλος, Δ., Χατζηκρανιώτης, Ε., Μολοχίδης, Α. & Καλλέρη, Μ. (2010). *Θερμική Αγωγιμότητα των Υλικών.* Materials Science Product: University-School partnerships for the design and implementation of research-based ict-enhanced modules on material properties.

Ηλεκτρονική

Perlman, H. (2005). The water cycle. United States Geological Survey. Retrieved June 17, 2013, from http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle.html.

Γη. (2013) Ανακτήθηκε 13 Αυγούστου, 2013, από http://el.wikipedia.org/wiki/Γη

Έκλειψη. (2013) Ανακτήθηκε 13 Αυγούστου, 2013, από http://el.wikipedia.org/wiki/Εκλειψη

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Το Pre-test ερωτηματολόγιο της έρευνας

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΑΙΔΩΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΦΛΩΡΙΝΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ

Αγαπητή/έ φοιτήτρια/ή,

Με τη συμπλήρωση αυτού του σύντομου ερωτηματολογίου, συμμετέχεις σε μια έρευνα η οποία γίνεται για να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας μας σε σχέση με το **διδακτικό σχεδιασμό ενοτήτων/θεμάτων Φυσικών Επιστημών για το Νηπιαγωγείο**. Να επισημανθεί ότι θα τηρηθεί ανωνυμία και εχεμύθεια και δε σχετίζεται καθόλου με την αξιολόγηση της επίδοσής σου στο μάθημα, ωστόσο θα μας βοηθήσεις πολύ αν απαντήσεις με ειλικρίνεια και σαφήνεια. Στο τέλος μιας σειράς μαθημάτων που αφορούν τον διδακτικό σχεδιασμό θα σου ζητηθεί να απαντήσεις σ' ένα παρόμοιο ερωτηματολόγιο, ακριβώς γιατί η σύγκριση των απαντήσεων πριν και μετά τη διδασκαλία μας θα μας βοηθήσει να εκτιμήσουμε την αποτελεσματικότητα της.

Σε ευχαριστούμε πολύ για τη συμμετοχή

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Είστε νηπιαγωγός σε ένα νηπιαγωγείο της Φλώρινας και θέλετε να διδάξετε το θέμα: "**Ο κύκλος του Νερού**". Περιγράψτε στον χώρο που σας δίνεται:

Α) Ποιος/οι θα είναι ο στόχος/οι στόχοι της διδασκαλίας σας;
Β) Ποιο είναι το επιστημονικό περιεχόμενο που θα διδάξεις
Δ) Ποια υλικά και μέσα θα χρησιμοποιήσετε;
Ε) Τι νομίζετε ότι είναι σημαντικό να κάνετε ή να σκεφτείτε πριν την διδασκαλία σας;
ΣΤ) Περιγράψτε αναλυτικά πώς θα πραγματοποιήσετε τη διδασκαλία σας. Δηλαδή τις ενέργειες του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Τις ερωτήσεις που θα υποβάλλετε. Τις πιθανές απαντήσεις των νηπίων που αναμένετε. Επίσης ότι άλλο νομίζετε ότι είναι σημαντικό να σκεφτείτε, να προσέξετε ή να κάνετε κατά τη διάρκειά;
Ζ) Τι νομίζετε ότι είναι σημαντικό να κάνετε ή να σκεφτείτε μετά την διδασκαλία σας;
Η) Πως θα αξιολογούσατε τη διδασκαλία σας;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Το Posttest ερωτηματολόγιο της έρευνας

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΑΙΔΩΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΦΛΩΡΙΝΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ

Αγαπητή/έ φοιτήτρια/ή,

Με τη συμπλήρωση αυτού του σύντομου ερωτηματολογίου, συμμετέχεις σε μια έρευνα η οποία γίνεται για να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας μας σε σχέση με το **διδακτικό σχεδιασμό ενοτήτων/θεμάτων Φυσικών Επιστημών για το Νηπιαγωγείο**. Να επισημανθεί ότι θα τηρηθεί ανωνυμία και εχεμύθεια και δε σχετίζεται καθόλου με την αξιολόγηση της επίδοσής σου στο μάθημα, ωστόσο θα μας βοηθήσεις πολύ αν απαντήσεις με ειλικρίνεια και σαφήνεια. Στο τέλος μιας σειράς μαθημάτων που αφορούν τον διδακτικό σχεδιασμό θα σου ζητηθεί να απαντήσεις σ' ένα παρόμοιο ερωτηματολόγιο, ακριβώς γιατί η σύγκριση των απαντήσεων πριν και μετά τη διδασκαλία μας θα μας βοηθήσει να εκτιμήσουμε την αποτελεσματικότητα της.

Σε ευχαριστούμε πολύ για τη συμμετοχή

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Είστε νηπιαγωγός σε ένα νηπιαγωγείο της Φλώρινας και θέλετε να διδάξετε το θέμα: "**Το φαινόμενο μέρας / νύχτας**". Περιγράψτε στον χώρο που σας δίνεται:

Α) Ποιος/οι θα είναι ο στόχος/οι στόχοι της διδασκαλίας σας;
Β) Ποιο είναι το επιστημονικό περιεχόμενο που θα διδάξεις
Γ) Ποιες δραστηριότητες ή πειράματα θα επιλέξετε για να πετύχετε τους στόχους σας;
Δ) Ποια υλικά και μέσα θα χρησιμοποιήσετε;
Ε) Τι νομίζετε ότι είναι σημαντικό να κάνετε ή να σκεφτείτε πριν την διδασκαλία σας;
ΣΤ) Περιγράψτε αναλυτικά πώς θα πραγματοποιήσετε τη διδασκαλία σας. Δηλαδή τις ενέργειες του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Τις ερωτήσεις που θα υποβάλλετε. Τις πιθανές απαντήσεις των νηπίων που αναμένετε. Επίσης ότι άλλο νομίζετε ότι είναι σημαντικό να σκεφτείτε, να προσέξετε ή να κάνετε κατά τη διάρκειά της.
Ζ) Τι νομίζετε ότι είναι σημαντικό να κάνετε ή να σκεφτείτε μετά την διδασκαλία σας;
Η) Πως θα αξιολογούσατε τη διδασκαλία σας;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Οδηγίες για τη δομή των ΔΜΑ

Α. Στην εργασία του project που εκπονήσατε θα πρέπει να περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

Περιεχόμενα

1.Περίληψη εργασίας (έκταση μιας σελίδας το πολύ).

2.Συνοπτική περιγραφή του περιεχομένου που θα διδαχθεί και του διδακτικού μετασχηματισμού για να είναι κατάλληλο για τα νήπια.

3. Περιγραφή των ιδεών των νηπίων για το θέμα που θα διδαχθεί και με ποιον τρόπο θα τροποποιήσετε όσες από αυτές είναι εναλλακτικές (λανθασμένες).

Στόχοι της διδακτικής μαθησιακής ακολουθίας

4. Τα διδακτικά μέσα και υλικά μαζί με αιτιολόγηση για την επιλογή τους : γιατί αυτά τα υλικά και τι αναμένετε ότι θα πετύχει το καθένα.

5.Ποια ή ποιες διδακτικές μεθόδους χρησιμοποιείτε και γιατί. Θυμηθείτε τη διδασκαλία στο περσινό μάθημα πχ. Παραδοσιακό, ανακαλυπτικό, ερευνητικό μοντέλο διδασκαλίας κλπ ή ένα μείγμα αυτών. Αιτιολογήστε τις επιλογές σας.

6. Περιγραφή των δραστηριοτήτων και αιτιολόγηση της δομής τους.

7. Αξιολόγηση του συναισθηματικού και του γνωστικού τομέα.

8. Πολιτισμικές και κοινωνικές προεκτάσεις του θέματος.

9.Βιβλιογραφία.

Β. Επιπλέον η δική σας ομάδα έχει τα εξής σχόλια:

1……..

2……..

3…….

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Δείγμα προσωπικού Ημερολογίου

Κωδικός _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ

Εβδομάδα 4η: Από 10/12/2012 έως 16/12/2012

Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί αποσκοπεί στην καταγραφή της ατομικής σου πορείας μάθησης σε σχέση με τη παιδαγωγική γνώση περιεχομένου, το διδακτικό σχεδιασμό και την διδακτική μεθοδολογία που θα ακολουθήσεις για να ανταποκριθείς στο σχεδιασμό της διδασκαλίας του θέματος που σου ανατέθηκε. Σε παρακαλούμε να καταγράψεις τι έμαθες ή/και έκανες σε σχέση με το έργο που σου ανατέθηκε κατά τη διάρκεια όλης της εβδομάδας (από μάθημα σε μάθημα). Είναι προφανές ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των καταγραφών σου θα αφορά τι έμαθες κατά τη διάρκεια του μαθήματος, αλλά θα ήταν πολύ χρήσιμο να καταγράψεις αν υπήρξε και άλλη ενασχόληση με το έργο που σου ανατέθηκε (τι έκανες;) και με τι αποτελέσματα (τι έμαθες;)

Κατά τη διάρκεια της βδομάδας έμαθα (ή/και έκανα):

1) Ως προς το περιεχόμενο της διδασκαλίας μου, δηλαδή τον κύκλο του νερού:
2) Τις ιδέες των νηπίων για τον κύκλο του νερού:
3) Ως προς τις μεθόδους και τις τεχνικές που θα εφαρμόσω στη διδασκαλία μου:
4) Ως προς τα διδακτικά μέσα και τα υλικά που θα χρησιμοποιήσω:
5) Ως προς την αξιολόγηση της διδασκαλίας μου:
6) Ως προς την κινητοποίηση των παιδιών:
7) **Κατέγραψε επίσης**:

α) τι άλλο σημαντικό θεωρείς ότι έμαθες ή έκανες

β) Αν έμαθες ή έκανες κάτι εκτός μαθήματος σε σχέση με το διδακτικό σχεδιασμό που σου ανατέθηκε

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

Πρωτόκολλο Ανάλυσης για το Περιεχόμενο και τις ιδέες των μαθητών

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ TLS ΤΟΥ «ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ» ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Κωδικός Εργασίας ή Ερωτηματολογίου:___

1. Επιστημονικό Περιεχόμενο

Περιγραφή Φαινομένων	**Στάδια Φαινομένου**	**Μονάδες**	**Μονάδες που αντιστχ.**	**Απόσπασμα**
Θέρμανση & Εξάτμιση	Θέρμανση νερού	0,5		
	Εξάτμιση νερού	0,5		
	Αναφορά στον Ήλιο	0,5		
	Αναφορά στους ωκεανούς	0,5		
Διαπνοή	Διαπνοή Φυτών	1		
Υγροποίηση & δημιουργία σύννεφων	Άνοδος υδρατμών στην ατμόσφαιρα	0,5		

	Υγροποίηση υδρατμών & σχηματισμός σύννεφων	0,5		
Κατακρημνίσματα	Μετακίνηση σύννεφων μέσω των ανέμων	0,5		
	Συνάντηση με ψυχρά στρώματα αέρα και ψύξη τους	0,5		
	Ένωση σταγόνων και αλλαγή στο μέγεθος και το βάρος τους	0,5		
	Δημιουργία βροχής	0,5		
	Αναφορά στο χιόνι	0,5		
Επιστροφή του νερού στους ωκεανούς	Επιστροφή με τη βροχή απευθείας στους ωκεανούς	0,5		
	Επιστροφή του νερού με βροχή στη Γη, και μέσω των ποταμών στους ωκεανούς	0,5		
	Επιστροφή του νερού με βροχή στη Γη, διήθηση στο	0,5		

	υπέδαφος και επιστροφή του στους ωκεανούς μέσω υπόγειων υδάτινων ρευμάτων **ή** απλή αναφορά στα υπόγεια ύδατα			
Περιγραφή του φαινομένου με λεπτομερή τρόπο	Λεπτομερής και περιγραφικός τρόπος	1,5		
	Κλείσιμο του «κύκλου του νερού»	0,5		

ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ: ___ / 10

2. Διδακτικός Μετασχηματισμός

Περιγραφή Φαινομένων	**Στάδια Φαινομένου**	**Μονάδες**	**Μονάδες που αντιστ.**	**Απόσπασμα**
Θέρμανση & Εξάτμιση	Θέρμανση νερού	0,5		
	Εξάτμιση νερού	0,5		
	Αναφορά στον Ήλιο	0,5		
	Αναφορά στους ωκεανούς	0,5		

Δημιουργία σύννεφων	Άνοδος υδρατμών στην ατμόσφαιρα	0,5		
	Σχηματισμός σύννεφων	0,5		
Βροχή	Μετακίνηση σύννεφων μέσω των ανέμων πέρα από τους ωκεανούς	0,5		
	Συνάντηση με ψυχρά στρώματα αέρα και ψύξη τους	0,5		
	Δημιουργία βροχής	0,5		
	Αναφορά στο χιόνι	0,5		
Επιστροφή του νερού στους ωκεανούς	Επιστροφή με τη βροχή ή το χιόνι	1		
	Επιστροφή του νερού με βροχή στη Γη, και μέσω των ποταμών στους ωκεανούς	0,5		
	Επιστροφή με τη βροχή απευθείας στους ωκεανούς	0,5		
Περιγραφή του φαινομένου με λεπτομερή τρόπο	Λεπτομερής και περιγραφικός τρόπος	1,5		
	Κλείσιμο του «κύκλου του νερού»	1		

ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ: ___ / 9,5

3. Ιδέες μαθητών

Περιγραφή	**Μονάδες**		**Μονάδες που αντιστχ.**	**Απόσπασμα**
Αναφορά στις ιδέες των μαθητών	1			
Αναζήτηση ιδεών σε βιβλιογραφία ή προηγούμενες έρευνες	1			
Ανάδειξη από το Νηπιαγωγό	Μόνο αναφορά στο ότι θα τις αναδείξει	1		
	Αναφορά και στο **πώς** θα τις αναδείξει π.χ. Μια περιγραφή δραστηριότητας	1		
Περιεχόμενο ιδεών	**Πρώιμες ιδέες για α σύννεφα:** Θεϊκή ή ανθρώπινη δημιουργία **ή** δε σχετίζονται με το νερό	1		
	Μέσες εναλ. ιδέες για τα σύννεφα: Περιέχουν νερό αλλά δε σχετίζονται με το νερό των θαλασσών ή την εξάτμιση	1		
	Εναλ. ιδέες προς την επιστ. άποψη για τα σύννεφα: Περιέχουν νερό και προσπαθούν	1		

	να τα συνδέσουν με το νερό των θαλασσών ή την εξάτμιση			

ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ: ___ / 7

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ

Πρωτόκολλο ανάλυσης για τη στοχοθεσία (για το θέμα ο «Κύκλος του νερού»)

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ	**Να μάθουν/κατανοήσουν /ανακαλύψουν…**	**Περιγραφή στόχου**	**ΜΑΧ**	**ΜΟΝ.**
Γενικός γνωστικός στόχος	τον κύκλο του νερού ως σύνολο (2) ή και ως μοντέλο (1)		**3**	
Ειδικοί γνωστικοί στόχοι	θέρμανση και εξάτμιση του νερού ή / και τη διαπνοή ως στοιχείο του κύκλου του νερού		**1**	
	την υγροποίηση και δημιουργία σύννεφων ως στοιχείων του κύκλου του νερού		**1**	
	την δημιουργία κατακρημνισμάτων ως στοιχείο του κύκλου του νερού		**1**	

	την επιστροφή του νερού στους ωκεανούς / διατήρηση της ποσότητας ως στοιχείο του κύκλου του νερού		**1**	
Σχετιζόμενη γνώση	διακρίνουν τις καταστάσεις στις οποίες βρίσκεται το νερό		**1**	
	διερευνήσουν τις ιδιότητες του νερού		**1**	
Διαδικαστική γνώση - πειράματα - δεξιότητες	Να ασκηθούν στο σχεδιασμό πειραμάτων/ διαδικασιών / αποκτήσουν επιστημονικές δεξιότητες / διερευνήσουν		**1**	
Ψυχοκινητικοί στόχοι	Να ασκηθούν στην εκτέλεση πειραμάτων και το σχεδιασμό των φαινομένων (1)		**1**	
Ιδέες μαθητών	Να αναδειχτούν ή και τροποποιηθούν οι ιδέες των μαθητών για το κύκλο του νερού		**2**	
Κοινωνικό-περιβαλλοντικά θέματα	συνειδητοποιήσουν / αναφέρουν την κοινωνική αξία του νερού ή την αξία του για τον έμβιο κόσμο και την καλλιέργεια περιβαλλοντικής συνείδησης σε θέματα που σχετίζονται με το νερό (π.χ. λειψυδρία)		**1**	
Συναισθηματικοί / κοινωνικοί στόχοι	Να ευχαριστηθούν / απολαύσουν τη διδασκαλία, να συνεργαστούν, να κοινωνικοποιηθούν		**1**	
Γενικά	Καλή διατύπωση στόχων (ρήματα κλπ)		**1**	

	Άλλα θέματα		**1**	
ΣΥΝΟΛΟ			**17**	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ

Πρωτόκολλο ανάλυσης για τη στοχοθεσία (για το θέμα το «Φαινόμενο εναλλαγής της μέρας - νύχτας»)

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ	**Να μάθουν/κατανοήσουν /ανακαλύψουν…**	**Περιγραφή στόχου**	**ΜΑΧ**	**ΜΟΝ.**
Γενικός γνωστικός στόχος	το φαινόμενο μέρας/νύχτας γενικά (2) ή και ως μοντέλο (1)		**3**	
Ειδικοί γνωστικοί στόχοι	Την κίνηση της Γης γύρω από το νοητό άξονά της		**1**	
	Τη σταθερή θέση του Ήλιου σε σχέση με τη Γη		**1**	
	Το σφαιρικό σχήμα της Γης		**1**	

Σχετιζόμενη γνώση	Την κίνηση της Σελήνης γύρω από τη Γη		**1**	
Διαδικαστική γνώση - πειράματα - δεξιότητες	Να ασκηθούν στο σχεδιασμό πειραμάτων/ διαδικασιών / αποκτήσουν επιστημονικές δεξιότητες / διερευνήσουν		**1**	
Ψυχοκινητικοί στόχοι	Να ασκηθούν στην εκτέλεση πειραμάτων και το σχεδιασμό των φαινομένων (1)		**1**	
Ιδέες μαθητών	Να αναδειχτούν ή και τροποποιηθούν οι ιδέες των μαθητών για το φαινόμενο μέρας/νύχτας		**1**	
Κοινωνικό-περιβαλλοντικά θέματα	συνειδητοποιήσουν / αναφέρουν την κοινωνική διάσταση που μπορεί να πάρει το φαινόμενο (π.χ. στον τρόπο ζωής)		**1**	
Συναισθηματικοί / κοινωνικοί στόχοι	Να ευχαριστηθούν / απολαύσουν τη διδασκαλία, να συνεργαστούν, να κοινωνικοποιηθούν		**1**	
Γενικά	Καλή διατύπωση στόχων (ρήματα κλπ)		**1**	
	Άλλα θέματα		**1**	

ΣΥΝΟΛΟ			**14**	