

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Παιδαγωγικό Παιχνίδι και Παιδαγωγικό Υλικό στην Πρώτη Παιδική Ηλικία»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ ΕΝΝΟΙΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΟ ΠΑΙΔΙΑ
ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ: Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ
ΧΕΙΡΑΠΤΙΚΟ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΤΣΟΥΚΑΛΑ ΚΙΚΙΛΙΑ

ΒΟΛΟΣ 2014

1^η Επιβλέπουσα: Βασιλεία Χρηστίδου, Καθηγήτρια

2^{ος} Επιβλέπων: Απόστολος Μαγουλιώτης, Αναπληρωτής Καθηγητής

Αξιολογήτρια:

Βαθμός	
Ολογράφως	

Ευχαριστίες

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, πολλοί ήταν οι άνθρωποι, οι οποίοι συνέβαλαν και στήριξαν καθένας με τον δικό του τρόπο, την προσπάθειά μου και τους οποίους οφείλω να ευχαριστήσω.

Ένα πολύ μεγάλο «ευχαριστώ» στην κα Βασιλεία Χρηστίδου, Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την άψογη συνεργασία που είχαμε, για την συνεχή και πολύτιμη καθοδήγησή της, καθώς και για την ηθική και ουσιαστική στήριξή της, σε κάθε στάδιο εκπόνησης αυτής της εργασίας.

Τις βαθύτατες ευχαριστίες μου θα ήθελα να εκφράσω και προς τον κο Απόστολο Μαγουλιώτη, Αναπληρωτή Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις πολύτιμες συμβουλές του, την βοήθεια και συμπαράστασή του σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τις Σχολικούς Συμβούλους 11^{ης} και 12^{ης} Εκπαιδευτικής Περιφέρειας Ν. Λάρισας, την κα. Αλεξάνδρα Γούλα, για την συμβολή της στη διεξαγωγή της έρευνας και την κα. Άρτεμις Παπαδημητρίου, για την συνεχή και ουσιαστική παρουσία της ως «κριτικού φίλου» και πολύτιμης φίλης.

Θα ήθελα ακόμη, να πω πολλά ευχαριστώ στα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα, στους γονείς τους, και στην Διευθύντρια του 35^{ου} Νηπιαγωγείου Λάρισας.

Το πιο μεγάλο όμως ευχαριστώ θα ήθελα να το προσφέρω στους δικούς μου ανθρώπους... τον σύζυγο και τα παιδιά μου, γιατί χωρίς αυτούς δεν θα μπορούσα να ξεκινήσω και να ολοκληρώσω αυτό το ταξίδι. Ευχαριστώ για την υπομονή σας. Σας ευχαριστώ που με βοήσατε να απλώσω τα φτερά μου...

*All I really need to know
I learned in Kindergarten.*

Fulghum (1986)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	8
Abstract	10
1^ο Κεφάλαιο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
2^ο Κεφάλαιο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	15
2.1. Εισαγωγή	15
2.2. Η ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης στην παιδική ηλικία	15
2.2.1. Η προσέγγιση ανάπτυξης βιολογικής σκέψης με βάση την ομοιότητα (θεωρία των πρωτοτύπων).....	16
2.2.2. Η προσέγγιση αιτιώδους- ερμηνευτικής βιολογικής σκέψης.....	18
2.2.3. Κοινωνιο-πολιτισμικοί παράγοντες που επιδρούν στην οικοδόμηση βιολογικής γνώσης	19
2.3. Οι αντιλήψεις των παιδιών για έννοιες Βιολογίας	21
2.3.1. Οι αντιλήψεις των παιδιών για την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος	22
2.3.2. Οι αντιλήψεις των παιδιών για την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας	26
2.4. Διδασκαλία βιολογικών εννοιών	30
2.4.1. Το ρεύμα του εποικοδομισμού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών	30

2.4.2.	Εννοιολογική αλλαγή και πρόιμη βιολογική γνώση	31
2.4.3.	Παιδαγωγικές επιπτώσεις των θεωρητικών προσεγγίσεων για την ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης	34
2.5.	Πολλαπλές αναπαραστάσεις και βιολογική γνώση	35
2.5.1.	Η σημασία της παραγωγής οπτικών αναπαραστάσεων από τα παιδιά	38
2.5.2.	Πολλαπλές αναπαραστάσεις και παιδαγωγικό υλικό	42
2.6.	Αναγκαιότητα και πρωτοτυπία της παρούσας έρευνας	43
3 ^ο Κεφάλαιο: ΜΕΘΟΔΟΣ		46
3.1.	Σκοπός και στόχοι της έρευνας	46
3.2.	Συμμετέχοντες	47
3.2.1.	Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων	48
3.2.2.	Εξασφάλιση πρόσβασης	49
3.3.	Μεθοδολογικές επιλογές	50
3.4.	Περιγραφή της ερευνητικής διαδικασίας	53
3.5.	Εργαλεία συλλογής δεδομένων	54
3.6.	Διαδικασία συλλογής δεδομένων	54
3.6.1.	Συλλογή δεδομένων στη Θεματική ενότητα «Το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος»	56
3.6.2.	Συλλογής δεδομένων στη Θεματική ενότητα «Ο κύκλος ζωής της πεταλούδας»	57

3.7. Διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων	58
3.7.1. Ανάλυση δεδομένων των οπτικών αναπαραστάσεων που παρήγαγαν τα παιδιά	59
3.7.2. Ανάλυση δεδομένων των συνεντεύξεων	61
3.8. Η παιδαγωγική παρέμβαση	64
3.8.1. Σχεδιασμός παιδαγωγικής παρέμβασης	65
3.8.2. Περιγραφή της παιδαγωγικής παρέμβασης	66
3.8.2.1. Θεματική ενότητα: « <i>Η εσωτερική δομή του Ανθρώπινου Σώματος</i> » - <i>Διαδικασία παιδαγωγικής παρέμβασης 1 (ΔΠΠ 1)</i>	67
3.8.2.2. Θεματική ενότητα: « <i>Ο Κύκλος Ζωής της Πεταλούδας</i> » - <i>Διαδικασία</i> <i>παιδαγωγικής παρέμβασης 2 (ΔΠΠ 2)</i>	80
4^ο Κεφάλαιο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	97
4.1. Εισαγωγή	97
4.2. Οι αναπαραστάσεις των παιδιών αναφορικά με το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος	98
4.2.1. Συγκριτικά αποτελέσματα οπτικών αναπαραστάσεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης για την Α' θεματική ενότητα	98
4.2.2. Συγκριτικά αποτελέσματα συνεντεύξεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης για την Α' θεματική ενότητα	102
4.2.3. Αποτελέσματα συνδυαστικά ως προς επίπεδο κατανόησης του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος	107

4.3. Οι αναπαραστάσεις των παιδιών αναφορικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας	108
4.3.1. Συγκριτικά αποτελέσματα οπτικών αναπαραστάσεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης για την Β' θεματική ενότητα	108
4.3.2. Συγκριτικά αποτελέσματα συνεντεύξεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης για την Β' θεματική ενότητα	112
4.3.3. Αποτελέσματα συνδυαστικά ως προς επίπεδο κατανόησης του κύκλου ζωής της πεταλούδας	116
4.4. Ατομικές μεταβολές στην ικανότητα οπτικής αναπαράστασης	117
5^ο Κεφάλαιο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	121
5.1 Εισαγωγή	121
5.2 Η κατανόηση της εσωτερικής δομής του ανθρώπινου σώματος	122
5.3 Η κατανόηση της διαδικασίας του κύκλου ζωής της πεταλούδας	125
5.4. Επίδραση κοινωνιο-πολιτισμικού πλαισίου	128
5.5. Παιδαγωγικές προτάσεις	133
5.6. Περιορισμοί της έρευνας	134
5.7. Ερωτήματα προς περαιτέρω διερεύνηση	137
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	140
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	154

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στο πώς τα παιδιά προσχολικής ηλικίας κατανοούν έννοιες του βιολογικού κόσμου και συγκεκριμένα μία δομή (η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος) και μία διαδικασία (ο κύκλος της ζωής της πεταλούδας) και υπό ποιες προϋποθέσεις μπορεί αυτή η κατανόηση να αναπτυχθεί. Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκε, υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε σχετική παιδαγωγική παρέμβαση, όπου τα παιδιά κατά την ενασχόληση τους με χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό, διερευνούσαν και παρήγαγαν οπτικές αναπαραστάσεις, που αποσκοπούσαν στην ανάπτυξη τόσο της κατανόησής τους για τα υπό εξέταση θέματα, όσο και στην καλλιέργεια των σχετικών δεξιοτήτων οπτικής αναπαράστασης. Στην έρευνα συμμετείχαν 24 αγόρια και κορίτσια 4-6 ετών, που φοιτούσαν σε ολοήμερο τμήμα σχολικής μονάδας της Λάρισας. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τρία μεθοδολογικά εργαλεία: σχεδιαστικές απεικονίσεις, κατασκευές έργων με πλαστελίνη και ημι-δομημένες συνεντεύξεις. Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι τα παιδιά που συμμετείχαν στην ερευνητική διαδικασία βελτίωσαν το επίπεδο της κατανόησής τους αναφορικά με τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες. Αντιλήφθηκαν με μεγαλύτερη επάρκεια απ' ότι αρχικά την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, αλλά και την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, και επέδειξαν τις γνώσεις τους μέσα από τις οπτικές αναπαραστάσεις που παρήγαγαν. Η ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης τους παρατηρήθηκε να διαφέρει ανάλογα με το υπό εξέταση θέμα. Η εκπαιδευτική διαδικασία που ακολουθήθηκε και το παιδαγωγικό κλίμα μέσα στο οποίο αυτή εφαρμόστηκε, θεωρούνται ως παράγοντες που επέδρασαν στην κατανόηση των υπό εξέταση εννοιών. Ιδιαίτερα ο συνδυασμός χειραπτικού και ψηφιακού υλικού καθώς και η παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων, θεωρείται ότι

συνέβαλαν στη βελτίωση της κατανόησης των παιδιών σχετικά με τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες.

Λέξεις – κλειδιά:

Βιολογική γνώση, οπτικές αναπαραστάσεις, χειραπτικό παιδαγωγικό υλικό, ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό.

Abstract

This thesis focuses on preschool aged children's understanding of biological issues, namely, a biological structure –the internal structure of the human body, and a biological procedure –the life cycle of a butterfly, and the circumstances under which this understanding could be developed. For this purpose, a pedagogical intervention was designed, implemented and evaluated, where children in dealing with hands-on and digital pedagogic material, explored and produced visual representations. These representations aimed to develop both children's understanding of the issues under consideration, and in cultivation of the visual representation skills. This research involved 24 boys and girls, aged four to six years, who were attended a full-day reception class (kindergarten), at a public school in Larisa. Three methodological tools were used for data collection: drawings, models with plasticine/clay and semi-structured interviews. Data analysis established there was a marked improvement in children's biological knowledge. They realized with greater efficiency than before the internal structure of the human body, but also the process of the butterfly's life cycle and demonstrated their knowledge through the visual representations they produced. The development of biological knowledge observed to vary depending on the subject matter. The educational process and activities deployed within the class's pedagogical framework are considered as significant factors contributed to the improvement of the children's biological knowledge. In particular, the conjunction of hands –on and digital pedagogic material and the production of visual representations is considered to have contributed to the improvement of the children's knowledge and understanding of the biological world.

Key words: *Biological knowledge, visual representations, hands-on pedagogic material, digital pedagogic material.*

1^ο Κεφάλαιο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στο πώς τα μικρά παιδιά κατανοούν έννοιες του βιολογικού κόσμου και συγκεκριμένα μια δομή (η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος) και μία διαδικασία (ο κύκλος της ζωής της πεταλούδας), ώστε να αποκτηθεί μία πληρέστερη εικόνα για τις αντιλήψεις που σχηματίζουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας για βιολογικές έννοιες. Η διερεύνηση αυτή εντάχθηκε σε ένα παιδαγωγικό πλαίσιο όπου τα παιδιά κατά την ενασχόληση τους με χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό, διερευνούσαν και παρήγαγαν οπτικές αναπαραστάσεις που αποσκοπούσαν στην ανάπτυξη τόσο της κατανόησής τους για τα υπό εξέταση θέματα, όσο και στην καλλιέργεια των σχετικών δεξιοτήτων οπτικής αναπαράστασης.

Η βιολογική γνώση που αναπτύσσουν τα παιδιά μικρής ηλικίας είναι διαισθητική και απέχει από την επιστημονικά αποδεκτή. Προκειμένου τα μικρά παιδιά να κατακτήσουν υψηλότερα επίπεδα βιολογικής γνώσης, θεωρείται σκόπιμο να εμπλέκονται σε σχετικές μαθησιακές δραστηριότητες σε πλαίσια με νόημα και κοινωνικο-συναισθηματική σημασία για τα ίδια.

Τέτοια πλαίσια θεωρούνται αυτά που αξιοποιούν ποικίλο παιδαγωγικό υλικό και επιτρέπουν πολλαπλές αναπαραστάσεις των υπό εξέταση εννοιών και φαινομένων. Το χειραπτικό παιδαγωγικό υλικό, αφορά αντικείμενα, μέσα και υλικά, τα οποία τα παιδιά χειρίζονται με τα χέρια τους, ενώ το ψηφιακό υλικό αφορά την ενασχόληση των παιδιών με αναπαραστατικά μέσα ψηφιακής μορφής. Οι πολλαπλές όψεις του παιδαγωγικού υλικού προκαλούν περισσότερο το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των παιδιών, με αποτέλεσμα την ενεργητική μάθηση. Τα ποικίλα παιδαγωγικά υλικά παρέχουν τη δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων, με τη συνδρομή των οποίων σύνθετες επιστημονικές έννοιες ή διαδικασίες μπορούν να γίνουν πιο κατανοητές στα παιδιά (Posner, Strike, Hewson, & Gertzog 1982).

Επομένως, οι βιολογικές έννοιες –εν πολλοίς αφηρημένες και δυσνόητες για τα μικρά παιδιά, μπορούν να αποτελέσουν έναν πρόσφορο χώρο για τη διερεύνηση και παραγωγή πολλαπλών (οπτικών) αναπαραστάσεων. Η παραγωγή εξάλλου οπτικών αναπαραστάσεων από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας λειτουργεί ως μια ‘γλώσσα’ για να ‘επικοινωνήσουν’ τις αντιλήψεις, τις ιδέες και τα συναισθήματά τους (Cox, 2005. Edwards, Gandini, & Forman, 2001. Jolley, 2010).

Οι πολλαπλές αναπαραστάσεις μιας έννοιας προκαλούν το ενδιαφέρον και οδηγούν σε αποτελεσματικότερη μάθηση (Ainsworth, 1999). Υπό το πρίσμα του εποικοδομισμού, στην προσχολική ηλικία οι αναπαραστάσεις που συνδέονται άμεσα με τις αισθήσεις και την αυθόρμητη έκφραση και δράση των παιδιών, υποστηρίζεται ότι λειτουργούν αποτελεσματικά. Επιπλέον, οι οπτικές αναπαραστάσεις ενισχύουν τη μάθηση και την κατανόηση και ωθούν τα παιδιά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού νοητικού επιπέδου (Brooks, 2009).

Σκοπός, λοιπόν της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της κατανόησης εννοιών βιολογίας από παιδιά προσχολικής ηλικίας, και του ρόλου της ενασχόλησής τους με ψηφιακό και χειραπτικό παιδαγωγικό υλικό στην ανάπτυξη αυτής της κατανόησης. Πιο συγκεκριμένα εξετάζεται πώς τα παιδιά κατανοούν α) την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και β) την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, και πώς εκφράζουν τη γνώση τους μέσα από την δημιουργία δισδιάστατων και τρισδιάστατων οπτικών αναπαραστάσεων.

Βασική επιδίωξη της έρευνας είναι να διερευνηθεί εάν είναι δυνατή και υπό ποιες προϋποθέσεις η υποστήριξη των παιδιών στην ανάπτυξη της κατανόησης αναφορικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και τον κύκλο ζωής της πεταλούδας. Επίσης, εάν είναι δυνατή και υπό ποιες προϋποθέσεις η υποστήριξη των παιδιών στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων οπτικής αναπαράστασης, αναφορικά με τα

δύο προαναφερόμενα θέματα. Τέλος, εξετάζονται οι τρόποι που τα παιδιά εκφράζουν τις γνώσεις και την κατανόησή τους μέσα από τις οπτικές αναπαραστάσεις που παράγουν.

Η εργασία αυτή αποτελείται από τέσσερα ακόμη κεφάλαια, τα οποία χωρίζονται σε επιμέρους ενότητες. Στο 2^ο Κεφάλαιο, γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, ξεκινώντας με τη διάκριση ανάμεσα στις θεωρητικές προσεγγίσεις σχετικά με την ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης στην παιδική ηλικία. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται η προσέγγιση ανάπτυξης βιολογικής σκέψης με βάση την ομοιότητα (θεωρία των πρωτοτύπων) και η προσέγγιση αιτιώδους-ερμηνευτικής βιολογικής σκέψης, ενώ συζητούνται κοινωνιο-πολιτισμικοί παράγοντες που επιδρούν στην οικοδόμηση βιολογικής γνώσης. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι αντιλήψεις των παιδιών για τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες και σχετικά ερευνητικά δεδομένα. Ακολουθεί παρουσίαση θεωρητικών αναφορών σχετικά με τη διδακτική βιολογικών εννοιών, υπό το πρίσμα του εποικοδομισμού, και παρουσιάζονται οι παιδαγωγικές επιπτώσεις των θεωρητικών προσεγγίσεων για την ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης. Επίσης, γίνεται αναφορά στην πολυ-αισθητηριακή προσέγγιση της βιολογικής γνώσης, μέσα από την δημιουργία οπτικών αναπαραστάσεων και την ενασχόληση με χειραπτικό και ψηφιακό υλικό. Το κεφάλαιο κλείνει με την παρουσίαση της αναγκαιότητας της παρούσας έρευνας.

Το 3^ο Κεφάλαιο, αναφέρεται λεπτομερώς στη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε κατά την υλοποίηση της παρούσας έρευνας και τη διαδικασία για τη διερεύνηση της κατανόησης εννοιών βιολογίας από παιδιά προσχολικής ηλικίας, κατά την ενασχόλησή τους με χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό. Αρχικά, αναφέρονται ο σκοπός και οι στόχοι της έρευνας. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι

συμμετέχοντες και τα χαρακτηριστικά τους. Ακολουθούν οι μεθοδολογικές επιλογές που διέπουν την έρευνα. Στη συνέχεια περιγράφεται λεπτομερώς η ερευνητική διαδικασία. Γίνεται αναφορά στα εργαλεία συλλογής των δεδομένων και παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία συλλογής τους. Ακολουθεί παρουσίαση της διαδικασίας ανάλυσης των δεδομένων. Τέλος, παρουσιάζεται η παιδαγωγική παρέμβαση που υλοποιήθηκε κατά την ερευνητική διαδικασία.

Το 4^ο Κεφάλαιο, αναφέρεται στα ευρήματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται συγκριτικά τα αποτελέσματα του προ- και του μετα-ελέγχου, αναφορικά με τις τρεις τεχνικές συλλογής των δεδομένων (σχέδια, τρισδιάστατα έργα πλαστελίνης, συνεντεύξεις). Επίσης, παρουσιάζονται συνδυαστικά αποτελέσματα ως προς το επίπεδο κατανόησης των υπό έρευνα θεμάτων, καθώς και οι ατομικές μεταβολές ως προς την ικανότητα οπτικής αναπαράστασης που εμφάνισαν τα παιδιά.

Στο 5^ο Κεφάλαιο, τέλος, γίνεται συζήτηση των αποτελεσμάτων και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την υλοποίηση της παρούσας έρευνας. Συζητούνται τα αποτελέσματα αναφορικά με τις θεωρητικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη βιολογικής σκέψης. Στη συνέχεια, αναφέρεται η επίδραση του κοινωνιο-πολιτισμικού πλαισίου στην κατανόηση των παραπάνω εννοιών. Ακολουθούν παιδαγωγικές προτάσεις, που προκύπτουν από την υλοποίηση της παρούσας έρευνας. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι περιορισμοί της έρευνας. Τέλος, τίθενται θέματα προς περαιτέρω έρευνα.

2^ο Κεφάλαιο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.1. Εισαγωγή

Για να κατανοήσουμε πώς τα παιδιά οικοδομούν έννοιες πρέπει να περιγράψουμε θεωρητικά σχήματα, αντιλήψεις των παιδιών, εννοιολογικά συστήματα και την πορεία αλλαγής τους.

Η παρούσα μελέτη στηρίχθηκε σε θεωρητικές αναφορές σχετικά με την ανάπτυξη βιολογικής γνώσης στην παιδική ηλικία, τις αντιλήψεις των μικρών παιδιών για έννοιες βιολογίας, σε ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τη διδακτική βιολογικών εννοιών, καθώς και στην πολυ-αισθητηριακή προσέγγιση της βιολογικής γνώσης, μέσα από την δημιουργία οπτικών αναπαραστάσεων και την ενασχόληση με χειραπτικό και ψηφιακό υλικό, υπό το πρίσμα του εποικοδομισμού. Η ανασκόπηση ερευνών σχετικών με τα παραπάνω θέματα παρουσιάζεται στις ενότητες που ακολουθούν.

2.2. Η ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης στην παιδική ηλικία

Η ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης των παιδιών μικρής ηλικίας απασχολεί εδώ και χρόνια ερευνητές από διάφορους επιστημονικούς κλάδους. Οι θεωρητικές αντιλήψεις που έχουν διατυπωθεί σχετικά με τους μηχανισμούς οικοδόμησης βιολογικής γνώσης από τα παιδιά μικρής ηλικίας κατατάσσονται κυρίως σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη βασίζεται στον προσδιορισμό ομοιότητας χαρακτηριστικών με βάση τις αισθήσεις και η δεύτερη στη βιολογική αιτιώδη-επεξηγηματική κατανόηση σχετικών εννοιών. Παράλληλα, συζητείται η κοινωνιο-πολιτισμική διάσταση στην ερμηνεία ανάδυσης της βιολογικής γνώσης.

2.2.1. Η προσέγγιση ανάπτυξης βιολογικής σκέψης με βάση την ομοιότητα (θεωρία των πρωτοτύπων)

Η συγκεκριμένη προσέγγιση ακολουθεί το εμπειριστικό μοντέλο φιλοσοφίας, όπου η γνώση οικοδομείται μέσω των αισθήσεων. Αρχικά τα παιδιά αντιλαμβάνονται αισθητηριακά ιδιότητες και χαρακτηριστικά και προσδιορίζουν αντιληπτές ομοιότητες μεταξύ ειδών, αντικειμένων, φαινομένων. Σχηματίζουν κατηγορίες με κοινά χαρακτηριστικά και εγκαθιστούν τις πρώτες αναπαραστάσεις, ως πρωτότυπα. Στη συνέχεια, εξειδικεύουν και επεξεργάζονται τις κατηγορίες, εντάσσοντας νέα παραδείγματα σε αυτές, με τρόπο επαγωγικό. Υποστηρίζεται, για παράδειγμα ότι τα παιδιά δημιουργούν νοητικές αναπαραστάσεις (π.χ. ζώων), προσδιορίζοντας αντιληπτά κοινά στοιχεία σε ένα πρωτότυπο έννοιας ζώου. Στη συνέχεια, δημιουργούν κατηγορίες με βάση ζώα που έχουν δει ή ήδη ξέρουν (Ζόγκζα, 2007α).

Υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα (Bem, 1989. Hirschfeld, 1993. Χριστοπούλου & Ζόγκζα, 2005), τα οποία ενισχύουν την παραπάνω άποψη για την ανάπτυξη βιολογικής γνώσης με βάση την ομοιότητα, δηλαδή σύμφωνα με την θεωρία των πρωτοτύπων. Συγκεκριμένα, η Bem (1989) σε έρευνά της σχετικά με τον προσδιορισμό του φύλου και του γένους από παιδιά προσχολικής ηλικίας, υποστηρίζει ότι η σκέψη τους βασίζεται στα εμφανή χαρακτηριστικά που αντιλαμβάνονται, όπως τα μαλλιά και τα ρούχα. Αντίστοιχα ευρήματα παρουσιάζονται στην έρευνα των Χριστοπούλου και Ζόγκζα (2005) σχετικά με τις ιδέες των παιδιών προσχολικής ηλικίας για την αναπαραγωγή, όπου το 36% των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα απέδωσαν το φύλο σε κοινωνικά ή εμφανισιακά κριτήρια (σωματική διάπλαση, μήκος μαλλιών). Παρόμοια, σε έρευνες σχετικά με την κατηγοριοποίηση ανθρώπων σε φυλές υποστηρίζεται ότι τα παιδιά

δημιουργούν κατηγορίες με βάση άμεσα αντιληπτά χαρακτηριστικά (Brandone & Gelman, 2009. Hirschfeld, 1993. Rhodes & Gelman, 2009).

Επίσης, έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για την κατηγοριοποίηση ζώων από παιδιά, αναφέρουν ότι η διαφοροποίηση πραγματοποιείται με βάση εξωτερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά τους (π.χ. το σχήμα του σώματος) ή όμοιες ιδιότητες (π.χ. «ό,τι ζει στη θάλασσα είναι ψάρι») (Rusca & Tonucci, 1992. Trowbridge & Mintzes, 1985, 1988. Yen, Yao & Chiu, 2004). Ωστόσο, υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα, τα οποία υπογραμμίζουν την αποτυχία γενίκευσης ή διάκρισης ανάμεσα σε πολύ σχετικές ομάδες (Trowbridge & Mintzes, 1985, 1988). Σε αυτήν την περίπτωση προτείνονται διδακτικές στρατηγικές που αυξάνουν τις δεξιότητες διάκρισης και γενίκευσης.

Η κριτική που έχει ασκηθεί στην παραπάνω προσέγγιση με βάση την ομοιότητα, αφορά κυρίως την επιμονή στην υπερτίμηση των ορατών χαρακτηριστικών, γιατί με αυτόν τον τρόπο υποτιμάται η ικανότητα κατανόησης που περιλαμβάνει κι άλλους τρόπους να αντιλαμβανόμαστε πράγματα και φαινόμενα εκτός της αποκλειστικής στήριξης σε αντιληπτικά δεδομένα. Σε έρευνες που έχουν γίνει και δεν αφορούν σύγκριση ορατών χαρακτηριστικών, όπως η γνώση του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος, τα παιδιά μικρής ηλικίας (ακόμη και 5 ετών) αποδεικνύουν ότι διαθέτουν αντίστοιχες γνώσεις (Gellert, 1962. Reiss & Tunnicliffe, 2001. Teixeira, 2000).

Συνεπώς, αφού τα μικρά παιδιά υπάρχει ελάχιστη πιθανότητα να έχουν δει το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος, υποστηρίζεται ότι «η ανάδυση βιολογικής γνώσης δεν μπορεί να εξηγηθεί αποκλειστικά με βάση τον προσδιορισμό παρόμοιων αντιληπτών χαρακτηριστικών» (Ζόγκτζα, 2007β, σ.40). Εντούτοις, τα παιδιά μπορούν να μάθουν σχετικά εύκολα έννοιες βιολογίας λόγω των μηχανισμών κατανόησης που αναπτύσσουν (Hatano & Inagaki, 1997) και αναλύονται στην επόμενη υποενότητα.

2.2.2. Η προσέγγιση αιτιώδους-ερμηνευτικής βιολογικής σκέψης.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ο προσδιορισμός αντιληπτών χαρακτηριστικών δεν επαρκεί για την οικοδόμηση βιολογικής γνώσης. Παράλληλα, χρειάζονται και λειτουργούν διαδικασίες ερμηνευτικής-επεξηγηματικής συσχέτισης των αντιληπτών χαρακτηριστικών. Οι μηχανισμοί ανάπτυξης της αιτιώδους κατανόησης αφορούν την προηγούμενη γνώση, νοητικές δράσεις (πορείες προσωποποίησης), πεποιθήσεις και συναισθήματα, έμφυτες προκαταλήψεις πεποιθήσεων (ουσιολογισμός, τελεολογία, βιταλισμός). Λόγω αυτών των μηχανισμών η αιτιώδης-ερμηνευτική κατανόηση επηρεάζει τα νοητικά σχήματα που οικοδομούν τα παιδιά σχετικά με βιολογικές έννοιες.

Πιο συγκεκριμένα, ερευνητικά δεδομένα που αναφέρονται παρακάτω, έχουν καταδείξει ότι τα παιδιά αξιοποιούν την προηγούμενη γνώση τους, πεποιθήσεις και συναισθήματα που ήδη έχουν, και συγκρίνουν τη σημασιολογική και την αποσπασματική γνώση τους, ώστε να οικοδομήσουν νέα γνώση. Πολλές φορές αυτή η γνώση λειτουργεί αναλογικά με ανθρώπινα χαρακτηριστικά ή λειτουργίες, δηλαδή ακολουθεί μια 'πορεία προσωποποίησης' (Carey, 1985. Hatano και Inagaki 1994, 1997. Inagaki και Hatano, 1987). Επίσης, υποστηρίζεται ότι τα παιδιά από την ηλικία των 3 ετών, καθοδηγούνται από την 'ουσιολογιστική προκατάληψη', δηλαδή την προκαθορισμένη προκατάληψη ότι μια συστατική ουσία παράγει τα χαρακτηριστικά τόσο ορατά όσο και αόρατα (Atran, 1995. Gelman & Wellman, 1991. Gelman, Coley & Gottfried, 1994). Ο Keil, (1989, 1995) έχει υποστηρίξει ότι τα παιδιά, ακόμη και από την ηλικία των 3 ετών, αντιλαμβάνονται τα πράγματα και τα φαινόμενα στον κόσμο με λειτουργικούς όρους. Καταλαβαίνουν για παράδειγμα ότι τα ζωντανά όντα έχουν ιδιότητες αυτοεξυπηρέτησης, ενώ τα ανθρώπινα κατασκευάσματα χρησιμοποιούνται. Από την άλλη μεριά οι Inagaki και Hatano (1993), έχουν κάνει

λόγο για την ‘βιταλιστική βιολογία’, σύμφωνα με την οποία τα παιδιά εξηγούν διαδικασίες και λειτουργίες του σώματος θεωρώντας ότι το σώμα για να είναι ζωντανό πρέπει να έχει μια ζωτική δύναμη και να ανταλλάσσονται ζωτικές δυνάμεις. Η Carey (1995) συμφώνησε με την ιδέα του βιταλισμού, υποστηρίζοντας ότι τα παιδιά οργανώνουν τη γνώση τους για τα ζώα και τα φυτά γύρω από μια βιταλιστική θεώρηση.

Όλοι οι παραπάνω ερευνητές, στις περίπου δύο δεκαετίες που μεσολάβησαν ανέπτυξαν έναν γόνιμο διάλογο, αντάλλαξαν απόψεις, εμπλούτισαν τις οπτικές τους και δημοσίευσαν νέα ερευνητικά δεδομένα, όπου γίνεται εμφανές ότι η ανάπτυξη της αιτιώδους κατανόησης επηρεάζεται από όλους τους παραπάνω μηχανισμούς, αλλά και από το κοινωνιο-πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο συμβαίνει (Atran & Medin, 2008. Carey, 2000. Hatano & Inagaki, 2013. Inagaki & Hatano, 2006. Keil, 2006. Gelman & Legare, 2011).

2.2.3. Κοινωνιο-πολιτισμικοί παράγοντες που επιδρούν στην οικοδόμηση βιολογικής γνώσης

Μέχρι πρόσφατα, είχε δοθεί αποσπασματική προσοχή στους κοινωνιο-πολιτισμικούς παράγοντες που επιδρούν στην οικοδόμηση της βιολογικής γνώσης των παιδιών. Ενδεικτικά, οι Hatano και Inagaki (1997), είχαν συσχετίσει την πρόοδη βιολογική γνώση και τις καθημερινές εμπειρίες. Επίσης ο Coley (2000), είχε αναδείξει πολιτισμικές παραδοχές στις σχέσεις ανθρώπων και φύσης. Η σύγχρονη ερευνητική πραγματικότητα αναδεικνύει σημαντικό ποσοστό εμπειρικών ενδείξεων όπου κοινωνιο-πολιτισμικοί παράγοντες, όπως η κοινωνική αλληλεπίδραση μέσω του λόγου, η εκπαιδευτική σχολική διαδικασία, τα τεχνουργήματα, η ενασχόληση με

ζωντανούς οργανισμούς, ασκούν επίδραση στην οικοδόμηση της βιολογικής γνώσης (Ζόγκζα, 2007β).

Τα τελευταία χρόνια, περισσότεροι ερευνητές ασχολούνται με την επίδραση που ασκούν οι κοινωνιο-πολιτισμικοί παράγοντες, κυρίως μέσα από μια κονστρουξιονιστική θεώρηση. Η Carey (2000) αναφέρεται εκτενώς στο ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει το κατάλληλο σχολικό πλαίσιο και η κουλτούρα της τάξης. Επίσης, ο Keil (2006) υποστηρίζει ότι οι επεξηγηματικοί μηχανισμοί της σκέψης εμφανίζουν πολιτισμικές διαφορές, οι οποίες οφείλονται στην διαφορετική ιεραρχία λόγων ανάμεσα στους πολιτισμούς. Ενώ, οι Atran και Medin (2008), αναφέρονται στην σύζευξη πολιτισμικών επιδράσεων και εξατομικευμένων διαδικασιών στην κατασκευή βιολογικής γνώσης, αλλά με μια οικουμενική οικολογική θεώρηση. Οι Gelman και Legare (2011), αναφέρονται μεταξύ άλλων σε πρόσφατες έρευνες (Au, Chan, Chan, Cheung, Ho & Ip, 2008. Herrmann, Waxman & Medin, 2010), όπου υποστηρίζεται ότι οι πεποιθήσεις που τα παιδιά μικρής ηλικίας αναπτύσσουν σχετικά με βασικές βιολογικές έννοιες, ποικίλλουν σε συνάρτηση με πολιτισμικά χαρακτηριστικά, καθώς και την εκπαίδευση που λαμβάνουν. Οι Inagaki και Hatano (2006), συζητούν για την αφελή βιολογία ‘naïve biology’ με την οποία τα παιδιά εισέρχονται στην εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά την εξετάζουν σε σχέση με κοινωνικές και πολιτισμικές πρακτικές. Οι ίδιοι συγγραφείς, πρόσφατα, προσπάθησαν να παρουσιάσουν ένα ολοκληρωμένο μοντέλο εννοιολογικής ανάπτυξης που υπόκειται σε γνωστικούς και κοινωνιο-πολιτισμικούς περιορισμούς (Hatano & Inagaki, 2013).

Από τα παραπάνω, γίνεται σαφές ότι το κοινωνιο-πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η γνώση από παιδιά μικρής ηλικίας, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην οικοδόμηση βιολογικής γνώσης, αλλά η συγκριτική και διεπιστημονική

έρευνα θα οδηγήσει στην καλύτερη κατανόηση του τρόπου που η βιολογική γνώση αναδύεται και αναπτύσσεται.

Συμπερασματικά, αναφορικά με το θεωρητικό πλαίσιο ανάπτυξης της βιολογικής γνώσης στην παιδική ηλικία, γίνεται εμφανές ότι τόσο ο προσδιορισμός χαρακτηριστικών με βάση την ομοιότητα, όσο και οι διαδικασίες αιτιώδους-ερμηνευτικής συσχέτισης των φαινομένων λειτουργούν παράλληλα και πιθανόν συμπληρωματικά, και επηρεάζονται σε κάποιο βαθμό από το κοινωνιο- πολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο αναπτύσσονται.

2.3. Οι αντιλήψεις των παιδιών για έννοιες Βιολογίας

Στην πορεία ανάπτυξης της βιολογικής τους γνώσης, τα παιδιά σχηματίζουν αντιλήψεις για σχετικές έννοιες και φαινόμενα. Οι αντιλήψεις αυτές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο κατά την επαφή των παιδιών με την σχολική –επιστημονική γνώση, και εκπαιδευτικοί και ερευνητές οφείλουν να τις διερευνούν και να τις λαμβάνουν υπόψη τους κατά την ανάπτυξη παιδαγωγικών πρακτικών και ερευνητικών μελετών.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά ερευνητικά δεδομένα για τις αντιλήψεις που έχουν τα παιδιά μικρής ηλικίας σχετικά με τις βιολογικές έννοιες που πραγματεύεται η παρούσα ερευνητική εργασία, δηλαδή α) την γνώση της εσωτερικής δομής του ανθρώπινου σώματος, β) την γνώση σχετικά με την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας. Οι έρευνες που αναφέρονται στόχευαν στη διερεύνηση γνώσεων και αντιλήψεων σχετικών με τα υπό εξέταση θέματα και αφορούν ή εμπεριέχουν την προσχολική ηλικία. Επίσης, παρουσιάζονται ερευνητικά δεδομένα σχετικά με διδακτικές παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί.

2.3.1. Αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος

Πορίσματα σχετικών ερευνών υποδεικνύουν ότι τα παιδιά μικρής ηλικίας διαθέτουν κάποιες αρχικές γνώσεις για τα όργανα του σώματος και πρώιμη, διαισθητική γνώση για την λειτουργία των οργάνων (Contento, 1981, Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Gellert, 1962. Osborne, Wadsworth & Black, 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 1999, 2001. Reiss et al., 2002). Εντούτοις, εμφανίζουν δυσκολίες στην αντίληψη της εσωτερικής δομής του σώματος ως μία ολότητα (Contento, 1981, Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Osborne et al., 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 1999, 2001. Reiss et al., 2002). Αναγνωρίζουν τα σημαντικότερα όργανα του ανθρώπινου σώματος και τη σημασία τους για την διατήρηση του ανθρώπου στη ζωή. Συνδέουν λειτουργίες με όργανα χρησιμοποιώντας αιτιώδεις ερμηνευτικές εξηγήσεις (Contento, 1981. Gellert, 1962. Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Osborne et al., 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 1999, 2001). Ακόμη, αντιλαμβάνονται ότι κάποιες δραστηριότητες του ανθρώπινου οργανισμού είναι ανεξάρτητες από την πρόθεση του ατόμου (Ζόγκτζα, 2007). Αρκετοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αντιλήψεις των παιδιών και τις επιπτώσεις αυτών των αντιλήψεων στη διδασκαλία βιολογικών εννοιών (Óskarsdóttir, 2008. Reiss et al., 2002. Óskarsdóttir et al., 2011). Επίσης, συζητούνται διδακτικές προτάσεις που σχεδιάστηκαν για την κατανόηση αυτών των εννοιών (Ζόγκτζα, 2007β. Óskarsdóttir, 2008).

Συγκεκριμένα, αναφορικά με την ηλικία στην οποία συμβαίνουν αλλαγές στη βιολογική γνώση των παιδιών κατά την παιδική ηλικία, η Gellert (1962) υποστηρίζει ότι αυτές συμβαίνουν όταν τα παιδιά είναι 4-9 ετών. Μέσα στο ίδιο ηλικιακό φάσμα 4-5 και 6-7 ετών τοποθετούν τις αλλαγές και οι Reiss και Tunnicliffe (2001), ενώ οι

Osborne et al. (1992) υποστηρίζουν ότι στην ηλικία 5-10 ετών υπάρχει σημαντική ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης. Εντούτοις, οι Johnson και Wellman (1982) σε έρευνά τους αναφέρουν ότι τα παιδιά από την ηλικία των 4 ετών έχουν κάποια γνώση για τον εγκέφαλο, εύρημα το οποίο επιβεβαιώνεται σε μικρό βαθμό από έρευνα των Ζόγκτζα και Γκρίτση (2001).

Όλοι σχεδόν οι ερευνητές συμφωνούν ότι τα παιδιά μικρής ηλικίας γνωρίζουν και αποτυπώνουν όργανα του ανθρώπινου σώματος, τα οποία γίνονται εύκολα αντιληπτά, όπως η καρδιά (Contento, 1981. Gellert, 1962. Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Osborne et al., 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 2001. Reiss et al., 2002). Είναι αξιοσημείωτο ότι στις έρευνες των Ζόγκτζα και Γκρίτση (2001), Osborne et al. (1992) και Óskarsdóttir et al. (2011) η καρδιά αποτυπώνεται με το ίδιο σύμβολο (μια καρδιά) και γίνεται αντιληπτή ‘επειδή χτυπάει’ (Contento, 1981. Gellert, 1962. Osborne et al., 1992. Reiss & Tunnicliffe, 2001). Επιπρόσθετα, τα παιδιά αιτιολογούν την λειτουργία της σε σχέση με την διατήρηση στη ζωή ‘χτυπάει για να ζούμε’ και αντιλαμβάνονται ότι λειτουργεί χωρίς την πρόθεση του ατόμου (Ζόγκτζα, 2007). Άλλα μέρη του σώματος που γνωρίζουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, όπως γίνεται σαφές από τα ερευνητικά δεδομένα, είναι τα κόκκαλα και το αίμα (Gellert, 1962. Osborne et al., 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 1999, 2001. Reiss et al., 2002). Οι Ζόγκτζα και Γκρίτση (2001) προσθέτουν την κοιλιά και άλλα όργανα του πεπτικού συστήματος.

Η σύνδεση μεταξύ των οργάνων υποδηλώνεται από τις έρευνες ότι ενέχει δυσκολίες για τα παιδιά (Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Osborne et al., 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss et al., 2002). Δεν συνδέουν τον εγκέφαλο με το υπόλοιπο νευρικό σύστημα (Johnson & Wellman, 1982), ούτε τους μύες με τα κόκκαλα (Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Osborne et al., 1992). Οι Reiss και Tunnicliffe (2001) επισημαίνουν

στην έρευνά τους ότι ακόμα και στην ηλικία των 15 ετών, όπου τα παιδιά έχουν περισσότερες γνώσεις για τα όργανα του ανθρώπινου σώματος, εντούτοις εμφανίζουν μειωμένη κατανόηση στη σύνδεση των οργάνων.

Ένα σημαντικό θέμα που τίθεται από τα ερευνητικά δεδομένα είναι η δυσκολία που εμφανίζουν τα παιδιά να αντιληφθούν την ολότητα της εσωτερικής δομής του ανθρώπινου σώματος. Περισσότερο φαίνεται να θεωρούν το σώμα ως σύνολο μερών (Reiss et al., 2002). Οι αναφορές σε οργανικά συστήματα είναι πολύ λίγες (Ζόγκζα & Γκρίτση, 2001. Reiss & Tunnicliffe, 2001. Reiss et al., 2002). Στις περιπτώσεις που υπάρχουν αφορούν κυρίως το πεπτικό σύστημα και στη συνέχεια το αναπνευστικό και το σκελετικό (χωρίς τους μύες), ενώ δεν γίνονται αναφορές στο νευρικό ή το κυκλοφορικό σύστημα. Συγκεκριμένα για το αίμα οι Osborne et al., (1992) παρουσιάζουν αντιλήψεις των παιδιών ότι το αίμα κυκλοφορεί ελεύθερα μέσα στο σώμα.

Τις αντιλήψεις των παιδιών υποστηρίζεται ότι επηρεάζουν κοινωνιο-πολιτισμικοί παράγοντες όπως η εκπαίδευση (Óskarsdóttir, 2008. Reiss et al., 2002), πολιτισμικές συνήθειες: ήθη κι έθιμα, διατροφή, επίδραση ΜΜΕ, γλωσσικές εκφράσεις (Óskarsdóttir et al., 2011). Εντούτοις, ένα σημαντικό μέρος των αντιλήψεων των παιδιών, κυρίως σε σχέση με την ύπαρξη των οργάνων, σχετίζεται με ό,τι τους είναι εύκολα αντιληπτό (καρδιά που χτυπάει, κόκκαλα που πιάνουν στα χέρια και πόδια).

Η πρώτη βιολογική γνώση που εμφανίζουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας σχετικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, έχει επιπτώσεις στην διδασκαλία της έννοιας. Οι Reiss et al. (2002) και η Ζόγκζα (2007β) προτείνουν την σταδιακή εισαγωγή στο θέμα, ξεκινώντας από τα όργανα, μετά το οργανικό σύστημα

με συγκεκριμένη λειτουργία και στη συνέχεια μια πρώτη συσχέτιση της εσωτερικής δομής του ανθρώπινου σώματος και της λειτουργίας των οργανικών συστημάτων.

Οι Osborne et al. (1992) επιστούν την προσοχή των εκπαιδευτικών στις δυσκολίες που αντιμετωπίζει η σκέψη των παιδιών ως προς την σύνδεση των οργάνων και την συνολικότερη αντίληψη του ανθρώπινου σώματος. Η Óskarsdóttir (2008) επεκτείνει αυτή τη σκέψη και επισημαίνει τη σημασία του κατάλληλου εκπαιδευτικού σχεδιασμού και των κατάλληλων διδακτικών εργαλείων.

Οι διδακτικές προτάσεις που έχουν διατυπωθεί σχετικά με το θέμα δίνουν έμφαση στην υιοθέτηση ποικίλων στρατηγικών διδασκαλίας (Ζόγκζα, 2007β) και στα υλικά που αξιοποιούνται κατά τις διδακτικές παρεμβάσεις (Óskarsdóttir, 2008). Συγκεκριμένα, η Ζόγκζα (2007β) λόγω της ιδιαιτερότητας του γνωστικού αντικείμενου (σε μη ορατό επίπεδο) προτείνει την υιοθέτηση ποικίλων στρατηγικών σε ατομικό και ομαδικό επίπεδο. Κάποιες από αυτές τις στρατηγικές αφορούν: α) ταξινόμηση καρτών με σχετικές πληροφορίες, β) κατασκευή μοντέλων του σώματος, γ) ζωγραφική ή κολλάζ των οργάνων και των οργανικών συστημάτων, δ) εργασία σε ομάδες. Η Óskarsdóttir (2008) προτείνει την ενσωμάτωση ποικιλίας διδακτικών εργαλείων και τεχνικών όπως η χρήση εικονογραφημένων βιβλίων, διαδραστικών εργασιών στον υπολογιστή, συζητήσεις, ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες, θεατρικό παιχνίδι. Υποστηρίζει ότι ένας συνδυασμός ομαδικών παρουσιάσεων, παροχής πληροφοριών και συζήτησης, καθώς και δραστηριότητες χειραπτικές (hands-on activities) θα ήταν πολύ αποτελεσματικός.

Συνοπτικά, παρατηρείται ότι αρκετές έρευνες εντοπίζουν την μεγαλύτερη ανάπτυξη βιολογικής γνώσης ανάμεσα στο ηλικιακό φάσμα 4-10 ετών (Gellert, 1962. Osborne et al., 1992. Reiss et al., 2002). Επίσης, επισημαίνουν ότι τα παιδιά γνωρίζουν όργανα (περίπου τρία έως πέντε, κυρίως την καρδιά, τα κόκκαλα, την

κοιλιά), που γίνονται εύκολα αντιληπτά (Contento, 1981. Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Gellert, 1962. Osborne et al., 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 1999, 2001. Reiss et al., 2002). Αντίθετα, δυσκολεύονται να συνδέσουν τα όργανα σε οργανικά συστήματα (Contento, 1981, Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Osborne et al., 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 1999, 2001. Reiss et al., 2002). Τέλος, επισημαίνεται η σημασία του κατάλληλου εκπαιδευτικού σχεδιασμού και η επιλογή των κατάλληλων διδακτικών εργαλείων.

2.3.2. Αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας

Η κατανόηση της σπειροειδούς μορφής των κύκλων ζωής σχετίζεται άμεσα και έχει ταυτόχρονα μεγάλη σημασία με την κατανόηση της εξέλιξης και συνέχειας στη ζωή (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1998). Κεντρική έννοια για την κατανόηση του κύκλου ζωής μίας οντότητας και ειδικότερα ενός εντόμου έχει η κατανόηση των μεταμορφώσεων που πιθανά συμβαίνουν. Οι αντιλήψεις των παιδιών ως προς τις πιθανές μεταμορφώσεις εμφανίζονται να είναι από πολύ ‘συντηρητικές’, πιστεύοντας ότι λίγες μεταμορφώσεις είναι πιθανές σε μια κατηγορία ζώων, έως πολύ ‘φιλελεύθερες’, όπου πιστεύεται ότι κάθε μεταμόρφωση είναι πιθανή (Carey, 1985. Inagaki & Hatano, 1987). Η εξωτερική εμφάνιση των οργανισμών συσχετίζεται πολύ συχνά με τις μεταμορφώσεις (Rosengren, Gelman, Kalis, & McCormick, 1991). Η αύξηση μεγέθους και η γήρανση γίνονται αντιληπτά ήδη από μικρότερη ηλικία (3 ετών), όπου πιστεύεται ότι η εμφάνιση και το χρώμα δεν αλλάζουν με την αύξηση της ηλικίας. Στην ηλικία των 5 ετών, τα παιδιά αντιλαμβάνονται ότι σε ορισμένα ζώα οι αλλαγές μπορεί να είναι πολύ σημαντικές (Rosengren et al., 1991).

Υποστηρίζεται ότι οι αντιλήψεις των παιδιών και για τα έντομα εξελίσσονται σημαντικά στην παιδική ηλικία (Shepardson, 2002). Αρχικά δίνεται έμφαση στα

εξωτερικά φυσικά χαρακτηριστικά, όπως το μέγεθος, το σχήμα, τα μέρη του σώματος (κεραίες, σώμα, πόδια), ενώ αργότερα αποδίδεται σημασία και σε άλλα χαρακτηριστικά, όπως οι διατροφικές συνήθειες και οι συνήθειες ζωής των εντόμων, οι αλληλεπιδράσεις ανθρώπων και εντόμων. Ο Barrow (2002) αναφέρει ότι τα παιδιά δίνουν έμφαση στα αρνητικά χαρακτηριστικά των εντόμων, παρά στην χρησιμότητά τους.

Η σταθερότητα στην ταυτότητα της οντότητας είναι μία επίσης σημαντική έννοια, στην κατανόηση ενός κύκλου ζωής. Οι Osborne et al. (1992) υποστήριξαν ότι τα παιδιά καταλαβαίνουν πως στον κύκλο ζωής της πεταλούδας, η ταυτότητα του οργανισμού δεν αλλάζει. Οι ίδιοι ερευνητές ανέφεραν ότι τα παιδιά 5-7 ετών μπορούν να περιγράψουν τον συγκεκριμένο κύκλο ζωής. Αντίθετα, ο Shepardson (2002) υποστηρίζει ότι είναι ανεπαρκής η κατανόηση που έχουν τα παιδιά σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας, γιατί θεωρούν ότι αποτελείται από τρία στάδια: κάμπια, χρυσαλλίδα και ενήλικη πεταλούδα, παραλείποντας το αρχικό στάδιο του αυγού. Εντούτοις, ο Barrow (2002) αναφέρει ότι τα παιδιά του νηπιαγωγείου γνωρίζουν τα τέσσερα στάδια του κύκλου ζωής της πεταλούδας.

Οι αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με το θέμα, υποστηρίζεται ότι επηρεάζονται είτε από τις καθημερινές εμπειρίες τους με πεταλούδες και άλλα έντομα, είτε από κατάλληλα σχεδιασμένες διδακτικές παρεμβάσεις (Samarapungavan, Mantzicopoulos & Patrick, 2008. Shepardson, 1997, 2002). Ο Shepardson (2002), επιπρόσθετα ανέφερε ότι επειδή οι αντιλήψεις των παιδιών διαφέρουν από την επιστημονική άποψη, πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό αναλυτικών προγραμμάτων και κατάλληλων διδακτικών πρακτικών.

Πολλοί ερευνητές παρουσιάζουν τα τελευταία χρόνια σχετικές διδακτικές προτάσεις, οι οποίες αξιοποιούν σε μεγάλο βαθμό την τεχνολογία. Συγκεκριμένα, οι Samarapungavan, Mantzicopoulos και Patrick (2008) εφάρμοσαν πρόγραμμα που υλοποίησαν σε επίπεδο διαφοροποιημένης παιδαγωγικής, ενώ χρησιμοποίησαν ποικιλία τεχνολογικών πηγών πληροφόρησης (βιβλιοθήκες, βάσεις δεδομένων, δίκτυα), ώστε τα παιδιά να συγκεντρώνουν και να συνθέτουν σχετικές πληροφορίες. Υποστηρίζουν ότι με αυτόν τον τρόπο τα παιδιά ανέπτυξαν νοητικές ικανότητες υψηλού επιπέδου. Στην ίδια λογική κινείται και έρευνα της McPherson (2009), η οποία σχεδίασε και υλοποίησε διαδικτυακό πρόγραμμα συνεργασίας, το οποίο έδινε τη δυνατότητα στα παιδιά που συμμετείχαν να εξερευνήσουν τον κύκλο ζωής της πεταλούδας μέσα από διαδικτυακή πλατφόρμα. Η ίδια υποστηρίζει ότι η επαφή των παιδιών με τα ψηφιακά μέσα σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα αύξησε την κατανόησή τους γύρω από αυτό.

Η αξιοποίηση της τεχνολογίας επίσης, ήταν ορατή σε πρόσφατη έρευνα των Tarng και Ou (2012), όπου η μελέτη του κύκλου ζωής της πεταλούδας έγινε μέσα από ένα εικονικό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας. Σε αντίστοιχη έρευνα των Lu και Jeng (2012), σχεδιάστηκε και αξιολογήθηκε ψηφιακό παιχνίδι, που αφορούσε τα έντομα, με γνώμονα την καλλιέργεια του επιστημονικού εγγραμματος. Οι ερευνητές αφού έλαβαν υπόψη τους τις αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με το θέμα, καθώς και τις απόψεις του εκπαιδευτικού προσωπικού, ανέπτυξαν σχετικές θεματικές ενότητες, τις οποίες διαπραγματεύθηκαν μέσα από ψηφιακές μοντελοποιήσεις, εννοιολογικούς χάρτες, κατανοητό οπτικό και κειμενικό ύφος. Σχεδίασαν προσιτή διεπιφάνεια χρήσης και πρόσθεσαν στοιχεία και χαρακτήρες animation. Στη συνέχεια προσκάλεσαν εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν το ψηφιακό παιχνίδι, κατέγραψαν και αξιοποίησαν τις παρατηρήσεις τους. Από την αξιολόγηση του ψηφιακού

παιχνιδιού υποστηρίζεται ότι μέσω αυτού τα παιδιά μπόρεσαν να αυτενεργήσουν μαθησιακά και να αντιληφθούν σταδιακά τον κύκλο ζωής της πεταλούδας.

Μια άλλη πρόταση κατέθεσαν οι Giles, Baggett και Shaw (2010), οι οποίοι διεξήγαγαν μια σειρά από ολοκληρωμένες δραστηριότητες που επικεντρώθηκαν στην διατύπωση παρατηρήσεων και ερωτήσεων από τα παιδιά, καθώς και στη χρήση των εικαστικών τεχνών για να επικοινωνήσουν τις ιδέες τους, ώστε τα παιδιά να κατανοήσουν πλήρως τη διαδικασία μεταμόρφωσης της πεταλούδας.

Συνοπτικά, παρατηρείται από τα ερευνητικά δεδομένα ότι τα μικρά παιδιά από νωρίς μπορούν να συσχετίσουν τις μεταμορφώσεις με την εμφάνιση, ενώ περίπου 5 ετών αντιλαμβάνονται ότι κάποιες αλλαγές μπορεί να είναι σημαντικές (Carey, 1985. Inagaki & Hatano, 1987. Rosengren et al., 1991). Επίσης, έχουν την ικανότητα να αντιλαμβάνονται και να περιγράφουν (Osborne et al., 1992) τρία στάδια, όπως υποστηρίζει ο Shepardson (2002), ή τέσσερα, όπως ισχυρίζεται ο Barrow (2002), του κύκλου ζωής της πεταλούδας. Πηγή των περιγραφών τους είναι είτε οι καθημερινές εμπειρίες (Shepardson, 2002), είτε κατάλληλες διδακτικές παρεμβάσεις (Samarapungavan et al., 2008. Shepardson, 1997). Επίσης, έχουν διατυπωθεί διδακτικές προτάσεις που αφορούν είτε δραστηριότητες που να αξιοποιούν σημαντικά την τεχνολογία (Lu & Jeng, 2012. McPherson, 2009. Samarapungavan et al., 2008. Tarng & Ou, 2012). Εναλλακτικά προτείνεται να αξιοποιούν την παρατήρηση, την διατύπωση ερωτήσεων από τα παιδιά και την ενασχόλησή τους με τις τέχνες (Giles et al, 2010).

Η παρούσα μελέτη έλαβε υπόψη της τα παραπάνω ερευνητικά δεδομένα και έγινε προσπάθεια να εφαρμοστούν στον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής παρέμβασης που εφαρμόστηκε κατά την ερευνητική διαδικασία και παρουσιάζεται στο επόμενο κεφάλαιο.

2.4. Διδασκαλία βιολογικών εννοιών

Η διδασκαλία βιολογικών εννοιών τα τελευταία χρόνια εισέρχεται στο χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης με επιλεγμένες θεματικές, με σκοπό να μυήσει τα παιδιά σε ένα πρώτο επίπεδο επιστημονικής βιολογικής γνώσης. Η διδακτική μεθοδολογία που ακολουθείται, επηρεάζεται από το ρεύμα του εποικοδομισμού και λαμβάνει υπόψη της τις αντιλήψεις των παιδιών και την εννοιολογική αλλαγή που υφίστανται. Επίσης, αξιοποιεί τις αντίστοιχες θεωρητικές προσεγγίσεις καθώς και τις διδακτικές παρεμβάσεις που έχουν ήδη εφαρμοστεί.

2.4.1. Το ρεύμα του εποικοδομισμού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Κυρίαρχη θέση στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, τις τελευταίες δεκαετίες κατέχει το ρεύμα του εποικοδομισμού. Η φιλοσοφική του θέση, αναφορικά με την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες, είναι ότι η γνώση οικοδομείται από το άτομο ως αποτέλεσμα εσωτερικών γνωστικών διαδικασιών στην προσπάθειά του να κατανοήσει τον κόσμο. Η μάθηση αντιμετωπίζεται ως μια διαρκής και ενεργητική διαδικασία στην οποία τα παιδιά παίρνουν πληροφορίες από το περιβάλλον και οικοδομούν προσωπικές ερμηνείες και νοήματα για το πώς λειτουργεί ο φυσικός κόσμος, που βασίζονται στην πρότερη γνώση και εμπειρία (Driver et al., 1998). Η οικοδόμηση της γνώσης προέρχεται από τη φυσική και διανοητική δράση των παιδιών στα αντικείμενα ή τα φαινόμενα του περιβάλλοντος (Piaget, 1970) και μέσα από την κοινωνική αλληλεπίδραση που αναπτύσσουν (Vygotsky, 1978).

Στο πλαίσιο της διδασκαλίας, τα παιδιά ενθαρρύνονται από μικρή ηλικία να γνωρίσουν ειδικά θέματα από το χώρο των φυσικών επιστημών, τα οποία τα ενδιαφέρουν, τους είναι οικεία και για τα οποία διαθέτουν ή αναπτύσσουν από νωρίς

γνωστικές δομές (Gelman, 1990. Keil, 1989). Τέτοιου είδους ειδικά θέματα αφορούν και βιολογικές έννοιες όπως αυτές που εξετάζονται στην παρούσα εργασία.

2.4.2. Εννοιολογική αλλαγή και πρόιμη βιολογική γνώση

Ξεκινώντας από το δεδομένο του εποικοδομισμού, ότι κάθε παιδί μικρής ηλικίας διαθέτει ένα σώμα από αρχικές αντιλήψεις και νοητικές αναπαραστάσεις σχετικά με τα φαινόμενα του κόσμου που το περιβάλλει, η επιστημονική κοινότητα εδώ και πολλά χρόνια συζητά την διαχείριση αυτών των αντιλήψεων. Ακόμη και ο όρος ‘πρότερες αντιλήψεις’ έχει διατυπωθεί με διαφορετικούς τρόπους (όπως ‘πρότερη γνώση’, ‘προϋπάρχουσα γνώση’, ‘βιωματική γνώση’, ‘πρότερες αντιλήψεις’ ‘εναλλακτικές ιδέες/αντιλήψεις’, ‘εναλλακτικά εννοιολογικά πλαίσια’), ανάλογα με την ειδικότερη επιστημολογική ματιά κάθε ερευνητή, εντός του πλαισίου του εποικοδομισμού (Driver et al. 1998. Katz & Chard, 2004. Ραβάνης, 1999. Robbins, 2005).

Όπως επισημαίνεται, οι αρχικές αντιλήψεις, δηλαδή οι νοητικές αναπαραστάσεις που ήδη έχουν τα παιδιά, όταν εισέρχονται στην εκπαιδευτική διαδικασία στο σχολείο, λειτουργούν ως αφετηρία για την οικοδόμηση της νέας γνώσης προς την κατεύθυνση των επιστημονικών εξηγήσεων (Χατζηνικήτα & Χρηστίδου, 2001).

Οι προϋπάρχουσες γνώσεις και αντιλήψεις των παιδιών δεν εξαφανίζονται μετά την αλλαγή που υφίστανται, αλλά αναδομούνται ενώ παράλληλα διατηρούνται και κάποιες γενικές αρχές που χρησιμοποιούνται ως εφεδρικές στρατηγικές (Ζόγκτζα, 2007β). Παράλληλα, οι νοητικές αναπαραστάσεις που ήδη κατέχουν τα παιδιά μπορεί να λειτουργήσουν και ως γνωστικά εμπόδια στην οικοδόμηση νέας γνώσης, τα οποία πρέπει να αντιμετωπίζονται κατάλληλα.

Στόχος της διδασκαλίας στην ευρύτερη περιοχή των Φυσικών Επιστημών είναι η εγκατάσταση συνθηκών επικοινωνίας ανάμεσα στα νοητικά μοντέλα που έχουν ήδη κατασκευάσει εμπειρικά τα παιδιά και σε πιο επεξεργασμένα και πλήρη μοντέλα που είναι συμβατά με την επιστημονική γνώση (Γονιτσιώτη, Χρησιτίδου, & Χατζηνικήτα, 2012).

Αναφορικά με την ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης, η θεωρία των πρωτοτύπων, δηλαδή η προσέγγιση με βάση την ομοιότητα χαρακτηριστικών, υποστηρίζει ότι οι έννοιες αλλάζουν ως αποτέλεσμα συσσώρευσης γνώσης κι εμπειρίας σε κάποιο θέμα. Αυτό συμβαίνει είτε προχωρώντας από αταξινόμητες πληροφορίες σε πιο οργανωμένες, είτε από τις ολιστικές στις αναλυτικές, είτε από τις συγκεκριμένες γνώσεις στις πιο αφηρημένες (Trowbridge & Mintzes, 1985, 1988). Η δεύτερη προσέγγιση, που αναπτύσσεται στα πλαίσια της αιτιώδους-ερμηνευτικής ανάπτυξης της βιολογικής σκέψης, υποστηρίζει ότι η εννοιολογική αλλαγή συμβαίνει ως αποτέλεσμα αλλαγών στις πεποιθήσεις των παιδιών, ανάπτυξης της ικανότητάς τους να εξηγούν δεδομένα δημιουργώντας κατάλληλες συνδέσεις, καθώς και αντικατάστασης των αρχικών πεποιθήσεων από τις επιστημονικές εξηγήσεις (Carey, 1985. Inagaki & Hatano, 1993. Keil, 1995).

Στο πλαίσιο της προέλευσης της αιτιώδους-επεξηγηματικής κατανόησης, διατυπώθηκαν διαφωνίες μεταξύ των ερευνητών (Ζόγκζα, 2007β). Υποστηρίζεται ότι η γνωστική ανάπτυξη προχωρά είτε μέσω του 'εμπλουτισμού των γνώσεων' (enrichment view) είτε βάσει της 'εννοιολογικής αλλαγής' (conceptual change) και αναδόμησης των γνώσεων που προϋπάρχουν.

Η πρώτη άποψη, του εμπλουτισμού των γνώσεων, αναφέρεται και ως άποψη των «πλουραλιστικών θεωριών», γιατί υποστηρίζει ότι η βιολογία είναι μια ανεξάρτητη διαισθητική περιοχή γνώσης, όπου υπάρχουν έμφυτες δομές αναγνώρισης και

εξήγησης βιολογικών φαινομένων (Inagaki & Hatano, 1993. Keil, 1995). Αυτό συμβαίνει γιατί τα παιδιά από μικρή ηλικία (4 ετών) έχουν διαισθητικές θεωρίες και πολλαπλές εξηγήσεις για τα βιολογικά φαινόμενα, τις οποίες σταδιακά εμπλουτίζουν και εξελίσσουν σε πιο επιστημονικές εξηγήσεις και θεωρίες. Για παράδειγμα, παιδιά μικρής ηλικίας αντιλαμβάνονται την ακούσια δραστηριότητα οργάνων, όπως ο καρδιακός χτύπος ή ότι οι ιοί/μικρόβια προκαλούν προβλήματα το σώμα, δίνοντας ανθρωπομορφικές αλλά και αιτιώδεις ερμηνευτικές εξηγήσεις (Inagaki & Hatano, 1993), τις οποίες μπορούν να εμπλουτίσουν στη συνέχεια.

Η δεύτερη άποψη, υιοθετεί την οπτική της ‘πρωτογενούς θεωρίας’, αφού υποστηρίζει ότι οι βιολογικές θεωρίες των παιδιών πηγάζουν από την ψυχολογική θεωρία, ενσωματωμένες σε ένα σχέδιο ανθρώπινης δραστηριότητας (Carey, 1985). Αυτό σημαίνει ότι τα παιδιά, μέχρι την ηλικία των 7 ετών, αιτιολογούν βιολογικά φαινόμενα και περιγράφουν βιολογικές ιδιότητες χρησιμοποιώντας ψυχολογικούς όρους. Από αυτήν την ηλικία και μετά, που έχουν αποκτήσει περισσότερες γνώσεις βιολογίας, αλλάζουν το θεωρητικό τους υπόβαθρο από την περιοχή της ψυχολογίας στην βιολογική περιοχή γνώσης. Για παράδειγμα, τα παιδιά μικρής ηλικίας πιστεύουν ότι βιολογικές ιδιότητες του ανθρώπου, όπως η κατανάλωση φαγητού και ο ύπνος εξυπηρετούν ψυχολογικές ανάγκες, συμβαίνουν επειδή αρέσει στους ανθρώπους. Αργότερα, όταν αποκτούν βιολογικές γνώσεις για την πέψη και την αναπνοή, αναδιοργανώνουν τη γνώση τους και κατανοούν περισσότερο επιστημονικά τις βιολογικές λειτουργίες (Carey, 1995). Επίσης, από ερευνητικά δεδομένα φαίνεται η πρόωμη κατανόηση από τα παιδιά ζωντανών οργανισμών να μην είναι αμιγώς βιολογική, αλλά να προκύπτει από γενικούς τρόπους συμπερασμού (Johnson & Solomon, 1997). Επομένως, με βάση αυτή τη θεώρηση, η πρόωμη βιολογική γνώση

υπόκειται σε σημαντικές αναδιοργανώσεις κατά την παιδική ηλικία, υιοθετώντας ριζική αλλαγή θεωρίας.

Συνεπώς, γίνεται κατανοητό ότι η πρόωμη βιολογική γνώση είτε ακολουθεί μηχανισμούς ομοιότητας χαρακτηριστικών ή αιτιώδους κατανόησης των φαινομένων, είτε υπόκειται σε εμπλουτισμό ή εννοιολογική αλλαγή, αλλάζει ποιοτικά στη διάρκεια της παιδικής ηλικίας και επηρεάζεται από την γνωστική βάση από την οποία ξεκινάει και από το κοινωνιο-πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύσσεται.

2.4.3. Παιδαγωγικές επιπτώσεις των θεωρητικών προσεγγίσεων για την ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης

Η παραπάνω συλλογιστική έχει μεγάλη σημασία για την εκπαιδευτική διαδικασία και την διδασκαλία βιολογικών εννοιών. Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερους ερευνητές απασχολεί ο τρόπος που τα αναλυτικά προγράμματα και οι εκπαιδευτικοί θα βοηθήσουν τα παιδιά να αλλάξουν εννοιολογικό πλαίσιο ή να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους σχετικά με την βιολογία. Αυτό συμβαίνει και λόγω της συνειδητοποίησης για την ανάγκη ανάπτυξης οικολογικής συνείδησης (Atran & Medin, 2008. Carey, 2000. Keil, 2006).

Όπως υποστηρίζει και η Carey (2005), από τη στιγμή που οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν το ζήτημα της εννοιολογικής αλλαγής θα πρέπει να βρουν τρόπους να το αντιμετωπίσουν. Πιθανοί τρόποι θα ήταν να ξεκινούν από τις γνώσεις που ήδη έχουν τα παιδιά, να εφαρμόζουν μεθοδολογίες (όπως η μοντελοποίηση) που εμφανίζονται αποτελεσματικές, να βελτιώνουν το κλίμα της τάξης ενισχύοντας τον επεξηγηματικό λόγο, να αποδέχονται και να αξιοποιούν τις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών ως ενδιάμεσα στάδια προς την ανάπτυξη της γνώσης. Ακόμη, σημαντικό είναι να προβληματίζονται και να εξελίσσονται οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί. Για το λόγο

θεωρείται σκόπιμο να μελετούν τα αντίστοιχα με το υπό μελέτη θέμα ερευνητικά δεδομένα, να ανιχνεύουν τις αρχικές γνώσεις και αντιλήψεις των παιδιών, να γνωρίζουν το επόμενο στάδιο γνώσης που μπορούν να κατακτήσουν τα παιδιά, θέτοντας κατάλληλους στόχους και να δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες, τόσο στο μαθησιακό περιβάλλον, όσο και στην εκπαιδευτική διαδικασία, προκειμένου να γίνει εφικτή η οικοδόμηση της νέας γνώσης.

Επίσης, η Ζόγκζα (2007β) υποστηρίζει ότι προκειμένου τα μικρά παιδιά να κατακτήσουν υψηλότερα επίπεδα βιολογικής γνώσης, είναι καλύτερο να πραγματοποιούνται σχετικές μαθησιακές δραστηριότητες σε πλαίσια με νόημα και κοινωνικο-συναισθηματική σημασία για τα παιδιά. Ακόμη, τα διδακτικά εργαλεία και τα τεχνουργήματα που χρησιμοποιούνται στις δραστηριότητες επηρεάζουν επίσης την κατανόηση των εννοιών (Hatano & Inagaki, 1997). Σημαντικό ρόλο, ακόμη, θεωρείται ότι κατέχει η ομαδο-συνεργατική λειτουργία της τάξης, αφού υποστηρίζεται ότι η συνδυασμένη προσπάθεια κατανόησης από μια ομάδα οδηγεί στην απόκτηση περισσότερο εκλεπτυσμένης γνώσης από όταν κάθε παιδί δραστηριοποιείται μεμονωμένα. Η δυναμική που αναπτύσσεται στην ομάδα, η αλληλεπίδραση με διάλογο των μελών, η κινητοποίηση του ενδιαφέροντος, η συμμετοχή σε μια συνεργατική δραστηριότητα με έναν κοινό στόχο, λειτουργούν θετικά στην εκπαιδευτική διαδικασία (Κακανά, 2008, Πλακίτση, Κοσμετάτου & Καζαζάκη, 2007).

2.5. Πολλαπλές αναπαραστάσεις και βιολογική γνώση

Οι αναπαραστάσεις της γνώσης αναφέρονται στον τρόπο που κάθε πληροφορία από το περιβάλλον παριστάνεται στη μνήμη μακρόχρονης διάρκειας και στην μνήμη

εργασίας, επομένως σχετίζονται άμεσα με τις νοητικές αναπαραστάσεις που αναπτύσσουν τα παιδιά κατά την επαφή τους με την επιστημονική γνώση. Ένα μεγάλο μέρος των επιστημονικών εννοιών είναι αφηρημένο και ερμηνευτικό, και οι αναπαραστάσεις που σχηματίζουν τα παιδιά, επηρεάζουν σημαντικά την κατανόησή τους καθώς και τα νοητικά μοντέλα που κατασκευάζουν (Yore & Treagust, 2006).

Οι επιστημονικές αναπαραστάσεις (π.χ. εικόνες, μοντέλα, αναλογίες, εξισώσεις, γραφήματα, διαγράμματα και προσομοιώσεις) διακρίνονται σε οπτικές, λεκτικές, λειτουργικές και μαθηματικές (Lemke, 1998). Οι διαφορετικές αναπαραστάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία επιστημονικών εννοιών, ώστε να προωθήσουν τον επιστημονικό εγγραμματισμό (Yore & Treagust, 2006).

Έχει υποστηριχθεί ότι χρησιμοποιώντας πολλαπλές αναπαραστάσεις, σύνθετες επιστημονικές έννοιες μπορούν να γίνουν πιο κατανοητές στους μαθητές/τριες (Posner et al., 1982). Θεωρείται πιθανό οι πολλαπλές αναπαραστάσεις προκαλούν το ενδιαφέρον και με αυτόν τον τρόπο, οδηγούν σε αποτελεσματικότερη μάθηση, ενώ ταυτόχρονα οι μαθητές/τριες μπορούν όποιες αδυναμίες αντιμετωπίζουν στην κατανόηση μιας αναπαράστασης να τις υπερνικήσουν με την κατανόηση μέσα από άλλη αναπαράσταση (Ainsworth, 1999). Υπό το πρίσμα του εποικοδομισμού, στην προσχολική ηλικία οι αναπαραστάσεις που συνδέονται άμεσα με τις αισθήσεις και την αυθόρμητη έκφραση και δράση των παιδιών, ενδεχομένως να λειτουργούν αποτελεσματικά. Σε αυτό το πλαίσιο θεωρείται ότι ταιριάζουν οι οπτικές αναπαραστάσεις, οι λεκτικές και οι λειτουργικές. Δηλαδή τι βλέπουν τα παιδιά, τι λένε και ο τρόπος που δραστηριοποιούνται σε κάθε αναπαράσταση. Η παρούσα έρευνα εστιάζει στις οπτικές αναπαραστάσεις, αλλά δεν παραγνωρίζει τον τρόπο έκφρασης και δράσης των παιδιών σε όλα τα επίπεδα.

Οι οπτικοποιήσεις είναι κεντρικής σημασίας σε πολλές εκφάνσεις της επιστήμης, στην εκπαίδευση, στην κατανόηση και την ανακάλυψη. Χρησιμεύουν και για να εξωτερικεύσουν τη σκέψη, να διευκολύνουν την μνήμη και την επεξεργασία πληροφοριών (Tversky, 2007).

Οι οπτικές αναπαραστάσεις απεικονίζουν χωρικές, λογικές και τυπικές σχέσεις μεταξύ συμβάντων και αντικειμένων, τα οποία προσομοιάζουν με τα πραγματικά και χαρακτηρίζουν πολλές πτυχές τους (McLoughlin & Krakowski, 2001). Υποστηρίζεται ότι οι οπτικές αναπαραστάσεις ενισχύουν τη μάθηση και την κατανόηση και ωθούν τα παιδιά στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων (Brooks, 2009). Επιπρόσθετα, η οπτική αναπαράσταση πληροφοριών που κάποιος θέλει να κοινοποιήσει σε άλλους, θεωρείται σημαντική πτυχή της επικοινωνίας επιστημονικών δεδομένων. Για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας η αναπαράσταση της επικοινωνίας μπορεί να επιτευχθεί εκτός από το λόγο και με άλλους τρόπους, όπως η παραγωγή σχεδίων και η παραγωγή τρισδιάστατων μοντέλων και ομοιωμάτων (Χρηστίδου, χ.χ.) Ο βιολογικός κόσμος δίνει τη δυνατότητα για τη διερεύνηση και παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων (Naug, Colson & Donner, 2011. Oh, Kim & Choe, 2009). Η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος είναι μια σχετικά αφηρημένη έννοια για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας – καθώς η δομή είναι μη ορατή, επομένως η οπτική αναπαράστασή της έχει νόημα στην προσπάθεια κατανόησής της. Παρόμοια, η διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, πέρα από την μεταμόρφωση εμπεριέχει την έννοια της κυκλικότητας, η οποία μπορεί να αποδοθεί με την κατάλληλη οπτική αναπαράσταση. Οπτικές αναπαραστάσεις για θέματα όπως τα παραπάνω μπορούν να αποτελέσουν κατάλληλα πλαίσια για την καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικού οπτικού εγγραμματισμού στα μικρά παιδιά.

2.5.1. Η σημασία της παραγωγής οπτικών αναπαραστάσεων από τα παιδιά

Η παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας λειτουργεί ως μια 'γλώσσα' για να 'επικοινωνήσουν' τις αντιλήψεις, τις ιδέες και τα συναισθήματά τους (Cox, 2005. Edwards et al., 2001. Jolley, 2010). Οι δεξιότητες που απαιτούνται σε αυτήν την 'επικοινωνία' και 'συνομιλία' για την παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων περιλαμβάνουν την σχεδιαστική απεικόνιση και την μοντελοποίηση (Χρηστίδου, χ.χ). Η δημιουργία έργων τέχνης, όπως δισδιάστατων σχεδιαστικών έργων και τρισδιάστατων μοντέλων με πλαστελίνη λειτουργεί σε ένα συμβολικό πεδίο (Vygotsky, 1960/1981, στο Καρασαββίδης, 2008), αλλά παράλληλα αποκαλύπτει στοιχεία της νοητικής και εννοιολογικής ανάπτυξης των παιδιών (Piaget & Inhelder, 1956). Η παραγωγή εικαστικού έργου συνδέεται με νοητικές επεξεργασίες, γιατί είναι ένας τρόπος κατανόησης και απόκτησης γνώσης (Τόμας & Σιλκ, 1997. Gardner, 2010 όπως αναφέρεται στο Μαγουλιώτης, 2011,).

Με τον όρο απεικόνιση ο Eisner (2002) εννοεί την πορεία μετασχηματισμού μιας ιδέας σε κάτι το συγκεκριμένο, ώστε να σταθεροποιηθεί, να ελεγχθεί, να επεξηγηθεί, να εκφραστεί και να κοινοποιηθεί, να δώσει μια δημόσια κοινωνική διάσταση στη γνώση (Μαγουλιώτης, 2011). Η σχεδιαστική απεικόνιση λειτουργεί χωρικά στο επίπεδο των δύο διαστάσεων (Arnheim, 2003), ενώ ταυτόχρονα αποτελεί σημαντικό στοιχείο παραγωγής πολυτροπικού νοήματος (Hall, 2009). Τα παιδιά όταν σχεδιάζουν χρησιμοποιούν μία εικαστική τεχνική (Μαγουλιώτης, 1995), ωστόσο την ίδια στιγμή μετατρέπουν μια ασαφή και αφηρημένη ιδέα σε εικόνα και σύμβολο (Forman, 1994). Με το σχέδιο οπτικοποιούνται (απεικονίζονται και αναπαριστώνται) παλιότερες γνώσεις κι εμπειρίες (Holliday, Harrison & McLeod 2009. Μαγουλιώτης & Τσουκαλά, 2013. Kampeza, 2006. Papandreou & Terzi, 2011. Wesson & Salmon, 2001). Όταν τα παιδιά αποδίδουν νόημα στα σχέδιά τους, αναδομούν και επεκτείνουν

τη σκέψη τους (Brooks, 2009). Γι' αυτό, είναι σημαντικό και αποτελεσματικό, τελειώνοντας τα σχεδιαστικά έργα τους, τα παιδιά να ενθαρρύνονται να περιγράφουν τόσο το εμφανές περιεχόμενο των έργων τους, αλλά και την διανοητική πορεία που επιτέλεσαν ώσπου να το δημιουργήσουν (Τσιλιμένη & Μαγουλιώτης, 2011). Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται, ως επί το πλείστον, η δυνατότητα των ενηλίκων να κατανοήσουν τις απόψεις των παιδιών για τον κόσμο (Bonoti, Leondari & Mastora 2013. Holliday, Harrison & McLeod, 2009. Malchiodi, 2009).

Η σχεδιαστική απεικόνιση θεωρείται ένα 'δυναμικό πολιτισμικό εργαλείο' (Παπανδρέου, Καμπεζά & Βελλοπούλου, 2012), οικείο για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Εντούτοις, η δημιουργία οπτικών αναπαραστάσεων χρησιμοποιώντας το σχέδιο αναφορικά με ασαφείς και αφηρημένες έννοιες, ενέχει δυσκολίες για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ωστόσο, υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα που καθιστούν εφικτή τη χρήση τους σχετικά με έννοιες βιολογίας.

Συγκεκριμένα, το σχέδιο και η ζωγραφική έχουν χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες σχετικά με το ανθρώπινο σώμα και κύκλους ζωής εντόμων, ως μεθοδολογικά εργαλεία ανίχνευσης γνώσεων. Η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος έχει απεικονιστεί είτε με την σχεδίαση οργάνων και οργανικών συστημάτων σε δοσμένο περίγραμμα του ανθρώπινου σώματος, είτε με ελεύθερη σχεδίαση σε κενή σελίδα A4 από πολλούς ερευνητές (Contento, 1981. Ζόγκζα & Γκρίτση, 2001. Gellert, 1962. Osborne et al, 1992. Oskarsdottir, 2008. Oskarsdottir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 1999, 2001. Reiss et al, 2002. Teixeira, 2000.). Η διαδικασία του κύκλου ζωής εντόμων και συγκεκριμένα της πεταλούδας, έχει ερευνηθεί μεθοδολογικά και με τη χρήση της σχεδιαστικής απεικόνισης σε σχετικές έρευνες των Shepardson (1997, 2002) και Osborne et al. (2002). Βέβαια, σε πολλές από αυτές τις έρευνες το σχέδιο έχει συνδυαστεί και με άλλα μεθοδολογικά εργαλεία, όπως η συνέντευξη.

Υποστηρίζεται σχετικά ότι η χρήση των σχεδίων είναι σημαντική, ωστόσο οι λεκτικές περιγραφές και επεξηγήσεις τους, προσθέτουν περισσότερα στοιχεία για τις νοητικές αναπαραστάσεις των παιδιών (Haney, Russell & Bebell, 2004).

Η μοντελοποίηση, στη διδακτική των φυσικών επιστημών, γίνεται αντιληπτή, ως ένα πλαίσιο κατανόησης της επιστημονικής έρευνας και δημιουργίας νοημάτων (Bliss, 1994. Smyrnaioy & Weil-Barais,2004.). Υποστηρίζεται ότι «στην πορεία αυτή, τα παιδιά θα πρέπει να είναι ικανά να εκφράζουν τα δικά τους μοντέλα και να παρακολουθούν την εξέλιξη και τη διαφοροποίησή τους, καθώς κατακτούν νέες γνώσεις. Η έκφραση αυτή, εκτός από λεκτική-προφορική, μπορεί να γίνεται και με τη χρήση μιας ποικιλίας άλλων μέσων» (Χρηστίδου, χ.χ., σ.102). Οι διαδικασίες μοντελοποίησης υποστηρίζεται ότι θα μπορούσαν να είναι ένα ισχυρό «εργαλείο» που να βοηθά τα παιδιά στην ανάπτυξη συλλογισμών και στη βελτίωση της κατανόησης επιστημονικών εννοιών (de Jong & van Joolingen, 2008). Με αυτό το σκεπτικό η μοντελοποίηση θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι του εγγραμματισμού στις φυσικές επιστήμες (Gobert & Buckley, 2000. Gilbert & Boulter, 1998). Ταυτόχρονα, θεωρείται σύνθετη δεξιότητα της επιστημονικής μεθόδου, που υποστηρίζει όλη τη διαδικασία μάθησης φυσικών εννοιών και φαινομένων (Κωνσταντίνου, Φερωνύμου, Κυριακίδου & Νικολάου, 2002). Στο χώρο της διδακτικής της Βιολογίας, κατέχει επίσης σημαντικό ρόλο η οπτικοποίηση σύνθετων εννοιών (Gilbert, 2005. Naug, Colson & Donner 2011). Η μοντελοποίηση, ως διαδικασία, έχει χρησιμοποιηθεί αρκετά (Clement, 2000. Coll, France & Taylor, 2005. Gobert & Buckley, 2000. Harrison & Treagust, 2000). Παλιότερα χρησιμοποιούνταν χειραπτικά υλικά (Koster,1999. Lewis, 1989. Smilansky, Hagan & Lewis, 1988). Πρόσφατα δόθηκε νέα έμφαση στη μοντελοποίηση λόγω της σύνδεσής της με τον ψηφιακό κόσμο (Louca, Zacharia, Michael & Constantinou, 2011).

Παράλληλα, η δεξιότητα της μοντελοποίησης περιλαμβάνει την ικανότητα κατασκευής τρισδιάστατων μοντέλων, άντλησης πληροφοριών από το μοντέλο που δημιουργήθηκε, σύγκρισης του μοντέλου με το φυσικό φαινόμενο ή την οντότητα που αναπαριστά και σύγκρισης του μοντέλου με άλλα μοντέλα του ίδιου θέματος (Papaenripidou, Constantinou και Zacharia, 2007). Οι κατασκευές μοντέλων δεν αποτελούν απλά ομοιώματα των πραγματικών αντικειμένων, αλλά αναπαριστούν αυτό που τα παιδιά έχουν οικοδομήσει νοητικά ως προς τη δομή, τη φύση, τη λειτουργία του αντικειμένου που αναπαρίσταται. Η δεξιότητα της κατασκευής μοντέλων καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική, γιατί βοηθά τα παιδιά να εντοπίσουν ποια είναι τα κρίσιμα συστατικά μέρη και χαρακτηριστικά αυτού που αναπαριστούν, να κατανοήσουν δηλαδή αυτό που προσπαθούν να αναπαραστήσουν (Χρηστίδου, χ.χ.) Βέβαια, οι διαδικασίες αυτές απαιτούν νοητικές ικανότητες υψηλού επιπέδου, επομένως ενέχουν δυσκολίες για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, εντούτοις υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα που επιτρέπουν την απόπειρα επαφής με τις συγκεκριμένες δεξιότητες σε ένα αρχικό στάδιο.

Συγκεκριμένα, η μοντελοποίηση, με χειραπτικό αλλά κυρίως σε σχέση με ψηφιακό υλικό, έχει αξιοποιηθεί σε έρευνες και διδακτικές παρεμβάσεις σε σχέση με το ανθρώπινο σώμα και τον κύκλο ζωής της πεταλούδας, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα (Ζόγκζα & Γκρίτση, 2001. Giles, Baggett & Shaw, 2010. Lu & Jeng, 2012. McPherson, 2009. Oskardottir, 2008. Samarapungavan et al. 2008. Tarng & Ou, 2012).

Επίσης, η κατασκευή μοντέλων προτείνεται ως στρατηγική από την Ζόγκζα (2007) λόγω της ιδιαιτερότητας του γνωστικού αντικειμένου (το αόρατο εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος), ενώ και οι Papaenripidou et al. (2007) θεωρούν ότι προσφέρει στην μελέτη εννοιών του οικοσυστήματος. Επίσης, οι Παπανδρέου κ.ά.

(2012) θεωρούν ότι η χρήση της πλαστελίνης, ως χειραπτικό υλικό μοντελοποίησης, οικείο στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, τους προσφέρει τη δυνατότητα να εκφράσουν και να αναπαραστήσουν ιδέες και γνώσεις. Ταυτόχρονα, για το λόγο αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί ως εργαλείο ανίχνευσης των γνώσεων των παιδιών και ανατροφοδότησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

2.5.2. Πολλαπλές αναπαραστάσεις και παιδαγωγικό υλικό

Η θεωρία του εποικοδομισμού αξιοποιεί τις άμεσες χειραπτικές (hands-on) εμπειρίες, που επιτρέπουν στα παιδιά να ανακαλύψουν έννοιες και μοντέλα του κόσμου που τα περιβάλλει (Esler & Esler, 2001). Να εξερευνήσουν το περιβάλλον, τους οργανισμούς και τα αντικείμενα με τα οποία έρχονται σε επαφή. Ειδικότερα, τα μικρά παιδιά, μέσω των χειρισμών και του πειραματισμού πάνω στα αντικείμενα, αφομοιώνουν τις ιδιότητες και τις λειτουργίες τους, ώστε να τροποποιούν τις προϋπάρχουσες νοητικές δομές τους (Ραβάνης, 1999).

Το παιχνίδι είναι η δουλειά των παιδιών, έχει δηλώσει ο Piaget. Μέσα από αυτό, τα παιδιά αποκτούν και επεκτείνουν τις γνώσεις και τις κοινωνικές δεξιότητές τους, ενώ παράλληλα οικοδομούν αυτοεκτίμηση και προσωπική ενσυναίσθηση. Το παιχνίδι και η μάθηση μπορούν να συνδέονται (Resnik, 2007) και σε αυτή τη σύνδεση τα παιδιά να είναι ενεργοί και δρώντες συμμετέχοντες. Το παιδαγωγικό παιχνίδι είναι μια έκφραση αυτής της σύνδεσης. Τα παιδιά παίζουν και μαθαίνουν μέσα από οργανωμένες δράσεις, με συγκεκριμένη στοχοθεσία και κατάλληλο παιδαγωγικό υλικό. Τα μικρά παιδιά μαθαίνουν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας του παιχνιδιού και της επαφής τους με το υλικό, χρησιμοποιώντας όλες τις αισθήσεις τους (Blaustein, 2005) αλλά και τη σκέψη τους. Βλέπουν, ακούν, αγγίζουν, σκέφτονται, εκφράζονται. Κατά τη διάρκεια αυτής της πολυ-αισθητηριακής διαδικασίας μάθησης,

παιδαγωγικά υλικά που προάγουν τις πολλαπλές αναπαραστάσεις, προκαλούν περισσότερο το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των παιδιών, με αποτέλεσμα την ενεργητική μάθηση.

Ως παιδαγωγικό υλικό (pedagogic material) θεωρείται οποιοδήποτε υλικό προορίζεται για εκπαιδευτική χρήση (Αρ. 674/Καν. ΕΕ). Συγκεκριμένα, αφορά ένα σύνολο πηγών ή μέσων, που στοχεύει στη μάθηση ενός φαινομένου και προβλέπει τρόπους αξιολόγησης της διαδικασίας. Δεν είναι αυτοδύναμο, αλλά εξαρτάται από το πώς εντάσσεται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το χειραπτικό παιδαγωγικό υλικό, αφορά αντικείμενα, μέσα, υλικά τα οποία τα παιδιά χειρίζονται με τα χέρια τους, ενώ το ψηφιακό υλικό αφορά την ενασχόληση των παιδιών με αναπαραστατικά μέσα ψηφιακής μορφής.

Στην παρούσα έρευνα, σχεδιάστηκαν δραστηριότητες που ενσωμάτωναν παιδαγωγικό υλικό με γνώμονα τις πολλαπλές αναπαραστάσεις, την πολυαισθητηριακή προσέγγιση της γνώσης και τις θεωρητικές προσεγγίσεις σχετικά με την ανάπτυξη βιολογικής γνώσης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, συνδυάζοντας χειραπτικά και ψηφιακά αναπαραστατικά μέσα.

2.6. Αναγκαιότητα και πρωτοτυπία της παρούσας έρευνας

Στις προηγούμενες ενότητες παρουσιάστηκαν θεωρητικές προσεγγίσεις που έχουν διατυπωθεί σχετικά με την ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης στην προσχολική ηλικία. Η μελέτη τους οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας, κατανοούν βιολογικές έννοιες ενεργοποιώντας είτε τον μηχανισμό της ομοιότητας, είτε την ανάπτυξη αιτιώδους – ερμηνευτικής σκέψης, ανάλογα με το είδος των εννοιών και το κοινωνιο-πολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο αναπτύσσονται.

Τα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τις αντιλήψεις που σχηματίζουν τα παιδιά για τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες, καταδεικνύουν ότι διαθέτουν γνώσεις, οι οποίες πιθανά εμπεριέχουν παρανοήσεις, αλλά η εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να λειτουργήσει θετικά προς την εννοιολογική αλλαγή αυτών των αντιλήψεων. Ο εποικοδομισμός λαμβάνει υπόψη αυτές τις αντιλήψεις και την εννοιολογική αλλαγή που υφίστανται και δίνει μεγάλη σημασία και στην εκπαιδευτική διαδικασία που ακολουθείται κατά την διδασκαλία βιολογικών εννοιών.

Παράλληλα, η πολυ-αισθητηριακή προσέγγιση της γνώσης και οι πολλαπλές αναπαραστάσεις υποστηρίζεται ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία επιστημονικών εννοιών, ώστε να προωθήσουν τον επιστημονικό εγγραμματισμό. Οι οπτικές αναπαραστάσεις για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας λειτουργούν ως μια 'γλώσσα' για να 'επικοινωνήσουν' τις αντιλήψεις και τις ιδέες τους. Οι δεξιότητες που απαιτούνται σε αυτήν την 'επικοινωνία' περιλαμβάνουν την σχεδιαστική απεικόνιση και την μοντελοποίηση.

Η παρούσα εργασία έρχεται να υποστηρίξει ότι το παιδαγωγικό παιχνίδι, το οποίο αξιολογείται στην εκπαιδευτική διαδικασία, μπορεί να λειτουργήσει ως συνδετικός κρίκος ανάμεσα στην ανάπτυξη βιολογικών εννοιών και την πολυ-αισθητηριακή προσέγγιση αυτών των εννοιών. Οι πολλαπλές όψεις του παιδαγωγικού υλικού και ιδιαίτερα ο συνδυασμός χειραπτικού και ψηφιακού υλικού, καθώς και οι πολλαπλές οπτικές αναπαραστάσεις με τις οποίες έρχονται σε επαφή τα παιδιά, κατά την επαφή τους με το υλικό, θεωρείται ότι συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση των βιολογικών εννοιών.

Εντούτοις, υπάρχουν ερευνητικά κενά ως προς την σύζευξη που προαναφέρθηκε. Πιο συγκεκριμένα, ο συνδυασμός χειραπτικού και ψηφιακού υλικού δεν έχει απασχολήσει τους ερευνητές, σε αντίθεση με αρκετές έρευνες που ασχολούνται με

την συμβολή των ψηφιακών αναπαραστατικών μέσων στην κατανόηση εννοιών από τα παιδιά. Στην προσχολική ηλικία, η επαφή των παιδιών με τα αντικείμενα ξεκινά από το χειραπτικό υλικό και επεκτείνεται στα ψηφιακά μέσα. Συνεπώς, η επιλογή του συνδυασμού χειραπτικού και ψηφιακού υλικού και η διερεύνηση του ρόλου του στην γνωστική ανάπτυξη των παιδιών, θεωρείται ως ένα πρόσφορο θέμα για έρευνα.

Ακόμη, παρατηρείται να υπάρχει ένα ερευνητικό κενό στη σύνδεση της βιολογικής γνώσης και των πολλαπλών αναπαραστάσεων της, αναφορικά με τα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Οι οπτικές αναπαραστάσεις θεωρείται ότι ενισχύουν τη μάθηση και την ανάπτυξη νοητικών δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου στα παιδιά, οι οποίες συνδέονται με την ανάπτυξη κριτικής σκέψης στην ενήλικη ζωή. Συνεπώς κρίνεται σκόπιμο να εξεταστεί η συμβολή τους από την προσχολική ηλικία.

Οι συγκεκριμένες δεξιότητες της σχεδιαστικής απεικόνισης και της μοντελοποίησης, που απαιτούνται για την δημιουργία οπτικών αναπαραστάσεων, δεν έχουν ερευνηθεί αρκετά σε σχέση με την κατανόηση βιολογικών εννοιών, από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Επιπρόσθετα, αξιοποιούνται η σχεδιαστική απεικόνιση και η μοντελοποίηση με πλαστελίνη, ως εργαλεία ανίχνευσης γνώσεων και ιδεών των παιδιών, γιατί θεωρείται ότι έχουν να προσφέρουν στην ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά και την ερευνητική μεθοδολογία.

Με βάση τα παραπάνω, στην παρούσα έρευνα επιλέξαμε να συνδυάσουμε χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό και να το συνδέσουμε με την κατανόηση της βιολογικής γνώσης, διαμέσου των πολλαπλών όψεων του υλικού και της παραγωγής οπτικών αναπαραστάσεων, από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ο σχεδιασμός της έρευνας και το παιδαγωγικό πλαίσιο που εφαρμόστηκε, παρουσιάζονται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

3^ο Κεφάλαιο: ΜΕΘΟΔΟΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε κατά την υλοποίηση της παρούσας έρευνας. Αρχικά στην ενότητα 3.1 αναφέρονται ο σκοπός και οι στόχοι της έρευνας. Στην ενότητα 3.2 παρουσιάζονται οι συμμετέχοντες και τα χαρακτηριστικά τους, ενώ συζητείται η εξασφάλιση πρόσβασης για την υλοποίηση της έρευνας. Στη συνέχεια, στην ενότητα 3.3. αναφέρονται οι μεθοδολογικές επιλογές που διέπουν την έρευνα σε επιστημολογικό και ερευνητικό επίπεδο. Ακολουθεί στην ενότητα 3.4 η περιγραφή της ερευνητικής διαδικασίας και στη συνέχεια τα εργαλεία συλλογής των δεδομένων της έρευνας στην ενότητα 3.5. Η επόμενη ενότητα 3.6 αφορά την διαδικασία συλλογής των δεδομένων και επιμερίζεται στις δύο θεματικές ενότητες. Ακολουθεί η ενότητα 3.7 όπου παρουσιάζεται η διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων, επιμερισμένη στις δύο θεματικές ενότητες. Τέλος, στην ενότητα 3.8 παρουσιάζεται η παιδαγωγική παρέμβαση που υλοποιήθηκε κατά την ερευνητική διαδικασία, συζητείται ο σχεδιασμός της και ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή της στις δύο θεματικές ενότητες που αναπτύχθηκαν.

3.1. Σκοπός και στόχοι της έρευνας

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της κατανόησης εννοιών Βιολογίας από παιδιά προσχολικής ηλικίας, και του ρόλου της ενασχόλησής τους με ψηφιακό και χειραπτικό παιδαγωγικό υλικό στην ανάπτυξη αυτής της κατανόησης. Πιο συγκεκριμένα εξετάζεται πώς τα παιδιά κατανοούν α) την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και β) την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, και

πώς εκφράζουν τη γνώση τους μέσα από την δημιουργία δισδιάστατων και τρισδιάστατων οπτικών αναπαραστάσεων.

Τα ερευνητικά ερωτήματα θα μπορούσαν να διατυπωθούν ως εξής:

- A) πώς τα παιδιά κατανοούν την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος;
- B) πώς τα παιδιά κατανοούν την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας;
- Γ) είναι δυνατή, και υπό ποιες προϋποθέσεις η υποστήριξη των παιδιών στην ανάπτυξη της κατανόησης αναφορικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και τον κύκλο ζωής της πεταλούδας;
- Δ) είναι δυνατή, και υπό ποιες προϋποθέσεις η υποστήριξη των παιδιών στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων οπτικής αναπαράστασης, αναφορικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και τον κύκλο ζωής της πεταλούδας;
- E) πώς τα παιδιά εκφράζουν τις γνώσεις και την κατανόησή τους μέσα από τις οπτικές αναπαραστάσεις που παράγουν;

3.2. Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 24 παιδιά 4-6 ετών, 10 κορίτσια και 14 αγόρια, από τα οποία 18 νηπιακής (Μ.Ο. 5,5 ετών) και 6 προ-νηπιακής ηλικίας (Μ.Ο. 4,5 ετών). Όλα τα παιδιά που πήραν μέρος φοιτούσαν στο ολοήμερο τμήμα σχολικής μονάδας της πόλης της Λάρισας.

Πίνακας 3.2: Συμμετέχοντες στην έρευνα

	ΝΗΠΙΑ	ΠΡΟΝΗΠΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ
ΚΟΡΙΤΣΙΑ	8	2	10
ΑΓΟΡΙΑ	10	4	14
ΣΥΝΟΛΟ	18	6	24

3.2.1. Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων

Για να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα, λόγω του ιδιαίτερου γνωστικού αντικειμένου, πραγματοποιήσαμε ανοιχτή συζήτηση με τους γονείς των παιδιών και την προϊσταμένη του σχολείου, σχετικά με τις προηγούμενες γνώσεις που είχαν τα παιδιά για το θέμα. Από την συζήτηση προέκυψε ότι τα πονήπια που έλαβαν μέρος στην έρευνα, λόγω της μικρής ηλικίας τους, δεν είχαν έρθει σε επαφή με βιολογικές έννοιες, πέραν του οικογενειακού περιβάλλοντός τους. Ορισμένα νήπια (πιθανώς πέντε ή έξι) είχαν ασχοληθεί με βιολογικές έννοιες και κατά την προηγούμενη σχολική χρονιά στο συγκεκριμένο σχολείο, κυρίως μέσα από σχετικά φύλλα εργασίας. Εντούτοις, τα περισσότερα νήπια δεν είχαν δουλέψει καθόλου με τις βιολογικές έννοιες στις οποίες επικεντρώθηκε η συγκεκριμένη έρευνα.

Αναφορικά με τις δεξιότητες που απαιτούνταν για τη δημιουργία οπτικών αναπαραστάσεων, δηλαδή την σχεδιαστική απεικόνιση και την μοντελοποίηση, μελετήθηκε η εξοικείωση που είχαν τα παιδιά από την αρχή της σχολικής χρονιάς, δηλαδή ένα εξάμηνο περίπου πριν την υλοποίηση της έρευνας.

Η σχεδιαστική απεικόνιση ήταν δραστηριότητα την οποία επέλεγαν τα παιδιά της συγκεκριμένης τάξης σε μεγάλο βαθμό, κυρίως στο χρόνο της πρωινής ζώνης και των ελεύθερων δραστηριοτήτων. Επίσης, πολλές φορές χρησιμοποιήθηκε και στο πλαίσιο οργανωμένων δραστηριοτήτων, για την έκφραση συναισθημάτων μετά την ανάγνωση ιστορίας, ή για την ανίχνευση μαθηματικών γνώσεων. Συνεπώς, τα παιδιά ήταν εξοικειωμένα με την σχεδιαστική απεικόνιση, αλλά όχι αναφορικά με την αναπαραγωγή αφηρημένων εννοιών. Παράλληλα, η δημιουργία κατασκευών με πλαστελίνη ήταν δραστηριότητα που επέλεγαν λίγα παιδιά στις ελεύθερες

δραστηριότητες, ενώ και στις οργανωμένες δεν είχε χρησιμοποιηθεί αρκετά. Συνεπώς, τα παιδιά δεν ήταν σε μεγάλο βαθμό εξοικειωμένα με την μοντελοποίηση.

Ακόμη, επειδή κατά τις παιδαγωγικές παρεμβάσεις θα χρησιμοποιούνταν χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό, μελετήθηκε η εξοικείωση που είχαν τα παιδιά με αυτά. Παρατηρήθηκε ότι στο πλαίσιο του νηπιαγωγείου δεν είχαν έρθει σε επαφή με υπολογιστές, εκπαιδευτικά λογισμικά ή άλλο ψηφιακό υλικό, ενώ αντίθετα είχαν κάποια εξοικείωση με έντυπο υλικό και επιτραπέζια παιχνίδια.

Με δεδομένο το επίπεδο δυσκολίας που περιέχουν αφενός οι υπό εξέταση βιολογικές έννοιες για τα παιδιά μικρής ηλικίας, και αφετέρου η παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων και η χρήση ψηφιακού και χειραπτικού υλικού, κρίθηκε σκόπιμο στο σχεδιασμό της έρευνας να προβλεφθεί ένα χρονικό διάστημα, πριν την διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, όπου θα οργανώνονταν δραστηριότητες εξοικείωσης και ανάπτυξης βασικών προαπαιτούμενων ικανοτήτων σχεδιαστικής απεικόνισης και μοντελοποίησης, δεξιοτήτων χρήσης των ΤΠΕ και επαφής με έντυπο και άλλο χειραπτικό υλικό (επιτραπέζια παιχνίδια ατομικά και ομαδικά).

3.2.2. Εξασφάλιση πρόσβασης

Βασικό κριτήριο επιλογής του συγκεκριμένου νηπιαγωγείου και του ολόημερου τμήματος αποτέλεσε η ταυτοπροσωπία ερευνήτριας και εκπαιδευτικού της τάξης. Πολύ σημαντικό στοιχείο επιλογής αποτέλεσε επίσης η αναλογία των παιδιών νηπιακής ηλικίας (3/4 του πληθυσμού) στο συγκεκριμένο τμήμα, έναντι μικρού αριθμού (1/4) παιδιών προ-νηπιακής ηλικίας, γιατί όπως έχει αναφερθεί και στο θεωρητικό πλαίσιο στα παιδιά μικρότερης ηλικίας η βιολογική γνώση είναι πρόωμη και πιο περιορισμένη. Ακόμη, σημαντικό ρόλο έπαιξε η σύμφωνη γνώμη της

Σχολικής Συμβούλου, της Διευθύντριας της σχολικής μονάδας, και των γονέων των παιδιών.

3.3. Μεθοδολογικές επιλογές

Στην παρούσα μελέτη, επιστημολογικά υιοθετήθηκε το πραγματιστικό θεωρητικό υπόδειγμα (Mertens, 2009), όπου η «αλήθεια» δεν προσεγγίζεται με μια μόνο επιστημονική μέθοδο (Robson, 2007). Επελέγη ένα ερευνητικό σχέδιο μικτών μεθόδων (mixed methods design) σε μικρή κλίμακα, που συνδυάζει ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, ώστε να αποκτηθεί μια ευρύτερη οπτική (Creswell, 2011) σχετικά με το θέμα της έρευνας και δίνει έμφαση στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου (Creswell, 2003). Με αυτό το σκεπτικό επελέγη ο 'σχεδιασμός μικτών μεθόδων τριγωνοποίησης' (triangulation mixed methods design), που σκοπό έχει την ταυτόχρονη συγκέντρωση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων, τη συγχώνευσή τους και την χρήση των αποτελεσμάτων για την κατανόηση του ερευνητικού προβλήματος (Creswell, 2011, σ.597). Στην παρούσα μελέτη, η τριγωνοποίηση λειτούργησε επίσης σε επίπεδο συλλογής δεδομένων (με τρία μεθοδολογικά εργαλεία: σχεδιαστικές απεικονίσεις, κατασκευές έργων με πλαστελίνη, ημι-δομημένες συνεντεύξεις), όσο και σε επίπεδο ανάλυσης και ερμηνείας των δεδομένων (ημι-ποσοτική και ποιοτική). Συγκεκριμένα, συγκεντρώθηκαν δεδομένα από σχεδιαστικά έργα και μοντελοποιήσεις, τα οποία μέσω ταξινομικής ιεράρχησης (Reiss & Tunnicliffe, 2001) μετατράπηκαν σε δεδομένα ποσοτικού χαρακτήρα, ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισής τους. Στη συνέχεια, συγκεντρώθηκαν δεδομένα από ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις, τα οποία κωδικοποιήθηκαν και αναλύθηκαν σε κατηγορίες. Τέλος, όλα τα δεδομένα συγχωνεύτηκαν και συνδυάστηκαν μεταξύ τους, ώστε να απαντηθούν οι σκοποί και τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Από τα

παραπάνω είναι φανερό ότι κινούμαστε, έστω και σε μικρή κλίμακα, στα πλαίσια του «διαλεκτικού πραγματισμού» των Johnson και Christensen (2004) που υποστηρίζουν ότι η μικτή έρευνα είναι ένας νέος τρόπος να κατανοήσουμε και να μελετήσουμε τον κόσμο μας.

Σε ερευνητικό επίπεδο χρησιμοποιήθηκαν, διαδικασίες προ- και μετα- ελέγχου, που αποσκοπούσαν στην καταγραφή αφενός των γνώσεων των παιδιών σχετικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και τον κύκλο της ζωής της πεταλούδας και αφετέρου της ικανότητάς τους να παράγουν αντίστοιχες οπτικές αναπαραστάσεις. Ο προέλεγχος και ο μεταέλεγχος πραγματοποιήθηκαν μέσω των εξής τεχνικών, όπως ειπώθηκε: α) δημιουργία δισδιάστατων σχεδιαστικών έργων, β) κατασκευή τρισδιάστατων έργων με πλαστελίνη και γ) πραγματοποίηση ημι-δομημένων συνεντεύξεων.

Οι σχεδιαστικές απεικονίσεις και οι κατασκευές με πλαστελίνη είναι δραστηριότητες οικείες και ευχάριστες στα παιδιά μικρής ηλικίας, που μας δίνουν καλές ευκαιρίες να δούμε πώς αναπαριστούν νοητικά έννοιες, διαδικασίες και συστήματα του φυσικού κόσμου. Γι' αυτό και θεωρούνται πρόσφορα εργαλεία συλλογής δεδομένων στις ηλικίες αυτές. Τα δισδιάστατα σχέδια και τα τρισδιάστατα μοντέλα πλαστελίνης, δηλαδή η κατασκευή οπτικών αναπαραστάσεων, αποτελούν αποδεκτές διαδικασίες αντίληψης ιδεών παιδιών μικρής ηλικίας και μεθοδολογικά εργαλεία (Παπανδρέου κ.α., 2012).

Ειδικά τα σχέδια έχουν χρησιμοποιηθεί ως ερευνητικά εργαλεία σε πολλές, σχετικές με το θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας ερευνητικές μελέτες, όπως έχει ήδη αναφερθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο (βλ. ενότητα 2.5.1). Ιδιαίτερα η σχεδίαση της εσωτερικής δομής του ανθρώπινου σώματος σε δοσμένο περίγραμμα, η οποία επιλέγει και στην συγκεκριμένη έρευνα έχει και στο παρελθόν χρησιμοποιηθεί

από τις Ζόγκτζα & Γκρίτση (2001) και την Oskarsdottir (2008, 2011). Επιπρόσθετα, η σχεδιαστική απεικόνιση είναι διαδικασία που χρησιμοποιείται πολύ στα ελληνικά νηπιαγωγεία, κυρίως στο χρόνο των ελεύθερων και αυθόρμητων δραστηριοτήτων των παιδιών.

Αντίθετα με τα παραπάνω, η χρήση της πλαστελίνης και η κατασκευή τρισδιάστατων μοντέλων με αυτήν, ως ερευνητικό εργαλείο, δεν συναντάται συχνά σε μελέτες, αν και αποτελεί πολύ συχνό και οικείο τρόπο έκφρασης και αναπαράστασης ιδεών από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας (Μαγουλιώτης, 2001). Επίσης, προτείνεται να χρησιμοποιείται για την ανίχνευση των γνώσεων και ιδεών των παιδιών (Παπανδρέου κ.ά., 2012). Επιπρόσθετα, η μοντελοποίηση θεωρείται ισχυρό «εργαλείο» που βοηθά τα παιδιά στην ανάπτυξη συλλογισμών και στη βελτίωση της κατανόησης επιστημονικών εννοιών (de Jong & van Joolingen, 2008). Με την αποδοχή της μοντελοποίησης ως βασική δεξιότητα επιστημονικής σκέψης αποφασίστηκε η χρήση της ως μεθοδολογικό εργαλείο.

Οι ημιδομημένες συνεντεύξεις θεωρούνται ένας κατάλληλος τρόπος συλλογής δεδομένων με συμμετέχοντες που δεν έχουν κατακτήσει τη γραφή και την ανάγνωση και επιπλέον επιτρέπουν τη χρήση διευκρινιστικών ερωτήσεων για τη σε βάθος διερεύνηση του τρόπου σκέψης τους. Ως ερευνητική τεχνική έχουν χρησιμοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό σε παλιότερες έρευνες σχετικές με το θέμα, όπως αναφέρθηκε και στην βιβλιογραφική ανασκόπηση. Στην παρούσα μελέτη υιοθετήθηκε η λογική των Osborne et al. (1992), που χρησιμοποίησαν τη συνέντευξη με τη λογική της γραφικής επισήμανσης, ώστε να εκμαιεύσουν ιδέες και γνώσεις των παιδιών στη βάση της συζήτησης σχεδίων που είχαν προηγουμένως δημιουργήσει.

3.4. Περιγραφή της ερευνητικής διαδικασίας

Η παρούσα έρευνα, περιελάμβανε το σχεδιασμό, την υλοποίηση και αξιολόγηση διδακτικής παρέμβασης με δύο θεματικές ενότητες: Α) Η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και Β) Η διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας.

Η ερευνητική διαδικασία διαρθρώθηκε σε τέσσερις φάσεις για κάθε θεματική ενότητα, Σχήμα 2.4. Στις φάσεις (Α1), (Α2) υλοποιήθηκαν οι διαδικασίες προ-ελέγχου (ΔΠΕ1), (ΔΠΕ2) με τρία διαφορετικά εργαλεία (α .σχεδιαστικές απεικονίσεις, β. κατασκευές με πλαστελίνη, γ. συνεντεύξεις). Στις φάσεις (Β1), (Β2), υλοποιήθηκε η παιδαγωγική παρέμβαση σε κάθε θεματική ενότητα (ΠΠ1), (ΠΠ2). Στις φάσεις (Γ1), (Γ2) υλοποιήθηκαν οι διαδικασίες μετα-ελέγχου (ΔΜΕ1), (ΔΜΕ2) χρησιμοποιώντας ταυτόσημα με τον προ-έλεγχο εργαλεία. Στις φάσεις (Δ1), (Δ2) υλοποιήθηκε η ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

1^η Θεματική Ενότητα: Η ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ		
Α1 ΦΑΣΗ	ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ 1 (ΔΠΕ1)	Διαδικασία Προ- ελέγχου ΔΠΕ 1 ^α
		Διαδικασία Προ- ελέγχου ΔΠΕ 1β
		Συνεντεύξεις Προ- ελέγχου ΔΠΕ 1γ
Β1 ΦΑΣΗ	ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1	
Γ1 ΦΑΣΗ	ΜΕΤΑΕΛΕΓΧΟΣ 1 (ΔΜΕ1)	Διαδικασία Μετα- ελέγχου ΔΜΕ 1 ^α
		Διαδικασία Μετα- ελέγχου ΔΜΕ 1β
		Συνεντεύξεις Μετα- ελέγχου ΔΜΕ 1γ
Δ1 ΦΑΣΗ	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ 1 ^{ης} Θεματικής Ενότητας	
2^η Θεματική Ενότητα: Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΤΗΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ		
Α2 ΦΑΣΗ	ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ 2 (ΔΠΕ2)	Διαδικασία Προ- ελέγχου ΔΠΕ 2α
		Διαδικασία Προ- ελέγχου ΔΠΕ 2β
		Συνεντεύξεις Προ- ελέγχου ΔΠΕ 2γ
Β2 ΦΑΣΗ	ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2	
Γ2 ΦΑΣΗ	ΜΕΤΑΕΛΕΓΧΟΣ 2 (ΔΜΕ2)	Διαδικασία Μετα- ελέγχου ΔΜΕ 2α
		Διαδικασία Μετα- ελέγχου ΔΜΕ 2β
		Συνεντεύξεις Μετα- ελέγχου ΔΜΕ 1γ
Δ2 ΦΑΣΗ	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ 2 ^{ης} Θεματικής Ενότητας	

Σχήμα 3.4: Οι φάσεις της ερευνητικής διαδικασίας.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ολόημερο τμήμα δημόσιου νηπιαγωγείου στην πόλη της Λάρισας, από τις 19 Μαρτίου έως τις 31 Μαΐου 2013. Προηγήθηκε ενημέρωση της Σχολικής Συμβούλου Προσχολικής Αγωγής της αντίστοιχης εκπαιδευτικής περιφέρειας, της Διεύθυνσης του σχολείου και της δεύτερης εκπαιδευτικού του τμήματος. Δόθηκε η σχετική έγκριση από τη Σχολική Σύμβουλο, εξασφαλίστηκε η άδεια από την Προϊσταμένη του νηπιαγωγείου και η συνεργασία της εκπαιδευτικού. Στη συνέχεια ενημερώθηκαν οι γονείς των παιδιών σχετικά με το πλαίσιο, τους στόχους και την δεοντολογία της έρευνας. Αναλυτικότερα, έγινε ενημέρωση σχετικά με το σκοπό, τη διάρκεια και τις διαδικασίες της έρευνας, τις αναμενόμενες δυσκολίες και τα οφέλη για τα παιδιά, την τήρηση και διασφάλιση εμπιστευτικότητας για τους συμμετέχοντες, την εθελοντική συμμετοχή και τη δυνατότητα αποχώρησής τους, καθώς και τα στοιχεία επικοινωνίας της υπευθύνου (Mertens, 2009. Robson, 2007). Στη συνέχεια, εξασφαλίστηκε η ενυπόγραφη συγκατάθεση των γονέων όλων των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα.

3.5. Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Κατά την ερευνητική διαδικασία δεδομένα συγκεντρώθηκαν με τις εξής τεχνικές: α) δημιουργία σχεδιαστικών έργων, β) κατασκευή έργων με πλαστελίνη και γ) πραγματοποίηση ατομικών ημι-δομημένων συνεντεύξεων.

3.6. Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την παρούσα έρευνα είχαν τη μορφή οπτικών αναπαραστάσεων, καθώς και λεκτικών σχολίων των παιδιών στο πλαίσιο των συνεντεύξεων. Η καταγραφή της διαδικασίας έγινε με

βιντεοσκόπηση, φωτογράφιση και ηχογράφιση, διαδικασίες που αποτελούσαν συχνές πρακτικές εκπαιδευτικής ανατροφοδότησης και με τις οποίες τα παιδιά ήταν εξοικειωμένα στη σχολική καθημερινότητά τους.

Οι συνολικά 380 οπτικές αναπαραστάσεις που δημιούργησαν τα παιδιά κατά τη διάρκεια των Α' και Γ' ερευνητικών φάσεων (προελέγχου και μεταελέγχου), δηλαδή τα σχεδιαστικά έργα και τα έργα με πλαστελίνη, συγκεντρώθηκαν, καταμετρήθηκαν, κατηγοριοποιήθηκαν και φωτογραφήθηκαν.

Οι διαδικασίες προ και μετά- ελέγχου πραγματοποιήθηκαν σε παράπλευρο χώρο της τάξης και είχαν διάρκεια 10-15 λεπτά για το σχεδιαστικό έργο και 15-20 λεπτά για την κατασκευή του μοντέλου σε κάθε θέμα. Ο προ-έλεγχος πραγματοποιούνταν πριν την έναρξη κάθε θεματικής ενότητας και ο μετα-έλεγχος μισή περίπου εβδομάδα μετά την ολοκλήρωσή της. Οι συνεντεύξεις διαρκούσαν 5-8 λεπτά, ηχογραφήθηκαν και στη συνέχεια απομαγνητοφωνήθηκαν αυτολεξεί. Για όλες τις καταγραφές είχε εξασφαλιστεί συγκατάθεση και σύμφωνη γνώμη των γονέων των παιδιών όπως ήδη αναφέρθηκε στην ενότητα 2.4.

Κάθε ένα παιδί έλαβε μέρος σε τρεις (3) διαδικασίες προ-ελέγχου και ισάριθμες μετα-ελέγχου (σχεδιαστική απεικόνιση, κατασκευή μοντέλου με πλαστελίνη, συνέντευξη) σε κάθε θεματική ενότητα. Οι δύο ερευνητικές φάσεις (προ-έλεγχος και μετα-έλεγχος) περιλάμβαναν τις ίδιες ακριβώς οδηγίες στα σχεδιαστικά έργα και μοντέλα, καθώς και τις ίδιες ερωτήσεις για το εκάστοτε θέμα. Οι ερωτήσεις που τέθηκαν στα παιδιά αντιστοιχούσαν στους διδακτικούς στόχους των διαφορετικών θεματικών ενότητων. Για το λόγο αυτό, σε κάθε συνέντευξη χρησιμοποιήθηκαν ως έναυσμα για συζήτηση τα δισδιάστατα σχέδια και τα τρισδιάστατα έργα των παιδιών. Παρακάτω παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία συλλογής δεδομένων σε κάθε μία από τις θεματικές ενότητες της έρευνας.

3.6.1. Συλλογή δεδομένων στην Α' Θεματική ενότητα «Το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος»

Η πρώτη δοκιμασία προ-ελέγχου (ΔΠΕ 1^α) των γνώσεων και αντιλήψεων των παιδιών σχετικά με το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος, πραγματοποιήθηκε περίπου στα τέλη Μαρτίου 2013, πριν την έναρξη της παιδαγωγικής παρέμβασης (ΔΠΠ 1). Σε όλα τα παιδιά της τάξης δόθηκε λευκό χαρτί Α4, όπου υπήρχε περίγραμμα του ανθρώπινου σώματος (βλ. Παράρτημα, Α2), με την οδηγία «Ζωγράφισε τι νομίζεις ότι υπάρχει μέσα στο ανθρώπινο σώμα». Την επόμενη ημέρα πραγματοποιήθηκε η δεύτερη δοκιμασία προ-ελέγχου (ΔΠΕ 1^β), όπου σε νέα κόλλα Α4 με το περίγραμμα του σώματος, ζητήθηκε από τα παιδιά να φτιάξουν με πλαστελίνη ό,τι νομίζουν ότι υπάρχει μέσα στο ανθρώπινο σώμα. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η τρίτη δοκιμασία προ-ελέγχου (ΔΠΕ 1^γ), οι ατομικές ημι-δομημένες συνεντεύξεις, σε χώρο διπλανής τάξης, όπου όλα τα παιδιά με τη σειρά κλήθηκαν να περιγράψουν και να σχολιάσουν το σχεδιαστικό έργο και το μοντέλο που είχαν ζωγραφίσει και κατασκευάσει αντίστοιχα.

Η πρώτη δοκιμασία μεταελέγχου (ΔΜΕ 1^α) πραγματοποιήθηκε τρεις ημέρες μετά το τέλος της παιδαγωγικής παρέμβασης του πρώτου θέματος (ΠΠ 1), και συνολικά δώδεκα ημέρες μετά την έναρξη της παιδαγωγικής παρέμβασης (ΠΠ 1), ενώ η δεύτερη και η τρίτη δοκιμασία μεταελέγχου (ΔΜΕ 1^β) και (ΔΜΕ 1^γ) πραγματοποιήθηκε την επόμενη ημέρα. Και οι τρεις δοκιμασίες μεταελέγχου ήταν ταυτόσημες με αυτές που πραγματοποιήθηκαν στην διαδικασία του προελέγχου (ΔΠΕ 1^α, 1^β, 1^γ).

Κατά την διεξαγωγή των συνεντεύξεων ενδεικτικές ερωτήσεις (οδηγός συνεντεύξεων, βλ. Παράρτημα Α3) που περιλαμβάνονταν σχετικά με γνωστικούς στόχους ήταν οι εξής: *-Τι έχει μέσα το σώμα μας / τι υπάρχει μέσα στο σώμα μας; -*

Ποια όργανα γνωρίζεις ότι υπάρχουν μέσα στο σώμα μας; - Μπορεί κάθε όργανο να δουλέψει μόνο του ή δουλεύει μαζί με άλλα; Στη συνέχεια οι ερωτήσεις/διευκρινιστικά σχόλια αφορούσαν στα όργανα ή/και στα οργανικά συστήματα που είχε αναπαραστήσει κάθε παιδί στο σχέδιο και στο μοντέλο πλαστελίνης του προ- και μετα- ελέγχου (ΔΠΕ 1^α & ΔΜΕ 1^α). Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής ερωτήσεις που έγιναν: - Τι νομίζεις ότι κάνει η καρδιά; - Τι κάνει το αίμα μέσα στο σώμα; - Πού νομίζεις ότι υπάρχουν μύες στο σώμα μας; - Τι κάνουν τα κόκαλα μέσα στο σώμα; μας βοηθούν σε κάτι; - - Ποια μέρη του σώματος χρειάζονται για να τρώμε; - - Πού πάει ο αέρας που αναπνέουμε; Επίσης, η ερευνήτρια απηύθυνε στα παιδιά ερωτήσεις σχετικά με τις μοντελοποιήσεις που είχαν κάνει, όπως: - Τι έφτιαξες στην κατασκευή αυτή; Ποιο όργανο; Ποιο σύστημα; - Μπορείς να μου το περιγράψεις; Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι ερωτήσεις ποίκιλαν ανάλογα με τα σχέδια και τα μοντέλα των παιδιών και κυρίως με την αυθόρμητη αναφορά τους σε συγκεκριμένους όρους (όργανα, οργανικά συστήματα).

3.6.2. Συλλογής δεδομένων στη Β' Θεματική ενότητα «Ο κύκλος ζωής της πεταλούδας».

Η πρώτη δοκιμασία προ-ελέγχου (ΔΠΕ 2^α) των γνώσεων και αντιλήψεων των παιδιών σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας, πραγματοποιήθηκε στα μέσα Απριλίου 2013. Σε λευκό κενό χαρτί Α4 ζητήθηκε από τα παιδιά να ιχνογραφήσουν τον κύκλο ζωής της πεταλούδας (η οδηγία που δόθηκε ήταν συγκεκριμένα «Ζωγράφισε τι συμβαίνει στη ζωή της πεταλούδας από τη στιγμή που γεννιέται μέχρι που μεγαλώνει»). Την επόμενη ημέρα πραγματοποιήθηκε η δεύτερη δοκιμασία προ-ελέγχου (ΔΠΕ 2^β), όπου σε πιάτο μίας χρήσεως (επελέγη πράσινο για λόγους συνάφειας με το θέμα, ζητήθηκε από τα παιδιά να μοντελοποιήσουν με πλαστελίνη

τον κύκλο ζωής της πεταλούδας (η οδηγία που δόθηκε ήταν: «Φτιάξε με την πλαστελίνη πώς είναι μια πεταλούδα όταν γεννιέται, πώς μεγαλώνει, τι συμβαίνει μετά στη ζωή της»). Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η τρίτη δοκιμασία προ-ελέγχου(ΔΠΕ 2^γ), οι ατομικές ημι-δομημένες συνεντεύξεις, όπου όλα τα παιδιά με τη σειρά κλήθηκαν να περιγράψουν και να σχολιάσουν το σχεδιαστικό έργο και το μοντέλο που είχαν ζωγραφίσει και κατασκευάσει αντίστοιχα σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας. Ενδεικτικές ερωτήσεις (οδηγός συνεντεύξεων βλ. Παράρτημα, Α3) που περιλαμβάνονταν στην συνέντευξη: - Πώς ξεκινάει η ζωή μιας πεταλούδας; - Τι συμβαίνει στη συνέχεια; - Ποια είναι τα στάδια στη ζωή της πεταλούδας; - Μπορείς να μου περιγράψεις τι έχεις φτιάξει με την πλαστελίνη; Την ώρα που έφτιαχνες αυτήν την κατασκευή με την πλαστελίνη τι πρόσεξες/σκέφτηκες; Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι ερωτήσεις ποίκιλλαν ανάλογα με τα σχέδια και τα μοντέλα των παιδιών και κυρίως με την αυθόρμητη αναφορά τους σε συγκεκριμένους όρους (π.χ. κάμπια, κουκούλι).

Η πρώτη δοκιμασία μετα-ελέγχου με τα σχεδιαστικά έργα (ΔΜΕ 2^α) πραγματοποιήθηκε τρεις ημέρες μετά το τέλος της παιδαγωγικής παρέμβασης του δεύτερου θέματος (ΠΠ2), δηλαδή επτά ημέρες μετά την έναρξη της παιδαγωγικής παρέμβασης (ΠΠ2), ενώ η δεύτερη και η τρίτη δοκιμασία μετα-ελέγχου (ΔΜΕ 2^β) και (ΔΜΕ 2^γ) πραγματοποιήθηκε την επόμενη ημέρα. Και οι τρεις δοκιμασίες μετα-ελέγχου ήταν ταυτόσημες με αυτές που πραγματοποιήθηκαν στην διαδικασία του προελέγχου (ΔΠΕ 2^α, 2^β, 2^γ).

3.7. Διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ερευνητικά δεδομένα προέκυψαν από α) τα σχεδιαστικά έργα, β) τα έργα με πλαστελίνη και γ) τις ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις των

παιδιών. Στις παραγράφους που ακολουθούν θα περιγραφεί ο τρόπος ανάλυσης των οπτικών αναπαραστάσεων (σχέδια και μοντέλα πλαστελίνης) που παρήγαγαν τα παιδιά, καθώς και των απαντήσεών τους στις ερωτήσεις των συνεντεύξεων.

3.7.1. Ανάλυση δεδομένων των οπτικών αναπαραστάσεων που παρήγαγαν τα παιδιά

Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν σε αυτήν την μελέτη αναλύθηκαν με την ιεραρχική ταξινόμηση των Reiss και Tunnicliffe (2001) που αναφέρεται σε επτά (7) επίπεδα αναπαράστασης της δομής του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος.

Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση των σχεδιαστικών έργων και των μοντέλων που δημιούργησαν τα παιδιά βασίστηκε στα εξής κριτήρια: τον αριθμό απεικονιζόμενων οργάνων, τη θέση τοποθέτησής τους στο περίγραμμα του ανθρώπινου σώματος, την εμφάνιση ενός ή περισσότερων οργανικών συστημάτων.

Η ταξινόμηση, όπως αναφέρθηκε, είναι ιεραρχική από την πιο ελλιπή αναπαράσταση στην πιο πλήρη. Το Επίπεδο 1, η πιο ελλιπής αναπαράσταση, αφορά έργα που δεν περιέχουν καμία αναπαράσταση εσωτερικής δομής (π.χ. το παιδί να μην έχει φτιάξει κανένα όργανο μέσα στο σώμα). Το Επίπεδο 2, αφορά στην παρουσίαση ενός ή περισσότερων εσωτερικών οργάνων τοποθετημένων τυχαία μέσα στο περίγραμμα του σώματος, ενώ το Επίπεδο 3, αφορά την αναπαράσταση ενός εσωτερικού οργάνου στη σωστή θέση. Στο Επίπεδο 4, η παρουσίαση αφορά δύο ή περισσότερα όργανα στη σωστή θέση αλλά χωρίς να δείχνεται σχέση ή μεταξύ τους σύνδεση (π.χ. η καρδιά και τα οστά των ποδιών). Το Επίπεδο 5 αφορά την υποτυπώδη αναπαράσταση ενός οργανικού συστήματος (π.χ. σκελετός). Στο Επίπεδο 6, η παρουσίαση αφορά δύο ή τρία οργανικά συστήματα, ενώ στο Επίπεδο 7, που

αντιστοιχεί στην πιο πλήρη αναπαράσταση, παρουσιάζονται περιεκτικά τέσσερα ή περισσότερα οργανικά συστήματα.

Σε αυτή τη λογική στηρίχθηκε και η ανάλυση των οπτικών αναπαραστάσεων και της δεύτερης θεματικής ενότητας σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας. Έτσι, κατασκευάστηκε από την ερευνήτρια σύστημα ταξινόμησης επτά επιπέδων. Τα κριτήρια ταξινόμησης ήταν: ο αριθμός σχετικών μορφών (πεταλούδα, κάμπια, χρυσαλίδα, αυγό), η σύνδεση μεταξύ των μορφών, και η εμφάνιση δύο ή περισσότερων σταδίων του κύκλου ζωής της πεταλούδας.

Το Επίπεδο 1, η πιο ελλιπής αναπαράσταση, αφορά έργα που δεν περιέχουν καμία αναπαράσταση μορφών του κύκλου ζωής της πεταλούδας (δηλαδή να μην αναπαριστάται πεταλούδα ή αυγό ή κάμπια ή χρυσαλίδα). Το Επίπεδο 2, αφορά στην παρουσίαση μίας ή περισσότερων σχετικών μορφών τοποθετημένων τυχαία (π.χ. μία πεταλούδα), ενώ το Επίπεδο 3, αφορά την αναπαράσταση μίας μορφής σε σύνδεση με μία άλλη (π.χ. η πεταλούδα που γεννάει αυγά). Στο Επίπεδο 4, η παρουσίαση αφορά δύο ή περισσότερες μορφές σε σύνδεση όχι με σωστή ακολουθία ή/και με παρανοήσεις (π.χ. η πεταλούδα γεννάει πεταλουδάκια). Το Επίπεδο 5 αφορά την υποτυπώδη αναπαράσταση ενός κύκλου ζωής της πεταλούδας με παρανοήσεις (π.χ. πεταλούδα-πεταλουδάκι-κουκούλι-πεταλούδα). Στο Επίπεδο 6, η παρουσίαση αφορά δύο ή τρία στάδια του κύκλου ζωής σε σωστή ακολουθία (πεταλούδα-αυγά-κάμπιες) ενώ στο Επίπεδο 7, που αντιστοιχεί στην πιο πλήρη αναπαράσταση, παρουσιάζεται η περιεκτική αναπαράσταση ενός ολοκληρωμένου κύκλου ζωής τεσσάρων σταδίων σε σωστή ακολουθία (πεταλούδα-αυγά-κάμπια-χρυσάλιδα-πεταλούδα).

Τα επίπεδα ταξινόμησης για τα σχεδιαστικά έργα και τα μοντέλα των παιδιών αναλύονται παρακάτω στον Πίνακα 3.7.1.

Πίνακας 3.7.1: Κριτήρια ταξινόμησης ανά αντικείμενο έρευνας

ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ	Α΄ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος	Β΄ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Ο κύκλος ζωής της πεταλούδας
1	Δεν υπάρχει καμία αναπαράσταση της εσωτερικής δομής	Δεν υπάρχει καμία αναπαράσταση μορφών της διαδικασίας/ κύκλου ζωής
2	1 ή περισσότερα όργανα σε τυχαία θέση	1 ή περισσότερες μορφές (πεταλούδα, αυγό, κάμπια, χρυσαλλίδα) σε τυχαία θέση
3	1 όργανο στη σωστή θέση	1 μορφή σε σύνδεση με άλλη
4	2 ή περισσότερα όργανα σε σωστή θέση αλλά χωρίς σύνδεση	2 ή περισσότερες μορφές σε σύνδεση όχι με σωστή ακολουθία/με παρανοήσεις
5	1 σύστημα οργάνων υποτυπωδώς	Ένας κύκλος ζωής υποτυπωδώς με παρανοήσεις
6	2 ή 3 οργανικά συστήματα	Ένας κύκλος ζωής 2 ή 3 σταδίων σε σωστή ακολουθία
7	Περιεκτική αναπαράσταση 4 ή περισσότερων συστημάτων	Περιεκτική αναπαράσταση ενός ολοκληρωμένου κύκλου ζωής 4 σταδίων σε σωστή ακολουθία

Μετά την ταξινόμηση κάθε οπτικής αναπαράστασης σε αντίστοιχο επίπεδο, πραγματοποιήθηκε καταγραφή των συχνοτήτων εμφάνισης κάθε επιπέδου, κατά τις Α΄ και Γ΄ ερευνητικές φάσεις (προ-ελέγχου και μετα-ελέγχου).

3.7.2. Ανάλυση δεδομένων των συνεντεύξεων

Επιπρόσθετα, τα δεδομένα που προέκυψαν από τις ατομικές συνεντεύξεις αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας ανοιχτή και αξονική κωδικοποίηση (Strauss & Corbin, 1990). Αρχικά αποδελτιώθηκαν και κωδικοποιήθηκαν τα λεγόμενα των παιδιών σε αναλυτικές κατηγορίες ('κωδικούς'), οι οποίες κρίθηκε σκόπιμο να καταγραφούν και σε επίπεδο συχνοτήτων εμφάνισης, όπως και τα υπόλοιπα δεδομένα. Στη συνέχεια, δημιουργήθηκαν σχετικές υποκατηγορίες, οι οποίες τελικά οδήγησαν σε κεντρικές κατηγορίες (Creswell, 2011) αναφορικά με το επίπεδο κατανόησης των υπό έρευνα βιολογικών εννοιών από τα παιδιά. Αναλυτικότερα, οι εκφράσεις και οι απαντήσεις που ανέφερε κάθε παιδί στις ατομικές συνεντεύξεις αποδελτιώθηκαν ανά θεματική

ενότητα και ερευνητική φάση. Μετέπειτα τα δεδομένα μεταγράφηκαν σε δεδομένα κειμένου και πραγματοποιήθηκε προκαταρκτική διερευνητική ανάλυσή τους (preliminary exploratory analysis), ώστε η ερευνήτρια να αποκτήσει μια γενική εικόνα για αυτά (Creswell, 2011). Στη συνέχεια ακολούθησε η διαδικασία κωδικοποίησης (coding process) των δεδομένων (Creswell, 2003). Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε ‘ανοιχτή κωδικοποίηση’ (open coding) των δεδομένων (Strauss & Corbin, 1998). Έτσι, προέκυψαν οι ‘κωδικοί’(codes), που σε πολλές περιπτώσεις ήταν ‘κωδικοί in vivo’, δηλαδή διατυπωμένοι με τα ίδια τα λόγια των συμμετεχόντων. Αυτοί οι κωδικοί, δηλαδή οι αναλυτικές κατηγορίες ανά αντικείμενο έρευνας, κρίθηκε σκόπιμο να καταγραφούν και σε επίπεδο συχνότητας, ώστε να μπορούν να συνδυαστούν με τα δεδομένα από τα άλλα δύο ερευνητικά εργαλεία. Από τις αναλυτικές κατηγορίες πραγματοποιώντας ‘αξονική κωδικοποίηση’ (axial coding) προέκυψαν υποκατηγορίες (Strauss & Corbin, 1998), οι οποίες μελετήθηκαν και συνδυάστηκαν με τα κριτήρια ταξινόμησης των επιπέδων αναπαράστασης (Reiss & Tunnicliffe, 2001) βιολογικής γνώσης. Στη συνέχεια, προέκυψαν κεντρικές κατηγορίες σχετικές με το επίπεδο κατανόησης των υπό εξέταση βιολογικών εννοιών.

Αναφέρεται ως παράδειγμα το εξής: όταν οι εκφράσεις και οι απαντήσεις (αναλυτική κατηγορία) που διατύπωσε κάποιο παιδί στην ατομική συνέντευξη δεν αφορούσαν εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος ή διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας (υποκατηγορία), δηλαδή ταξινομούνταν στο Επίπεδο 1, σύμφωνα με την ιεράρχηση των (Reiss & Tunnicliffe, 2001), τότε προέκυπτε η κεντρική κατηγορία ‘Μη επαρκές επίπεδο κατανόησης’. Αντίστοιχα, όταν κάποια παιδιά ανέφεραν ότι «Έχουμε κόκκαλα για να είμαστε όρθιοι» ή «Η πεταλούδα γεννάει μικρές κάμπιες», δηλαδή οι κωδικοί αφορούσαν είτε ένα/δύο όργανα σε τυχαία ή/και σωστή θέση, είτε μία/περισσότερες σχετικές μορφές σε τυχαία θέση ή/και όταν μία μορφή

συνδέεται με άλλη, τότε προέκυπτε η κεντρική κατηγορία ‘Στοιχειώδες επίπεδο κατανόησης’ και αντιστοιχούσε με τα Επίπεδα 2 και 3 των (Reiss & Tunnicliffe, 2001). Επίσης, όταν διατυπώθηκαν αναφορές όπως «*Το αίμα μεταφέρεται με τα νεύρα σε όλο το σώμα*» ή «*Η πεταλούδα έκανε αυγό, θα βγει η κάμπια, μετά θα βγάλει κεραίες και φτερά και θα γίνει πεταλούδα*», που αφορούσαν δηλαδή είτε δύο/τρία όργανα σε σύνδεση με παρανοήσεις ή/και ένα οργανικό σύστημα υποτυπώδως είτε δύο/περισσότερες μορφές σε σύνδεση ή/και ένα υποτυπώδη κύκλο ζωής με παρανοήσεις και ιεραρχούνται στα Επίπεδα 4 και 5, τότε προέκυψε η κεντρική κατηγορία ‘Επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις’. Με αντίστοιχο τρόπο, που αποτυπώνεται παρακάτω στον Πίνακα 3.7.2., πραγματοποιήθηκε η κωδικοποίηση των δεδομένων από τις ατομικές συνεντεύξεις για τα δύο υψηλότερα επίπεδα (Επίπεδα 6 και 7) κατανόησης των υπό εξέταση βιολογικών εννοιών.

Πίνακας 3.7.2: Κωδικοποίηση δεδομένων από συνεντεύξεις.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ	Α' ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	Β' ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ (Reiss & Tunnicliffe, 2001)
	<i>Όταν οι γνώσεις/εκφράσεις των παιδιών σχετικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος:</i>	<i>Όταν οι γνώσεις/εκφράσεις των παιδιών σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας:</i>	
Μη επαρκές	δεν αφορούν καμία εσωτερική δομή	δεν αφορούν την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας	1
Στοιχειώδες	αφορούν ένα ή δύο όργανα σε τυχαία ή/και σωστή θέση	αφορούν μία ή περισσότερες σχετικές μορφές σε τυχαία θέση ή/και όταν μία μορφή συνδέεται με άλλη	2 & 3
Επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις	αφορούν δύο ή τρία όργανα σε σύνδεση με παρανοήσεις ή/και ένα οργανικό σύστημα υποτυπώδως	αφορούν δύο ή περισσότερες μορφές σε σύνδεση ή/και ένα υποτυπώδη κύκλο ζωής με παρανοήσεις	4 & 5
Υψηλό	αφορούν δύο ή τρία οργανικά συστήματα	αφορούν δύο ή τρία στάδια σε σωστή ακολουθία	6
Πολύ υψηλό	αφορούν τέσσερα ή περισσότερα οργανικά συστήματα	αφορούν ολοκληρωμένο κύκλο ζωής τεσσάρων σταδίων	7

Με τον τρόπο αυτό κωδικοποίησης και ανάλυσης των δεδομένων των συνεντεύξεων, που αποτυπώνεται στον Πίνακα 3.7.2, τα επίπεδα κατανόησης αντιστοιχήθηκαν με τα επίπεδα ταξινόμησης των Reiss & Tunnicliffe (2001), ώστε να γίνει εφικτός ο συνδυασμός και η συγκριτική θεώρηση των αποτελεσμάτων της έρευνας, όπως απαιτούσε και το ερευνητικό σχέδιο μικτών μεθόδων που εφαρμόστηκε.

3.8. Η παιδαγωγική παρέμβαση

Η παιδαγωγική παρέμβαση που υλοποιήθηκε, με βάση όσα αναφέρθηκαν και στο θεωρητικό πλαίσιο, βασίστηκε κυρίως στις εξής αρχές:

- α) οι αντιλήψεις των παιδιών λειτουργούν ως εφαλτήριο για τις δραστηριότητες που σχεδιάζονται και υλοποιούνται.
- β).τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από το παιχνίδι
- γ) η χρήση πολλαπλών αναπαραστάσεων, μέσα από παιγνιώδεις μαθησιακές δραστηριότητες, διευκολύνει την κατανόηση επιστημονικών εννοιών
- δ) ο συνδυασμός ψηφιακού και χειραπτικού παιδαγωγικού υλικού σε κατάλληλα σχεδιασμένες διδακτικές παρεμβάσεις μπορεί να υποστηρίξει την κατανόηση.

Στην παρούσα έρευνα, σχεδιάστηκαν δραστηριότητες που ενσωμάτωναν παιδαγωγικό υλικό με γνώμονα τις πολλαπλές αναπαραστάσεις, την πολυαισθητηριακή προσέγγιση της γνώσης και τις θεωρητικές προσεγγίσεις σχετικά με την ανάπτυξη βιολογικής γνώσης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, συνδυάζοντας χειραπτικά και ψηφιακά αναπαραστατικά μέσα. Συγκεκριμένα, η σύνθεση παιδαγωγικού υλικού επιλέχθηκε με βάση τις εξής αρχές:

- ✓ να αναπλαισιώνει κατάλληλα τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες,

- ✓ να προσφέρει πολλαπλές οπτικές αναπαραστάσεις,
- ✓ να δίνει τη δυνατότητα να δραστηριοποιηθούν τα παιδιά και με τα χέρια τους και μέσω του υπολογιστή,
- ✓ να ενθαρρύνει την διατύπωση υποθέσεων και την κριτική σκέψη,
- ✓ να προάγει την συνεργασία και την ετερο-αποδοχή.

Με αυτό το σκεπτικό, το παιδαγωγικό υλικό που αξιοποιήθηκε κατά την παρέμβαση, περιελάμβανε εποπτικό υλικό με κατάλληλες οπτικές αναπαραστάσεις, όπως βιβλία γνώσης, παραμύθια, animated video. Επίσης, ψηφιακές διαδραστικές δραστηριότητες σε ψηφιακά παιχνίδια, ψηφιακά λογισμικά και σε περιβάλλον που σχεδιάστηκε με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch. Ακόμη, χειραπτικό παιδαγωγικό υλικό (ξύλινο, χάρτινο, μαγνητικό και εμπορίου) για την διεξαγωγή ομαδικών παιδαγωγικών παιχνιδιών. Επιπρόσθετα, ενθαρρύνθηκαν οι ομαδικές κατασκευές, δισδιάστατες και τρισδιάστατες, με ή χωρίς την παρουσία προτύπου. Τέλος, δόθηκε έμφαση στην ενεργή συμμετοχή όλων των παιδιών μέσα από ομαδικές παρουσιάσεις και δράσεις θεατρικής έκφρασης των παιδιών.

3.8.1. Σχεδιασμός παιδαγωγικής παρέμβασης

Με σκοπό την εξοικείωση των παιδιών με τις διαδικασίες που θα ακολουθούσαν κατά τη διάρκεια της έρευνας, προηγήθηκαν ποικίλες σχετικές δραστηριότητες. Αρχικά, υλοποιήθηκαν δραστηριότητες που αφορούσαν την εξοικείωση των παιδιών με σχεδιαστικές απεικονίσεις συγκεκριμένων θεμάτων, όπως ζώων, αεροπλάνων, δέντρων, αποτύπωση συνθέσεων από οικοδομικό υλικό,. Παράλληλα, υλοποιήθηκαν δραστηριότητες που αφορούσαν μοντελοποιήσεις

διαφόρων θεμάτων (ζώα, αεροπλάνα, δέντρα) χρησιμοποιώντας ως υλικό την πλαστελίνη.

Επιπρόσθετα πραγματοποιήθηκαν δραστηριότητες εξοικείωσης με βασικές δεξιότητες χρήσης ΤΠΕ (χειρισμός ποντικιού ΗΥ, εξοικείωση με το πληκτρολόγιο, επαφή με εκπαιδευτικά λογισμικά). Επίσης, κατά τη διάρκεια των ελεύθερων δραστηριοτήτων τα παιδιά εξοικειώθηκαν με διάφορα επιτραπέζια παιδαγωγικά παιχνίδια σε ατομικό και ομαδικό επίπεδο, ώστε να εξασφαλιστεί ότι μπορούν να αναγνωρίσουν και να τηρήσουν βασικούς κανόνες των επιτραπέζιων παιχνιδιών (παιχνίδι με ζάρια/τροχό/κάρτες/διαδρομές, τήρηση της διαδικασίας, συνεχή προσπάθεια, συνεργασία, τήρηση σειράς παιχνιδιού, αποδοχή νικητή/τριας).

Η γενικότερη στοχοθεσία κατά την υλοποίηση της παιδαγωγικής παρέμβασης αφορούσε γνώσεις και δεξιότητες. Οι γνωστικοί στόχοι διέφεραν ανάλογα με το γνωστικό πλαίσιο της θεματικής ενότητας και αναλύονται εκτενέστερα στην αρχή κάθε θεματικής ενότητας. Ως προς τις δεξιότητες, διαμορφώθηκαν στόχοι, λόγω του θέματος της παρούσας εργασίας, που αφορούσαν την σχεδιαστική απεικόνιση και την μοντελοποίηση, όπως αναλύονται παρακάτω σε κάθε θεματική ενότητα. Επίσης τέθηκαν στόχοι σχετικά με την ανάπτυξη ικανοτήτων επικοινωνίας, δημιουργικής και κριτικής σκέψης, μεταγνωστικών στρατηγικών, οικοδόμησης προσωπικής ταυτότητας και αυτονομίας, καθώς και κοινωνικών ικανοτήτων.

3.8.2. Περιγραφή της παιδαγωγικής παρέμβασης

Η διαδικασία της παιδαγωγικής παρέμβασης διήρκησε περίπου δύο (2) μήνες. Η θεματική ενότητα Α. Η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος διήρκησε 4 εβδομάδες και η Β. Η διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, 3 εβδομάδες.

3.8.2.1. Θεματική ενότητα: «Η εσωτερική δομή του Ανθρώπινου Σώματος» - Διαδικασία παιδαγωγικής παρέμβασης 1 (ΔΠΠ 1).

Στα τέλη Μαρτίου 2013 εισήχθη το πρώτο θέμα βιολογικής γνώσης, «Το εσωτερικό του Ανθρώπινου Σώματος». Οι κεντρικοί γνωστικοί στόχοι που διέπουν όλες τις δραστηριότητες αυτής της θεματικής ενότητας, είχαν ως σκοπό να ενθαρρύνουν τα παιδιά:

- Να κατανοήσουν ότι στο εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος υπάρχει μια συγκεκριμένη δομή.
- Να αντιληφθούν την ύπαρξη πολλών οργάνων μέσα στο σώμα,
- Να προβληματιστούν σχετικά με τη θέση και τη χρησιμότητα κάθε οργάνου στο σώμα, να συνειδητοποιήσουν ότι τα διάφορα όργανα αποτελούν μέρη οργανικών συστημάτων.
- Να προβληματιστούν σχετικά με τη λειτουργία των οργανικών συστημάτων και να κατανοήσουν ότι όλα τα οργανικά συστήματα συνδέονται στο σώμα.
- Να αναπτύξουν κατάλληλο λεξιλόγιο σχετικά με τα όργανα και τα οργανικά συστήματα, όπως: σκελετικό, πεπτικό, αναπνευστικό, μυϊκό σύστημα, οισοφάγος, τραχεία, μύες, εγκέφαλος κλπ.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε παιχνίδι ρόλων (γιατροί, νοσοκόμοι και ασθενείς) και ενεργοποιήθηκε το ενδιαφέρον και η συμμετοχή των παιδιών με την πρόκληση από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια για τη δημιουργία «γωνιάς ιατρείου» μέσα στην τάξη. Τα παιδιά ανταποκρίθηκαν, φέρνοντας από το σπίτι τους σχετικό ιατρικό και παραϊατρικό υλικό (ακτινογραφίες, θερμόμετρα, γλωσσοπίεστρα, επιδέσμους, γάζες, βαμβάκι, ιατρικές μάσκες προσώπου, πλαστικά μέρη από σύριγγες, άδειες χάρτινες συσκευασίες φαρμάκων, ιατρικές μπλούζες, πιεσόμετρο, πλαστικά εργαλεία γιατρού). Έτσι, οργάνωσαν, εμπλούτισαν και διαμόρφωσαν το «Ιατρείο» (βλ. Εικ. Σ1-4).



Εικόνες Σ1-4: Διαμορφώνοντας το «Ιατρείο».

Μετά την εισαγωγή του θέματος πραγματοποιήθηκε η διαδικασία του προελέγχου (Δ.ΠΕ. 1^α & 1^β), όπως αναλύθηκε στην υποενότητα (3.6.1).

Την επόμενη μέρα από την διαδικασία του προελέγχου (Δ.ΠΕ 1^α & 1^β) τα παιδιά ενεπλάκησαν στην πρώτη παιδαγωγική παρέμβαση (ΔΠΠ1). Η παρέμβαση αυτή διαρθρώθηκε σε τέσσερις (4) συνολικά δραστηριότητες, που περιγράφονται παρακάτω.

1^η Δραστηριότητα

Υλικά: ακτινογραφίες, υπερηχογραφήματα, καρδιογραφήματα, εξετάσεις αίματος.

Η δραστηριότητα στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να εκφράσουν απορίες, ιδέες, αντιλήψεις, εμπειρίες σχετικά με το ανθρώπινο σώμα και τη δομή του.
- Να συνδέσουν σχετικές ατομικές εμπειρίες τους με την ιατρική εικονική αναπαράσταση που παρατηρούσαν.
- Να κατανοήσουν ότι υπάρχει τρόπος να δούμε το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος.

Τα παιδιά παρατήρησαν και σχολίασαν απεικονίσεις από ακτινογραφίες, υπερηχογραφήματα και άλλες ιατρικές εξετάσεις που έφεραν τα ίδια με την άδεια και την συνεργασία των γονέων τους. Δημιούργησαν τέσσερεις (4) ομάδες-δράσης των έξι ατόμων ανάλογα με τα σημεία του σώματος, τα όργανα και τα οργανικά συστήματα που προξενούσαν το ενδιαφέρον τους και για τα οποία ήθελαν να μάθουν περισσότερα από αυτά που έβλεπαν και παρατηρούσαν. Μία ομάδα παιδιών ανέλαβε το μυο-σκελετικό σύστημα, ενώ άλλη μία ζήτησε να ασχοληθεί με το πεπτικό σύστημα. Μία ομάδα ανέλαβε το αναπνευστικό και άλλη μία το κυκλοφορικό σύστημα.

2^η Δραστηριότητα

Υλικά: Βιβλία με πλούσια και ρεαλιστική εικονογράφηση σχετικά με το ανθρώπινο σώμα κατάλληλα για την παιδική ηλικία: «Πώς είμαστε φτιαγμένοι» (Gomboli, 1999/2003), «Ανακαλύπτουμε το σώμα μας» (Rubel, 2007), «Το ανθρώπινο σώμα» (Dilner, 1993), «Η απίθανη εγκυκλοπαίδεια Larousse: Το ανθρώπινο σώμα» (Videau, 2009/2011), «Το ανθρώπινο σώμα» (Parker, 2000), «Ανθρώπινο Σώμα» (Smith, 2008), «Το ανθρώπινο σώμα και τα μυστικά του» (Nista & Pedemonte, 2008), «Μαθαίνω το σώμα μου» (Wickings, 2006), «Το ανθρώπινο σώμα μέσα από διαφάνειες» (Simon, 1996). Η επιλογή των βιβλίων έγινε με κριτήριο α) την εικονογράφησή τους, δηλαδή να περιέχουν κατάλληλες, μεγάλες, ευκρινείς, ρεαλιστικές και μη εικόνες σχετικές με τη θεματική ενότητα, β) το περιεχόμενο, δηλαδή να περιγράφουν κάθε οργανικό σύστημα ξεχωριστά. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν κόλλες χαρτιού σε μέγεθος Α3 και μαρκαδόροι.

Η δραστηριότητα στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να αντιληφθούν την ύπαρξη οργανικών συστημάτων μέσα στο ανθρώπινο σώμα.

- Να εξοικειωθούν με δισδιάστατα μοντέλα αναπαράστασης οργανικών συστημάτων.
- Να αντιληφθούν και να δημιουργήσουν οπτικές αναπαραστάσεις και συγκεκριμένα δισδιάστατες απεικονίσεις του ανθρώπινου σώματος.

Τα παιδιά χωρισμένα στις ομάδες-δράσης, που είχαν συγκροτηθεί στην προηγούμενη δραστηριότητα, επεξεργάστηκαν το έντυπο υλικό σχετικά με το ανθρώπινο σώμα (βλ. Εικ. Σ5-8). Με ανοιχτού τύπου ερωτήσεις από την εκπαιδευτικό, επεσήμαναν και παρατήρησαν προσεκτικά τις σελίδες με το οργανικό σύστημα, το οποίο θα επεξεργάζονταν ως ομάδα.


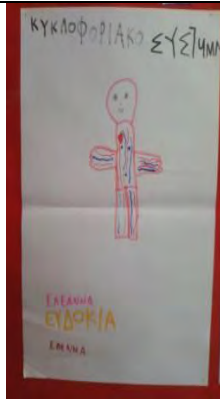

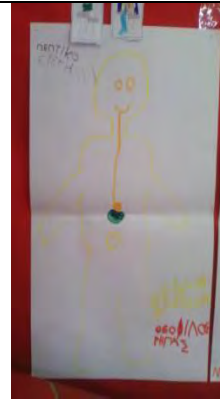


Εικόνες Σ5-8: Κατά την επεξεργασία του έντυπου υλικού.

Έκαναν σχόλια και διατύπωσαν γνώσεις και αντιλήψεις. Για παράδειγμα η ομάδα του πεπτικού συστήματος αναγνώρισε τον οισοφάγο (σωλήνα που κατεβαίνει το φαγητό), η ομάδα του μυοσκελετικού παρατήρησε τα κόκκαλα του σκελετού και τον τρόπο που συνδέονται.

Στη συνέχεια η ερευνήτρια παρότρυνε τις ομάδες-δράσης σε λευκές κόλλες μεγέθους Α3, να ιχνογραφήσουν με μαρκαδόρους το οργανικό σύστημα που τους ενδιέφερε, σχεδιάζοντας έτσι δισδιάστατες απεικονίσεις (βλ. Εικ. Σ9-12). Επιπλέον, κάθε ομάδα είχε άμεση πρόσβαση στο έντυπο υλικό όταν χρειάστηκε περισσότερες πληροφορίες και διευκρινίσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις αρκούσαν οι εικόνες

των βιβλίων, αλλά όταν χρειάστηκε να διαβαστεί και το γλωσσικό κειμενικό περιεχόμενο, η ερευνήτρια το διάβαζε στην συγκεκριμένη ομάδα.

			
Αναπνευστικό σύστημα	Κυκλοφορικό σύστημα	Μυο-σκελετικό σύστημα	Πεπτικό σύστημα

Εικόνες Σ9-12: Ομαδικές Σχεδιαστικές απεικονίσεις οργάνων συστημάτων.

Την επόμενη ημέρα, αφού κάθε ομάδα είχε ολοκληρώσει τη διδιάστατη απεικόνιση του οργανικού της συστήματος, η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια την καλούσε στην ολομέλεια της τάξης, ώστε να παρουσιάσει το έργο της (βλ. Εικ. Σ13-16). Με ταυτόχρονη χρήση του σχεδιαστικού έργου και των σχετικών βιβλίων, κάθε ομάδα μετέφερε πληροφορίες και γνώσεις που είχε αποκομίσει σχετικά με το απεικονιζόμενο οργανικό σύστημα.

Για παράδειγμα, η ομάδα του μυο-σκελετικού συστήματος ανέφερε ότι «*εμείς φτιάξαμε το σκελετικό σύστημα... μαζί με τους μύες το λέμε μυο-σκελετικό.. έχει τους μύες και τα κόκκαλα... όλα τα κόκκαλα μαζί τα λέμε σκελετό... στο κεφάλι έχουμε το κρανίο, από δω (δείχνουν τον αυχένα) ξεκινάει η σπονδυλική στήλη... και φτάνει μέχρι τη μέση... ξέρω και τον βραχίονα, εδώ στο χέρι και το μηριαίο οστό.. που είναι το πιο μεγάλο κόκκαλο... που το έλεγε και το βιβλίο». «Φτιάξαμε πρώτα το κρανίο και μετά τον άλλο σκελετό ... και μετά όλους τους μύες.... Εμείς φτιάξαμε το σώμα και μετά την*

καρδιά και μετά τις κόκκινες και μπλε φλέβες που πάνε σε όλο το σώμα γιατί έχουν το αίμα».

Η έμφαση εδώ δόθηκε τόσο στο γνωστικό κομμάτι, όσο και στην περιγραφή της διαδικασίας από τα μέλη της ομάδας (τι έκαναν και για ποιο λόγο), ώστε να αναπτυχθούν και μεταγνωστικές ικανότητες.



Εικόνες Σ 13-16.: Παρουσίαση σχεδιαστικών απεικονίσεων στην ολομέλεια.

3^η Δραστηριότητα

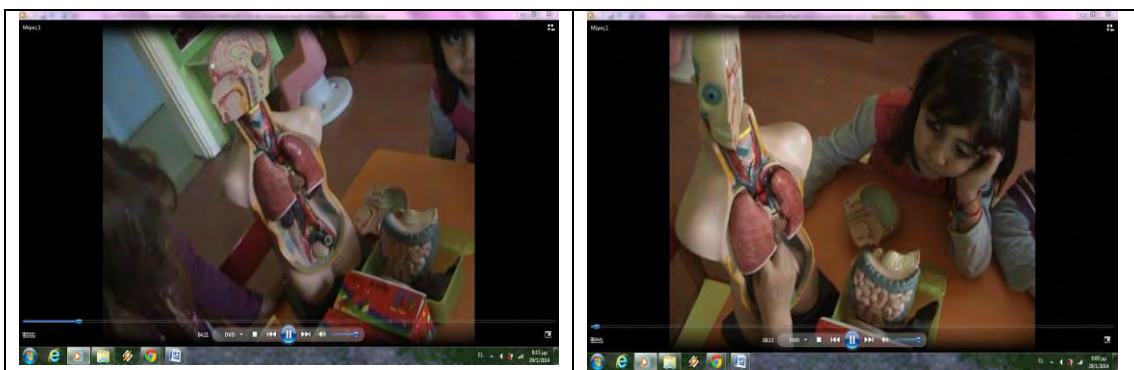
Υλικά: Ιατρικό ομοίωμα ανθρώπου (πρόπλασμα), πλαστελίνη, ξύλινα καλαμάκια, κόλλες Α3.

Η δραστηριότητα στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

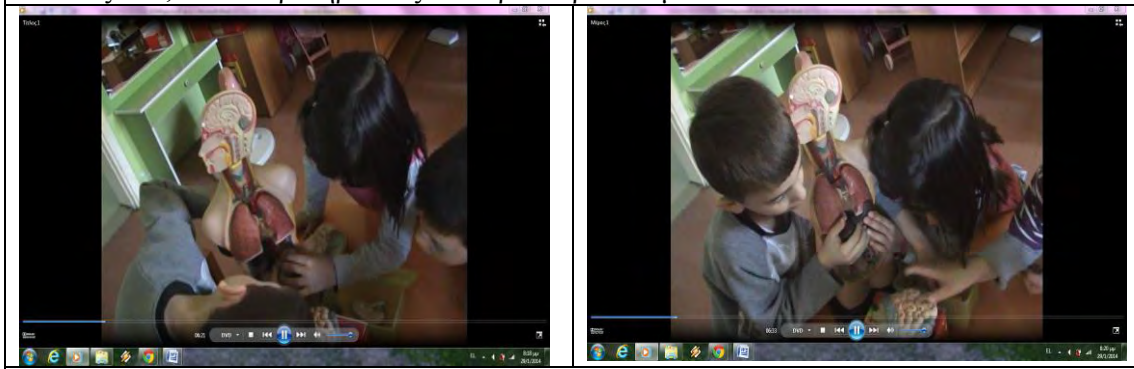
- Να προβληματιστούν σχετικά με τη θέση και τη χρησιμότητα κάθε οργάνου στο σώμα, να συνειδητοποιήσουν ότι τα διάφορα όργανα αποτελούν μέρη οργανικών συστημάτων.
- Να αντιληφθούν την ταυτόχρονη ύπαρξη και λειτουργία των οργανικών συστημάτων στο ανθρώπινο σώμα.

- Να εξοικειωθούν με τρισδιάστατα μοντέλα αναπαράστασης οργανικών συστημάτων.
- Να κατασκευάσουν χειραπτικά μοντέλα/ομοιώματα οργανικών συστημάτων.
- Να περιγράφουν τρισδιάστατα μοντέλα.
- Να εξηγούν τη σχέση κάθε μέρους του μοντέλου με το όργανο που αναπαριστά.
- Να χρησιμοποιούν τα μοντέλα για να συσχετίζουν τα όργανα κάθε συστήματος.
- Να διακρίνουν τις διαφορές δισδιάστατης και τρισδιάστατης μοντελοποίησης.

Η ερευνήτρια ενημέρωσε τα παιδιά ότι θα τους παρουσιάσει ένα ιατρικό ομοίωμα, ένα μοντέλο ανθρώπου, που χρησιμοποιούν και οι γιατροί. Τα παιδιά αφού παρατήρησαν το πρόπλασμα (βλ. Εικ. Σ17&18), διατύπωσαν σχετικές ιδέες και αντιλήψεις για τα όργανα που έβλεπαν μπροστά τους. (βλ. Εικ. Σ19 & 20). Αναγνώρισαν αρχικά τους πνεύμονες, την καρδιά και το μυαλό. Ανέφεραν χαρακτηριστικά: *«Εδώ μέσα είναι η καρδιά... κάνει σαν να χοροπηδάει.. μας βοηθάει να ζούμε, αλλιώς πεθαίνουμε.... Η καρδιά δουλεύει με το αίμα... για να είμαστε ζωντανοί... Η καρδιά έχει τέσσερα δωμάτια... Αυτό είναι το κυκλοφορικό σύστημα με το αίμα και την καρδιά... Τον αέρα η καρδιά τον βρίσκει από τους πνεύμονες... εκεί πέρα πάει από την μύτη και το στόμα με την τραχεία.... Κι αυτός είναι ο σωλήνας που κατεβαίνει το φαγητό... και πάει στο στομάχι... μετά πάει στην κοιλιά, στα έντερα... στο παχύ και το λεπτό έντερο....»*



Εικόνες Σ17, Σ18: Παρατηρώντας το ιατρικό πρόπλασμα.



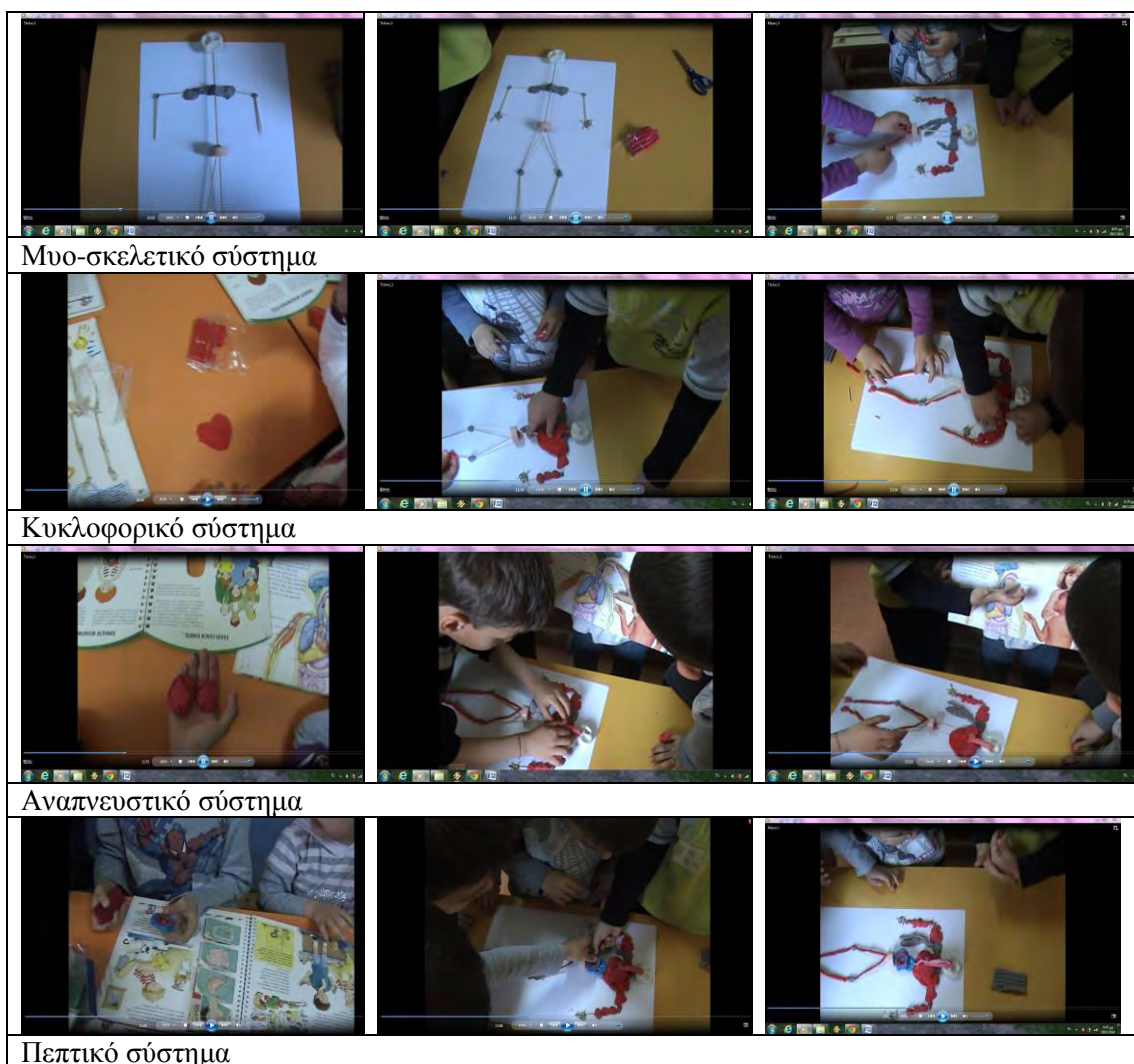
Εικόνες Σ19, Σ20: Διατυπώνοντας ιδέες και αντιλήψεις για τα όργανα του σώματος.

Στη συνέχεια η ερευνήτρια κάλεσε τα παιδιά στις ομάδες-δράσης να φτιάξουν με πλαστελίνη το οργανικό σύστημα του ενδιαφέροντός τους, με σκοπό να δημιουργήσουν ένα νέο τρισδιάστατο μοντέλο/ομοίωμα του ανθρώπινου σώματος. Αρχικά τα μέλη σε κάθε ομάδα συζήτησαν και αποφάσισαν τον τρόπο κατασκευής κάθε συστήματος και ποιος/ποια θα έφτιαχνε κάθε όργανο, για παράδειγμα η ομάδα του μυοσκελετικού συστήματος αποφάσισε την κατασκευή του σκελετού με ξύλινα καλαμάκια.

Όλες οι ομάδες είχαν στη διάθεσή τους τα σχετικά εικονογραφημένα βιβλία, ώστε να επιλύουν τυχόν απορίες τους. Κάθε ομάδα αφού ολοκλήρωνε το οργανικό σύστημα που κατασκεύασε, παρουσίαζε το έργο της στις υπόλοιπες ομάδες εξηγώντας ποιο οργανικό σύστημα είχε φτιάξει και με ποιον τρόπο. Την επόμενη ημέρα οι ομάδες κλήθηκαν να ενώσουν σταδιακά όλα τα οργανικά συστήματα, ώστε να ολοκληρωθεί το νέο μοντέλο/ομοίωμα. Κάθε ομάδα έφερνε και τοποθετούσε στην

κατάλληλη θέση το δικό της οργανικό σύστημα και το συνέδεε με το προηγούμενο που είχε τοποθετηθεί.

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικές εικόνες (Σ 21-32) από την σταδιακή σύνθεση του μοντέλου/ομοιώματος που κατασκεύασαν τα παιδιά.



Εικόνες Σ21-32: Σταδιακή σύνθεση τρισδιάστατου μοντέλου/ομοιώματος.

Στη συνέχεια, το ιατρικό πρόπλασμα τοποθετήθηκε δίπλα από την κατασκευή των παιδιών, με σκοπό τα παιδιά να συγκρίνουν τα δύο μοντέλα και να διατυπώσουν τις απόψεις τους σχετικά με ομοιότητες και διαφορές που παρατηρούσαν ανάμεσα στα μοντέλα. Η ερευνήτρια απηύθυνε ερωτήσεις όπως: *Ποιο μοντέλο σας φαίνεται πιο αληθινό σε σχέση με αυτό που έπρεπε να δείχνει; Σε ποιο φαίνονται καλύτερα τα*

όργανα και τα οργανικά συστήματα; Σε τι μοιάζουν; Τι έχουν ίδιο; Σε τι είναι διαφορετικά; Επίσης, τοποθετήθηκαν στο χώρο οι δισδιάστατες απεικονίσεις των οργανικών συστημάτων που είχαν φτιάξει τα παιδιά την προηγούμενη μέρα, καθώς και τα σχετικά εικονογραφημένα βιβλία, ώστε να γίνει εμφανής και να συζητηθεί η διαφορά δισδιάστατης και τρισδιάστατης μοντελοποίησης. Τα παιδιά ανέφεραν ότι το ιατρικό πρόπλασμα ήταν πιο μεγάλο από το δικό τους και στεκόταν όρθιο. «αλλά και το δικό μας έχει όλα τα όργανα που έχει και το άλλο, μόνο που είναι πιο μικρά». Συγκριτικά τα τρισδιάστατα μοντέλα από τις δισδιάστατες απεικονίσεις ενθουσίασαν και άρεσαν πιο πολύ στα παιδιά «γιατί μπορούσαμε να τα πιάσουμε, να τα βγάλουμε και να τα ξαναβάλουμε». Σε σχέση με τα βιβλία είπαν ότι «σε μερικά βιβλία φαίνονται ωραία τα συστήματα, γιατί έχουν ωραία χρώματα» ή «είναι ωραίες φωτογραφίες», αλλά οι δισδιάστατες απεικονίσεις που έφτιαξαν οι ομάδες «μπορεί να μην είναι τόσο ωραίες όπως στο βιβλίο, αλλά το δείχνει όλο (το οργανικό σύστημα)».

4^η Δραστηριότητα

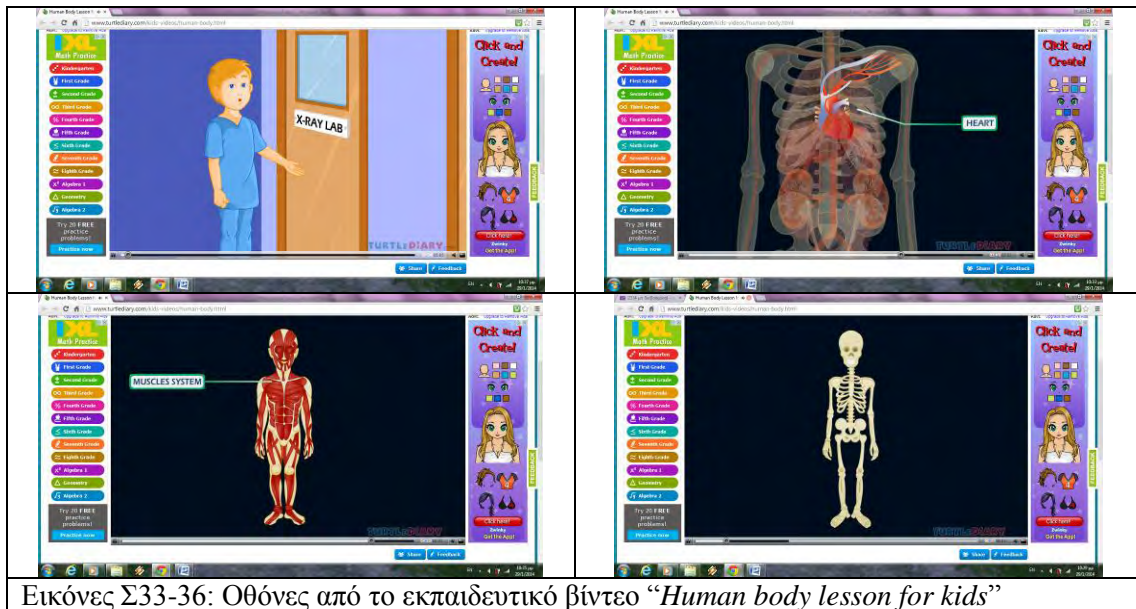
Υλικά: ηλεκτρονικός υπολογιστής με σύνδεση στο Διαδίκτυο, ηχεία, εκπαιδευτικό βίντεο “Human body lesson for kids” (<http://www.turtlediary.com/kids-videos/human-body.html>), διαδραστικό ψηφιακό παιχνίδι “All systems are go” (http://www.pbslearningmedia.org/asset/lsp07_int_bodysystems/), και επιτραπέζιο παιχνίδι «Οι μικροί γιατροί» (Hasbro)..

Η δραστηριότητα στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν ψηφιακά μοντέλα οργανικών συστημάτων του ανθρώπινου σώματος.
- Να χρησιμοποιήσουν τα μοντέλα για να συσχετίζουν τα όργανα κάθε συστήματος.

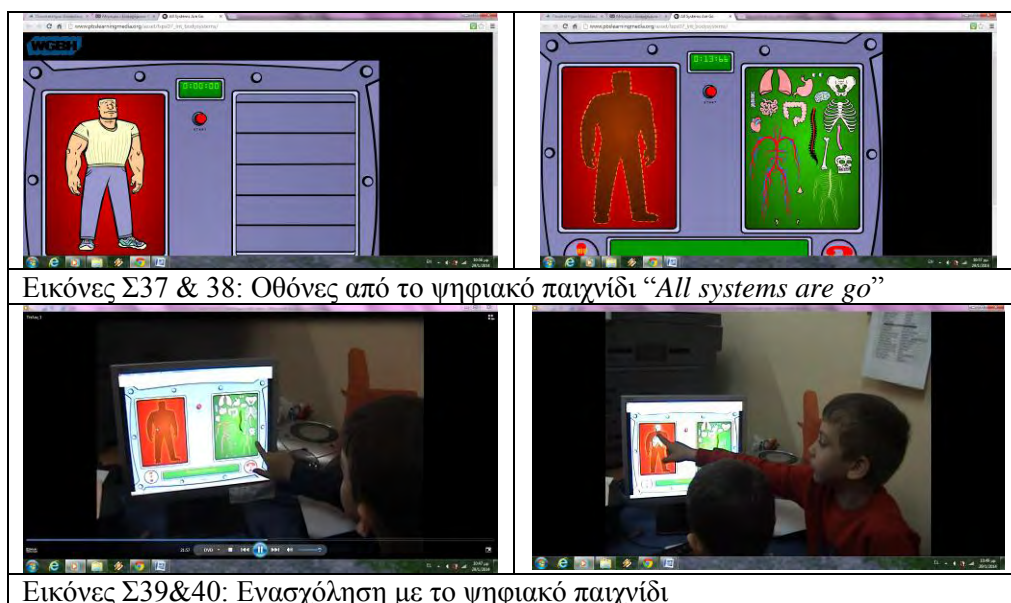
- Να παρατηρήσουν τις διαφορές τρισδιάστατης ψηφιακής και χειραπτικής μοντελοποίησης
- Να συνδυάσουν χαρακτηριστικά των μοντέλων, ώστε να μπορούν να περιγράψουν την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος.

Τα παιδιά αρχικά παρακολούθησαν εκπαιδευτικό βίντεο σχετικά με το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος (ενδεικτικά βλ. Εικ. Σ33-36). Αναγνώρισαν όργανα, περιέγραψαν οργανικά συστήματα και ανέλυσαν αυτά που έβλεπαν στα όργανα που τα συνθέτουν.

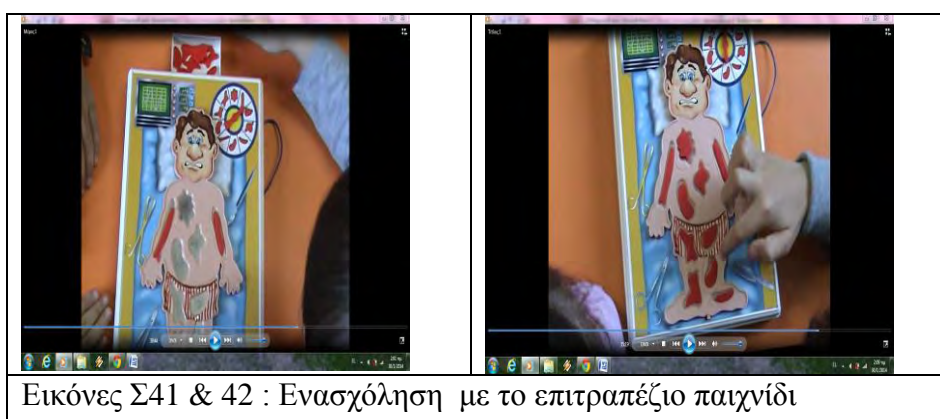


Εικόνες Σ33-36: Οθόνες από το εκπαιδευτικό βίντεο “Human body lesson for kids”

Στη συνέχεια έπαιξαν στο αντίστοιχο λογισμικό μοντελοποίησης του ανθρώπινου σώματος (βλ. Εικ. Σ37-40), όπου ακολουθώντας την εντολή «σύρε κι άσε», μετέφεραν όργανα στη σωστή τους θέση και συνέθεσαν οργανικά συστήματα.



Επιπλέον, σε αντίστοιχα επιτραπέζιο παιχνίδι (βλ. Εικ. Σ41&42) τοποθέτησαν όργανα στην κατάλληλη θέση.

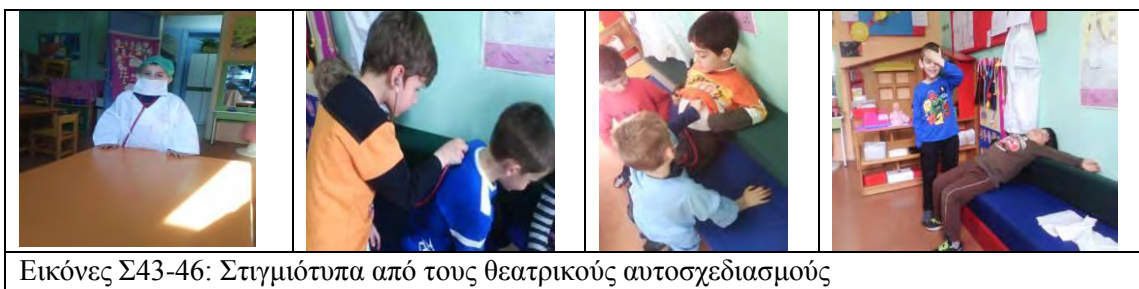


Η ερευνήτρια κάλεσε τα παιδιά να συγκρίνουν τα παιχνίδια που έπαιζαν στον υπολογιστή και τα επιτραπέζια ως προς ποιο τους φάνηκε πιο ενδιαφέρον, πιο αληθινό/ρεαλιστικό, με ποιο διασκέδασαν περισσότερο. Τα παιδιά είπαν ότι τους άρεσε πολύ το παιχνίδι το βίντεο που είδαν «γιατί μας έδειχνε ένα παιδάκι και πώς είναι μέσα του», καθώς και το ψηφιακό παιχνίδι «γιατί φτιάχναμε τον ανθρωπάκο, κι όταν κάναμε λάθος αυτός φώναζε». Το επιτραπέζιο χειραπτικό παιχνίδι ήθελαν να έχει

πιο πολλά κομμάτια/όργανα «και να μοιάζουν αληθινά». Τέλος, ζητήθηκε από τα παιδιά να παίξουν ένα παιχνίδι μαντέματος, όπου ένα παιδί περιέγραφε ένα όργανο ή ένα οργανικό σύστημα και τα άλλα παιδιά έπρεπε να μαντέψουν ποιο όργανο ή ποιο σύστημα είναι.

Τις παραπάνω δραστηριότητες, τρεις (3) ημέρες μετά, ακολούθησε η διαδικασία μετα- ελέγχου (ΔΜΕ1) της πρώτης θεματικής ενότητας σχετικά με το ανθρώπινο σώμα, όπως αναλύθηκε στην υποενότητα (3.6.1).

Τα παιδιά, σχεδόν ένα μήνα από την έναρξη της πρώτης παιδαγωγικής παρέμβασης, παρουσίασαν στους γονείς τους τις γνώσεις που αποκόμισαν από την παιδαγωγική παρέμβαση επιδεικνύοντας τις διςδιάστατες απεικονίσεις /σχεδιαστικά έργα και τις τριςδιάστατες κατασκευές/μοντέλα που είχαν φτιάξει. Επίσης, μέσα από αυτοσχέδια θεατρικά στιγμιότυπα, που συνέθεσαν τα παιδιά μετά από παιχνίδι ρόλων στη «γωνιά του ιατρού» μετέφεραν συναισθήματα, νέες γνώσεις κι εμπειρίες.



Εικόνες Σ43-46: Στιγμιότυπα από τους θεατρικούς αυτοσχεδισμούς

3.8.2.2.Θεματική ενότητα: «Ο Κύκλος Ζωής της Πεταλούδας» - Διαδικασία παιδαγωγικής παρέμβασης 2 (ΔΠΠ 2).

Στα μέσα Μαΐου 2013, εισήχθη το δεύτερο θέμα βιολογικής γνώσης «Ο κύκλος ζωής της πεταλούδας». Οι κεντρικοί γνωστικοί στόχοι που διέπουν όλες τις δραστηριότητες αυτής της θεματικής ενότητας, είχαν ως σκοπό να ενθαρρύνουν τα παιδιά:

- Να κατανοήσουν τα τέσσερα διαφορετικά στάδια του κύκλου ζωής της πεταλούδας.
- Να αντιληφθούν τη διαδικασία της ανάπτυξης κι εξέλιξης που λαμβάνει χώρα, καθώς και τις αλλαγές που συμβαίνουν σε διάφορα χαρακτηριστικά του εντόμου.
- Να αναπτύξουν κατάλληλο σχετικό λεξιλόγιο, όπως: κουκούλι, χρυσαλλίδα, μεταμόρφωση, φάση/στάδιο εξέλιξης, κύκλος ζωής κλπ.

Το θέμα παρουσιάστηκε και τέθηκε στα παιδιά με τη βοήθεια της κούκλας της τάξης, η οποία παρουσίασε στα παιδιά φωτογραφικό λεύκωμα που απεικόνιζε διάφορες πεταλούδες. Ζήτησε από τα παιδιά να παρατηρήσουν τα χρώματα που έχουν στα φτερά τους και το διαφορετικό σχήμα τους. Τα παιδιά είπαν ότι οι πεταλούδες είναι πολύ όμορφες, έχουν όμορφα χρώματα στα φτερά και ότι δεν ήξεραν ότι υπάρχουν πολλές και διαφορετικές. Τότε η κούκλα τους πρότεινε να μάθουν όλοι μαζί περισσότερα πράγματα για το έντομο αυτό και τα παιδιά δέχτηκαν.

Την επόμενη μέρα ξεκίνησε η διαδικασία του προελέγχου (ΔΠΕ 2^α & 2^β), όπως αναλύθηκε στην υποενότητα (3.6.2).

Η παιδαγωγική παρέμβαση στην οποία ενεπλάκησαν τα παιδιά δύο μέρες μετά τον προέλεγχο (ΔΠΕ 2^α & 2^β), στηρίχθηκε σε παιγνιώδεις δράσεις με ψηφιακά και

χειραπτικά αναπαραστατικά μέσα και τίτλο «Τα Παιχνίδια της Πεταλούδας», τις οποίες συνέθεσε η ερευνήτρια. Η παρέμβαση αυτή διαρθρώθηκε σε τέσσερις (4) συνολικά δραστηριότητες, που περιγράφονται παρακάτω.

1^η Δραστηριότητα

Υλικά: Έντυπο παιδικό εικονογραφημένο παραμύθι «Το πάπλωμα της πεταλούδας» (Πασσιάς & Μανδηλαρά, 2009), εκπαιδευτικό οπτικοακουστικό υλικό (animated βίντεο) με τίτλο “How a caterpillar becomes a butterfly”, ηλεκτρονικός υπολογιστής, ηχεία.

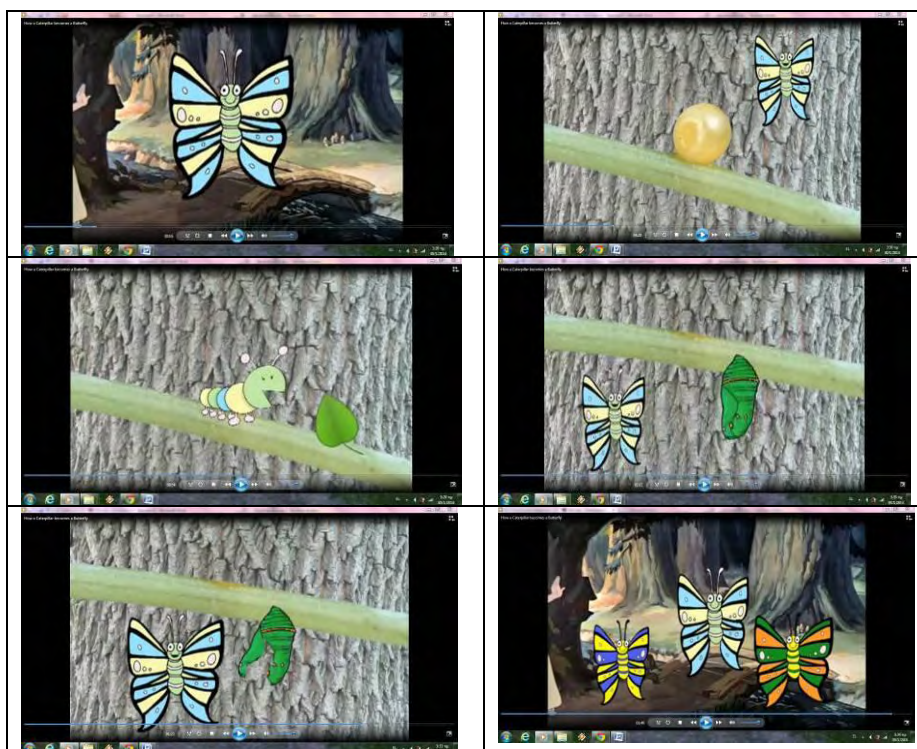
Η δραστηριότητα στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να εξοικειωθούν με τα τέσσερα διαφορετικά στάδια του κύκλου ζωής της πεταλούδας.
- Να περιγράφουν την ψηφιακή αναπαράσταση του κύκλου ζωής της πεταλούδας.

Τα παιδιά αφού άκουσαν το παραμύθι «Το πάπλωμα της πεταλούδας» (Πασσιά & Μανδηλαράς, 2009), συζήτησαν σχετικά με το περιεχόμενό του, το οποίο εστίαζε στην μεταμόρφωση της κάμπιας σε πεταλούδα. Σχολίασαν χαρακτηριστικά ότι «αυτή η πεταλούδα έτρωγε πολύ όταν ήταν κάμπια» και «το κουκούλι το έφτιαξε μόνη της».

Αμέσως μετά, τα παιδιά παρακολούθησαν ψηφιακό οπτικοακουστικό υλικό κινουμένων σχεδίων (animation video) για τον κύκλο ζωής της πεταλούδας (Εικ. Π1-6). Κατά την αναπαραγωγή του υλικού, η ερευνήτρια έκανε παύσεις στο βίντεο και απηύθυνε στα παιδιά ερωτήσεις σχετικά με την εξέλιξη της ιστορίας. Ενδεικτικές ερωτήσεις: «Τι γέννησε η πεταλούδα; Τι νομίζετε θα βγει από το αυγό; Τι είναι αυτό; Τι θα κάνει τώρα; Τι τρώει; Γιατί μας δείχνει και ένα μικρό μωράκι που πίνει γάλα; Τι νομίζετε ότι θα κάνει τώρα; Τι φτιάχνει; Τι νομίζετε θα γίνει μετά; Αυτή η πεταλούδα τι

θα γεννήσει;» Τα περισσότερα παιδιά απάντησαν με έκπληξη ότι «Γέννησε ένα αυγό!» Πολλά αναρωτήθηκαν «από κει θα βγει κάμπια;» Παρατήρησαν ότι η κάμπια έτρωγε «με μεγάλη όρεξη» φύλλα, κι ότι «τρώει για να μεγαλώσει». Λίγα παιδιά απάντησαν ότι φτιάχνει κουκούλι, ενώ πολλά είπαν ότι φτιάχνει «σακούλι», «αυγουλάκι», «σπιτάκι». Αρκετά είπαν ότι «από κει θα βγει μια πεταλούδα» και εξέφρασαν τη χαρά τους όταν συνέβη αυτό. Τέλος, εκτός μεμονωμένων εξαιρέσεων είπαν ότι «η νέα πεταλούδα θα κάνει κι αυτή αυγά!». Μετά το τέλος της παρουσίασης τα παιδιά ζήτησαν να ξαναδούν το βίντεο και άρχισαν να περιγράφουν και να αναδιηγούνται την ψηφιακή ιστορία που παρακολούθησαν, δίνοντας έμφαση στα στάδια εξέλιξης της πεταλούδας.



Εικόνες Π1-6: Ενδεικτικές οθόνες animation video.

2^η Δραστηριότητα

Υλικά: λευκά χαρτιά Α3 και μαρκαδόροι.

Η δραστηριότητα στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

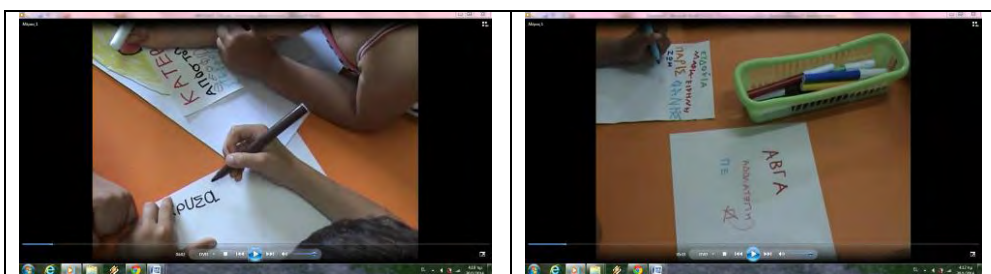
- Να εκφράσουν με οπτικές αναπαραστάσεις και συγκεκριμένα διαστάτες σχεδιαστικές απεικονίσεις, τις ιδέες τους σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας.
- Να εργαστούν ομαδικά με σκοπό την επίτευξη ενός συλλογικού στόχου.

Τα παιδιά κλήθηκαν να συγκροτήσουν τέσσερις (4) ομάδες με βάση τις προτιμήσεις τους. Στη συνέχεια κάθε ομάδα κλήθηκε να συζητήσει και να αποφασίσει τον τρόπο που θα απεικόνιζε σε λευκό Α3 την ζωή της πεταλούδας. Μία ομάδα επέλεξε να φτιάξει μεγάλες πολύχρωμες πεταλούδες που γεννούσαν αυγά, μία ομάδα έφτιαξε κάμπιες σε διάφορα μεγέθη που έτρωγαν φύλλα και μεγάλωναν, ενώ δύο ακόμα έφτιαξαν χρυσαλλίδες μέσα σε κουκούλι που θα μεταμορφώνονταν σε πεταλούδες (Εικ. Π7-10)..



Εικόνες Π7-10: Ομαδικές σχεδιαστικές απεικονίσεις της ζωής της πεταλούδας.

Αφού όλες οι ομάδες ολοκλήρωσαν τις απεικονίσεις τους, η ερευνήτρια τις καλούσε στην ολομέλεια της τάξης ώστε να περιγράψουν και να παρουσιάσουν το έργο τους. Στο τέλος, κάποια παιδιά ανέφεραν ότι «μπορούμε να βάλουμε τις ζωγραφιές στη σειρά.... σαν μεγάλο βιβλίο». Αφού συμφώνησε η ολομέλεια, οι απεικονίσεις μπήκαν σε λογική ακολουθία και ένα μέλος από κάθε ομάδα έγραψε τον κατάλληλο αριθμό σε κάθε απεικόνιση. Κάποια νήπια προσπάθησαν να γράψουν σχετικές λέξεις (πεταλούδα, αυγά, κάμπια, χρυσαλίδα) για να συνοδέψουν τις σχεδιαστικές απεικονίσεις τους, όπως φαίνεται στις Εικόνες Π 11&12.



Εικόνες Π11 & 12: Προσπάθειες παραγωγής λέξεων.

3^η Δραστηριότητα

Υλικά: πλαστικοποιημένες και κομμένες κάθετα στη μέση φωτογραφίες από πεταλούδες, ψαλίδι, κορδέλα, χαρτιά Α4, πινέλα, τέμπερες, ηλεκτρονικός υπολογιστής, εκπαιδευτικό λογισμικό Revelation Natural Art, εκτυπωτής.

Η δραστηριότητα στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να αντιληφθούν τον κάθετο άξονα της συμμετρίας που διέπει το σώμα της πεταλούδας.
- Να κατασκευάσουν χειραπτικά και ψηφιακά δισδιάστατα μοντέλα της πεταλούδας.
- Να επισημάνουν ομοιότητες και διαφορές της χειραπτικής και της ψηφιακής κατασκευής τους.

Η ερευνήτρια παρουσίασε την επόμενη μέρα στα παιδιά τις κομμένες φωτογραφίες από τις πεταλούδες και τους ζήτησε να τις παρατηρήσουν και να τις ενώσουν. Τα παιδιά αντιλήφθηκαν και παρατήρησαν πως ό,τι βλέπουν από τη μια μεριά της πεταλούδας υπάρχει και από την άλλη «σαν να είναι καθρέφτης». Τότε η ερευνήτρια πήρε μια κόκκινη κορδέλα και την τοποθέτησε κάθετα στην μέση από τις εικόνες για να εξηγήσει στα παιδιά τον κάθετο άξονα της συμμετρίας.

Στη συνέχεια, έδειξε στα παιδιά πώς να κατασκευάσουν πεταλούδες σε χαρτιά Α4. Δίπλωσαν το χαρτί οριζόντια στη μέση, έβαλαν με πινέλα αρκετή ποσότητα τέμπερας σε διάφορα χρώματα στη μια μεριά του χαρτιού εσωτερικά και στη συνέχεια το δίπλωσαν και το πάτησαν με την παλάμη τους. Όταν το άνοιξαν ξανά τα παιδιά παρατήρησαν ότι είχαν σχηματιστεί πολύχρωμες πεταλούδες (Εικ. Π13&14). Η ερευνήτρια ρώτησε τα παιδιά πώς συνέβη αυτό και τα παιδιά είπαν ότι το ένα χαρτί ήταν καθρέφτης του άλλου, ορισμένα ανέφεραν ότι «έγινε μια συμμετρία», ενώ ένα είπε ότι η ερευνήτρια «έκανε μαγικά».



Εικόνες Π13 & 14: Δισδιάστατη κατασκευή με συμμετρία.

Στη συνέχεια τα παιδιά στο εκπαιδευτικό λογισμικό Revelation Natural Art αξιοποιώντας τη δυνατότητα επιλογής του πλήκτρου της κάθετης συμμετρίας σχεδίασαν και χρωμάτισαν πεταλούδες τις οποίες εκτύπωσαν. Η ερευνήτρια κάλεσε

τα παιδιά να παρατηρήσουν τις δισδιάστατες χειραπτικές και ψηφιακές πεταλούδες και να εντοπίσουν ομοιότητες ή διαφορές μεταξύ τους. Τα περισσότερα παιδιά είπαν ότι τους φαίνονταν σχεδόν ίδιες, αλλά και ότι τους άρεσαν περισσότερο αυτές που έφτιαζαν με τα πινέλα και τις τέμπρες γιατί είχαν πιο ωραία χρώματα. Αρκετά παιδιά είπαν ότι τους άρεσαν οι ψηφιακές γιατί «*τις φτιάξαμε στον υπολογιστή*».

4^η Δραστηριότητα - Σύνθεση Παιγνιδιών Δράσεων

Κεντρικός στόχος της σύνθεσης παιγνιδιών δράσεων «Τα παιχνίδια της πεταλούδας» ήταν να αντιληφθούν τα παιδιά τις δυνατότητες συνύπαρξης ψηφιακών και χειραπτικών παιδαγωγικών παιχνιδιών καθώς και συμπληρωματικότητας των διαφορετικών αναπαραστάσεων που αυτά εμπεριέχουν. Οι δράσεις αυτές, τα έξι παιχνίδια που παρουσιάζονται, υλοποιήθηκαν και παίχθηκαν σε μία μέρα, την «Ημέρα Παιγνιδιού» ατομικά ή από ζευγάρια παιδιών που δημιούργησαν αυθόρμητα τα ίδια.

Οι επιμέρους στόχοι υπήρχαν σε κάθε παιχνίδι αναφέρονται παρακάτω. Ταυτόχρονα, έγινε προσπάθεια η μορφή και η ανάπτυξη των παιχνιδιών να κινητοποιεί και να δραστηριοποιεί ευχάριστα τα παιδιά. Με αυτό το σκεπτικό επιλέχθηκε να δημιουργηθούν παιχνίδια ταχύτητας και επιδεξιότητας.

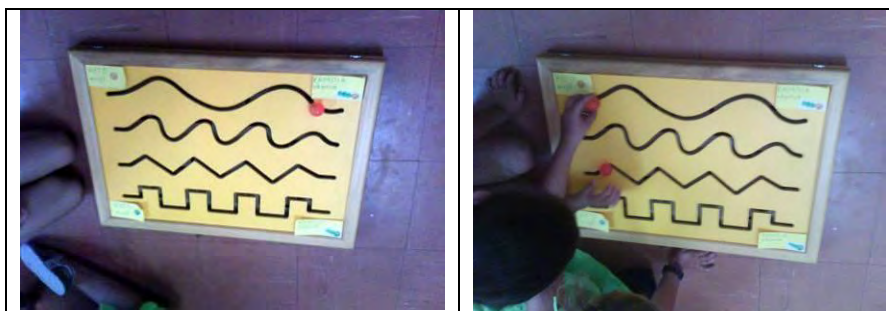
Η ερευνήτρια ενημέρωσε την ολομέλεια της τάξης για τους κανόνες που έπρεπε να τηρούνται στα παιχνίδια και για τον τρόπο που θα έπαιζαν (σε ατομικό επίπεδο και σε ζευγάρια).

Παιχνίδι 1^ο : «Ποια κάμπια θα βγει πιο γρήγορα από το αυγό;», παιχνίδι

ταχύτητας και επιδεξιότητας

Υλικά: ξύλινο ταμπλό με προκαθορισμένες χαραγμένες διαδρομές, έξι (6) πορτοκαλί διαφανή σφαιρίδια/μπαλάκια, μία εικονοκάρτα με λέξη και εικόνα «αυγό», μία

εικονοκάρτα με λέξη και εικόνα «κάμπια» τοποθετημένες αντίστοιχα αριστερά και δεξιά στο ταμπλό (Εικ. Π17&18).

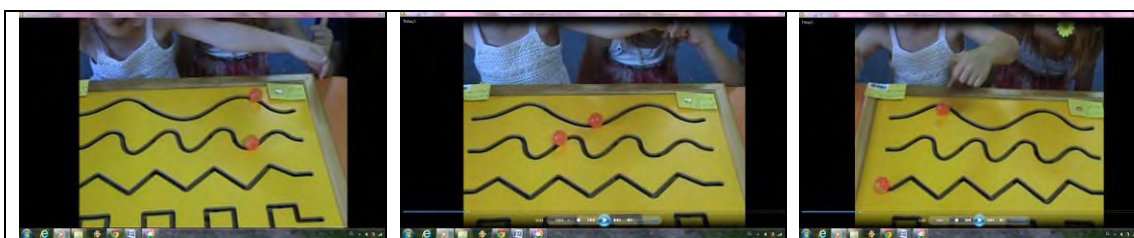


Εικόνες Π15& 16: Ταμπλό 1^ο παιχνιδιού.

Το παιχνίδι αυτό στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να αντιληφθούν τη χρονική ακολουθία στην εξέλιξη του κύκλου ζωής της πεταλούδας
- Να ταυτοποιήσουν τα αντικείμενα με τα οποία παίζουν με μορφές και στάδια του κύκλου ζωής της πεταλούδας .

Σε αυτό το παιχνίδι, δύο παίκτες/τριες κάθε φορά έκαναν μια νοητή διαδρομή στο χρόνο που μεσολαβεί από τη γέννηση του αυγού της πεταλούδας μέχρι να βγει η κάμπια. Έτσι, προσπαθούσαν ταυτόχρονα να κυλήσουν από ένα πορτοκαλί σφαιρίδιο (αυγό), πάνω στη διαδρομή που είχαν επιλέξει (Εικ. Π17-19). Νικητής/τρια ήταν το παιδί που κατάφερνε να κυλήσει πρώτο το σφαιρίδιο από την αφετηρία έως το τέρμα, χωρίς να βγει από τη διαδρομή.



Εικόνες Π17-19: Κατά την ενασχόληση με το 1^ο παιχνίδι.

Τα παιδιά που κατάφεραν να ολοκληρώσουν πρώτα τη διαδρομή ήταν χαρούμενα και κάποια σχολίασαν «η δική μου κάμπια θα βγει πιο γρήγορα από το αυγό». Τα παιδιά που δεν είχαν αρχικά επιτυχημένες διαδρομές, ενθαρρύνθηκαν να προσπαθήσουν μέχρι να τα καταφέρουν.

Παιχνίδι 2^ο: «Ποια κάμπια στα 2 λεπτά, φύλλα θα φάει πιο πολλά;», παιχνίδι ταχύτητας κι επιδεξιότητας

Υλικά: Χάρτινο ταμπλό που απεικόνιζε ένα λουλούδι και θάμνους από φύλλα στερεωμένο σε φελιζόλ (Εικ. Π20), έξι (6) πλαστικές κάμπιες φτιαγμένες από μπαλάκια ενωμένα με χοντρό κορδόνι, πράσινα χάρτινα φύλλα, αυτοκόλλητοι μαγνήτες (ως χαμόγελο σε στόμα κάμπιας και κλαδί στα φύλλα), χρονομετρητής, δύο χάρτινα κουτιά συγκέντρωσης των φύλλων.



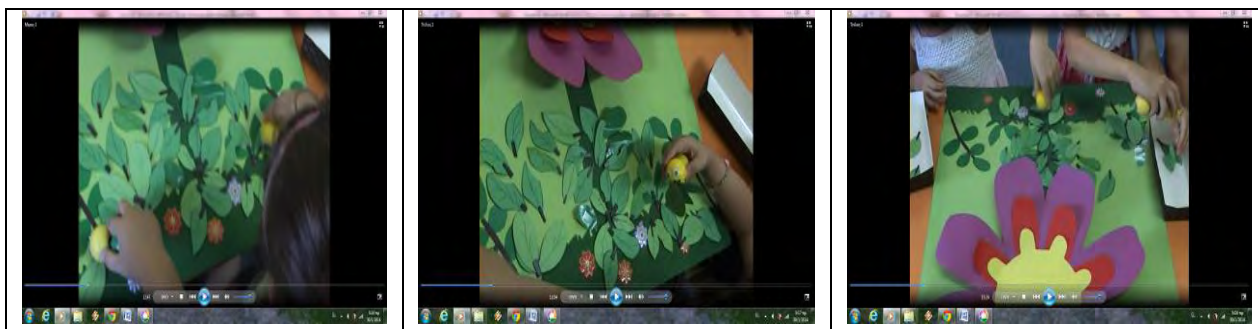
Εικόνα Π20: Ταμπλό 2^{ου} παιχνιδιού

Το παιχνίδι αυτό στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να ταυτοποιήσουν τα αντικείμενα με τα οποία παίζουν με μορφές και στάδια του κύκλου ζωής της πεταλούδας .
- Να αντιληφθούν τη χρονική ακολουθία και την ανάπτυξη στον κύκλο ζωής της πεταλούδας.
- Να αντιληφθούν μαθηματικά σύνολα, ποσοτικές διαφορές μέσα από απαριθμήσεις.

Σε αυτό το παιχνίδι, δύο παίκτες/τριες προσπαθούσαν ταυτόχρονα να τραβήξουν/μαγνητίσουν με τις κάμπιες τους όσο πιο πολλά φύλλα μπορούσαν, μέσα

σε 2 λεπτά (Εικ. Π21-23). Νικητής/τρια ήταν το παιδί που κατάφερε να συγκεντρώσει τα περισσότερα φύλλα μέσα στο κουτί του, στο συγκεκριμένο χρόνο.



Εικόνες Π 21-23: Κατά την ενασχόληση με το 2^ο παιχνίδι.

Οι αντιδράσεις των παιδιών σε αυτό το παιχνίδι ήταν πολύ ενθουσιώδεις από την αρχή. Τους άρεσαν οι πλαστικές κάμπιες, το ταμπλό και η διαδικασία. Την ώρα του παιχνιδιού παρατηρούσαν με αγωνία την εξέλιξη, στο τέλος καταμετρούσαν τα φύλλα μαζί με τους παίκτες και μετά το τέλος του παιχνιδιού σχολίασαν ότι «η κάμπια που έφαγε πιο πολύ, φαίνεται να μεγάλωσε». Ακόμα και όταν έπαιξαν όλα τα ζευγάρια, ζήτησαν να επαναλάβουν το παιχνίδι.

Παιχνίδι 3^ο: «Πεταλούδα μου μικρή, ποιος το κουκούλι σου θα κλείσει;» - παιχνίδι συνεργασίας και επιδεξιότητας στις ΤΠΕ.

Υλικά: Ψηφιακό περιβάλλον 'Πεταλούδα μου μικρή', το οποίο βασίστηκε στη γλώσσα προγραμματισμού Scratch, σενάριο παιχνιδιού, φυλλάδιο οδηγιών, ηλεκτρονικός υπολογιστής, ποντίκι υπολογιστή, ηχεία.

Το παιχνίδι αυτό στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να εξοικειωθούν με ψηφιακά μοντέλα αναπαράστασης του κύκλου ζωής της πεταλούδας.
- Να συσχετίζουν τις μορφές που βλέπουν με το αντίστοιχο στάδιο ζωής.

- Να αντιληφθούν τη χρονική ακολουθία στην εξέλιξη του κύκλου ζωής της πεταλούδας
- Να εργαστούν σε ζεύγη για την επίτευξη κοινού στόχου

Τα παιδιά χωρίστηκαν σε ζευγάρια με βάση τις προτιμήσεις τους. Κάθε ζευγάρι παικτών/κτριών λάμβανε το φυλλάδιο οδηγιών, όπου αναγράφονταν εικονοδηγίες για την επιτυχή συμμετοχή τους. Η ερευνήτρια παρουσίαζε και αφηγούνταν το σενάριο της ιστορίας (βλ. Παράρτημα, Α4) και έλυνε τυχόν απορίες. Τα παιδιά αρχικά προσπαθούσαν μέσα στον ψηφιακό μικρόκοσμο (Π24-29), να ανακαλύψουν πού βρίσκονται το αυγό της πεταλούδας και στη συνέχεια η κρυμμένη κάμπια. Μετά, να σχεδιάσουν, με κατάλληλο χειρισμό, ένα κουκούλι, ώστε να μπει μέσα η κάμπια. Ο χειρισμός απαιτούσε την σχεδίαση ενός οβάλ σχήματος με ψηφιακό μολύβι γύρω από την κάμπια. Στη συνέχεια, να πατήσουν το «0», ώστε να μείνει/να κρυφτεί η χρυσαλίδα μέσα στο κουκούλι και να μεταμορφωθεί και τέλος με κατάλληλο χειρισμό στο πληκτρολόγιο να την ελευθερώσουν (πάτημα κάτω βέλους). Κάθε προσπάθεια που περιελάμβανε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής και την επιτυχή έξοδο της πεταλούδας από το κουκούλι θεωρούνταν επιτυχημένη.



Εικόνες Π24-29: Ενδεικτικές οθόνες ψηφιακού περιβάλλοντος.

Σε αυτό το παιχνίδι απαιτούνταν ικανότητες συνεργασίας, καλού χειρισμού πληκτρολογίου και ποντικιού και ορισμένα παιδιά δυσκολεύτηκαν. Εντούτοις, τους άρεσε πολύ που έκαναν κάτι μόνα τους στον υπολογιστή και έβλεπαν ότι οι ενέργειές τους λειτουργούσαν διαδραστικά (Εικ. Π30-32). Σχολίασαν «κοίτα, βρήκα την κάμπια» «να... κάνω την κάμπια να κρεμαστεί στο κλαδί», «κράτα το I για να σχεδιάσω το κουκούλι», «κοίτα πατάω αυτό και φτιάχνει το κουκούλι», «άμα πατήσεις το βελάκι θα βγει η πεταλούδα... να!». Ακόμα και τα ζευγάρια που δυσκολεύτηκαν, τελικά τα κατάφεραν αφού επενέβησαν αυθόρμητα και έδωσαν ξανά τις οδηγίες πιο εξοικειωμένα παιδιά.



Εικόνες Π 30-32: Κατά την ενασχόληση με το 3^ο παιχνίδι.

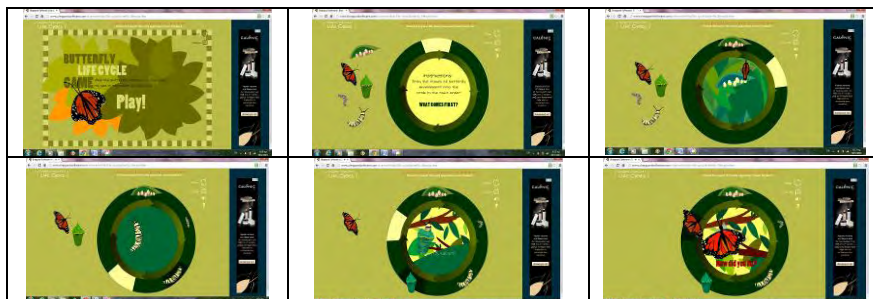
Παιχνίδι 4^ο: «Butterfly Life Cycle Game» - παιχνίδι επιδεξιότητας και λογικής ακολουθίας.

Υλικά: Η/Υ, ποντίκι υπολογιστή, ηχεία, ψηφιακό περιβάλλον στην εκπαιδευτική ιστοσελίδα www.sheppardsoftware.com/scienceforkids/lifecycle/butterfly_lifecycle, με θέμα τον κύκλο ζωής της πεταλούδας.

Το παιχνίδι αυτό στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

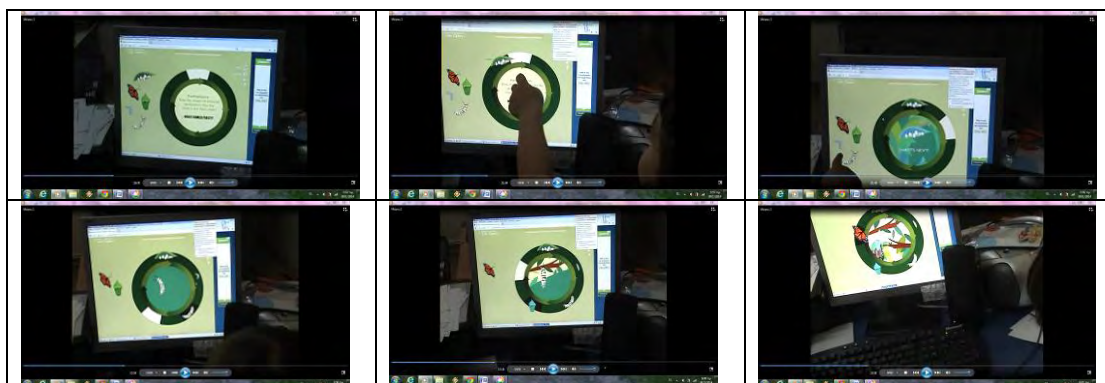
- Να περιγράφουν ψηφιακά μοντέλα αναπαράστασης του κύκλου ζωής της πεταλούδας.
- Να εξηγούν την επιλογή της μορφής ανάλογα με το στάδιο του κύκλου ζωής.

Μέσα στο περιβάλλον της εφαρμογής (Εικ. Π33-38) κάθε παίκτης/κτρια προσπαθούσε να τοποθετήσει εικόνες από τα στάδια του κύκλου ζωής της πεταλούδας στη σωστή θέση.



Εικόνες Π 33-38: Οθόνες του λογισμικού.

Η τοποθέτηση γινόταν με τη διαδικασία «σύρε κι άσε» και λειτουργούσε αυτοαξιολογητικά (Εικ Π.39-44). Νικητής/τρια ήταν το παιδί που ολοκλήρωνε σωστά τον κύκλο ζωής στο λιγότερο χρόνο.



Εικόνες Π39-44: Κατά την ενασχόληση με το 4^ο παιχνίδι.

Το γεγονός ότι κάθε τοποθέτηση λειτουργούσε αυτοαξιολογητικά βοήθησε τα παιδιά να επιζητούν άμεσα λύσεις όταν έκαναν κάποιο λάθος, να υποθέτουν, να δοκιμάζουν την πρόβλεψή τους, να επαληθεύουν την επιλογή τους και τελικά να ολοκληρώνουν με επιτυχία τον κύκλο ζωής της πεταλούδας.

Παιχνίδι 5^ο: «Καμπιο-κάρτες και Αριθμοί», παιχνίδι λογικής ακολουθίας και αξιολόγησης.

Υλικά: Χάρτινο ταμπλό με λουλούδι, τέσσερις (4) πλαστικές αριθμημένες κάρτες με εικόνες σταδίων του κύκλου ζωής της πεταλούδας, τροχός με αριθμούς και βέλος.

Το παιχνίδι αυτό στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να περιγράφουν τον κύκλο ζωής της πεταλούδας χρησιμοποιώντας χειραπτικά μοντέλα αναπαράστασης.
- Να εξηγούν και να επιχειρηματολογούν για την επιλογή της κατάλληλης εικονοκάρτας ανάλογα με το στάδιο του κύκλου ζωής της πεταλούδας.
- Να αντιληφθούν τη λογική ακολουθία στην εξέλιξη του κύκλου ζωής της πεταλούδας.

Κάθε παίκτης/παίκτρια γύριζε τον τροχό του παιχνιδιού, έπαιρνε την κάρτα που αντιστοιχούσε στον αριθμό που έφερνε στον τροχό και συνέχιζε την ακολουθία, ώστε να προκύψει ένας ολοκληρωμένος κύκλος ζωής της πεταλούδας (Εικ. Π.45).



Εικόνα Π 45: Ταμπλό 5^ο παιχνιδιού

Μετά το προηγούμενο ψηφιακό παιχνίδι η διαδικασία σε αυτό το παιχνίδι τους φάνηκε πολύ εύκολη «είναι σαν το άλλο, μόνο που πιάνουμε τις κάρτες» (Εικ. Π46-48). Τους άρεσε πολύ που γύριζαν τον τροχό, αν και παραξενεύτηκαν που μπορούσαν να ξεκινήσουν από οποιοδήποτε στάδιο εξέλιξης. Τότε κάποια παιδιά είπαν ότι «κάποιες κάμπιες είναι μωρά μέσα στο αυγό, κάποιες πιο μεγάλες, κάποιες

έχουν ήδη μπει στο κουκούλι» και «υπάρχουν και πολλές μεγάλες πεταλούδες που θα γεννήσουν σε λίγο» «κι άλλες που έχουν γεννήσει» και «ναι, όλα γίνονται όπως και στους ανθρώπους!». Έτσι, φάνηκε να κατανόησαν ότι ο κύκλος ζωής της πεταλούδας δεν είναι μια στατική διαδικασία, αλλά διαφορετικά στάδιά της συνυπάρχουν στο χρόνο.



Εικόνες Π46-48: Κατά την ενασχόληση με το 5^ο παιχνίδι.

Παιχνίδι 6^ο: «Ποιος μια πεταλούδα φίλη μου θα μοντελοποιήσει; παιχνίδι επιδεξιότητας και δημιουργικότητας.

Υλικά: μπάρες πλαστελίνης σε πολλά χρώματα, δύο χάρτινοι κύβοι - ζάρια που σε κάθε πλευρά τους είχαν συνδυασμούς χρωμάτων.

Το παιχνίδι αυτό στόχευε να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει τα παιδιά:

- Να δημιουργήσουν μοντέλα πεταλούδας με πλαστελίνη.
- Να περιγράψουν και να αναπαράγουν συνδυασμούς χρωμάτων.
- Να αναπτύξουν την δημιουργικότητά τους.

Τα παιδιά δημιούργησαν ζευγάρια με βάση τις προτιμήσεις τους. Οι παίκτες/παίκτριες έριχναν ταυτόχρονα από έναν χάρτινο κύβο-ζάρι, και η ερευνήτρια τους/τις καλούσε να ανακοινώσουν πόσα και ποια χρώματα θα χρησιμοποιούσαν για να φτιάξουν μια πεταλούδα. Νικητής/τρια ήταν το παιδί που κατόρθωνε πρώτο να φτιάξει μια πεταλούδα έχοντας χρησιμοποιήσει όλα τα δοθέντα χρώματα.

Αυτό το τελευταίο παιχνίδι άρεσε πολύ στα παιδιά κυρίως λόγω της δημιουργικότητας που επέτρεπε να αναπτύξουν.

Η διαδικασία μετα- ελέγχου της δεύτερης θεματικής ενότητας σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας ξεκίνησε επτά (7) ημέρες μετά την έναρξη της παρέμβασης και τρεις (3) ημέρες μετά την λήξη της, όπως αναλύθηκε στην ενότητα (3.6.2).

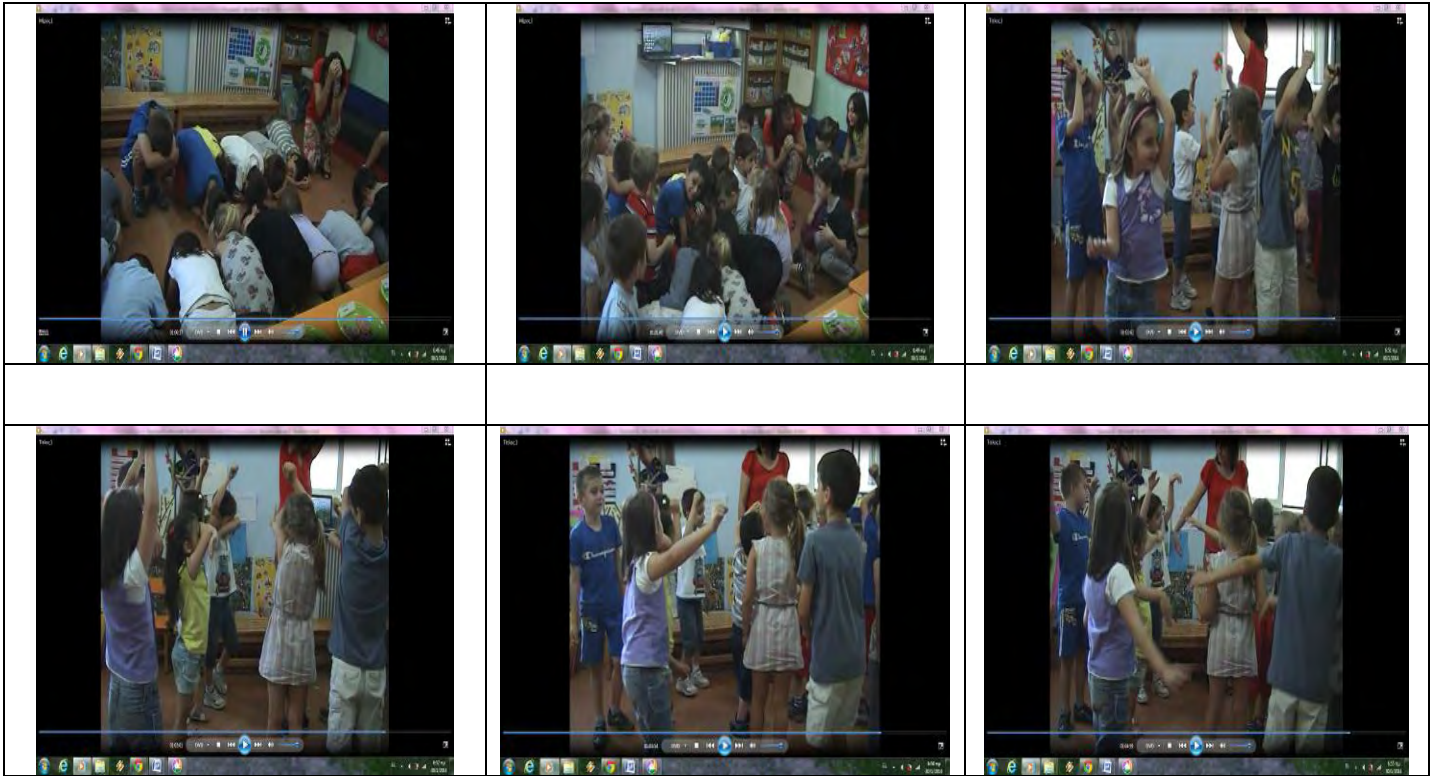
Την τελευταία μέρα επαφής με το θέμα και τρεις εβδομάδες μετά την έναρξή του, η ερευνήτρια και τα παιδιά βγήκαν έξω στην αυλή του σχολείου να ανακαλύψουν πεταλούδες (Εικ. Π49). Εκεί τα παιδιά είδαν πεταλούδες να πετάνε, είδαν φαγωμένα φύλλα, βρήκαν και μερικά φύλλα με αυγά πεταλούδας στο κάτω μέρος τους. Δυστυχώς δεν ανακάλυψαν κουκούλια, αλλά διατύπωσαν την βεβαιότητά τους ότι «θα βρούμε σε λίγες μέρες».



Εικόνα Π 49: Ψάχνοντας στην αυλή για πεταλούδες.

Στη συνέχεια η ερευνήτρια οργάνωσε σχετικό θεατρικό παιχνίδι με δραματοποιήσεις των σταδίων ζωής της πεταλούδας (Εικ. Π.50-55). Στο τέλος της

ημέρας τα παιδιά παρουσίασαν στους γονείς τους τις γνώσεις που αποκόμισαν κατά τη δεύτερη παιδαγωγική παρέμβαση, μέσα από τα σχεδιαστικά έργα, τις τρισδιάστατες κατασκευές και τις δραματοποιήσεις του κύκλου ζωής της πεταλούδας.



Εικόνες Π150-55: Δραματοποιώντας τον κύκλο ζωής της πεταλούδας.

4^ο Κεφάλαιο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως προέκυψαν στις δύο θεματικές ενότητες που ερευνήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας: Α) Η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, και Β) Η διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας.

Στην ενότητα 4.2 παρουσιάζονται αποτελέσματα από την πρώτη θεματική ενότητα. Αρχικά στην υποενότητα 4.2.1. αναφέρονται αποτελέσματα από την συγκριτική ανάλυση των οπτικών αναπαραστάσεων που παρήγαγαν τα παιδιά κατά την Α' και Β' ερευνητική φάση, Στη συνέχεια, στην υποενότητα 4.2.2. παρουσιάζονται συγκριτικά αποτελέσματα που προέκυψαν ύστερα από την επεξεργασία των ατομικών συνεντεύξεων, κατά τις φάσεις του προ- και του μετα-ελέγχου. Ακολουθούν στην υποενότητα 4.2.3. συνδυαστικά αποτελέσματα (οπτικών αναπαραστάσεων και συνεντεύξεων) ως προς το επίπεδο κατανόησης του πρώτου υπό έρευνα θέματος.

Αμέσως μετά, στην ενότητα 4.3 παρουσιάζονται αποτελέσματα από την δεύτερη θεματική ενότητα, τα οποία επιμερίζονται στην υποενότητα 4.3.1. σχετικά με τις οπτικές αναπαραστάσεις που παρήγαγαν τα παιδιά και στην υποενότητα 4.3.2. σχετικά με τις ατομικές συνεντεύξεις. Στην υποενότητα 4.3.3. ακολουθούν συνδυαστικά αποτελέσματα ως προς το επίπεδο κατανόησης του δεύτερου υπό έρευνα θέματος.

Τέλος, στην ενότητα 4.4 παρουσιάζονται αποτελέσματα αναφορικά με τις ατομικές μεταβολές στην ικανότητα οπτικής αναπαράστασης.

4.2. Οι αναπαραστάσεις των παιδιών αναφορικά με το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος

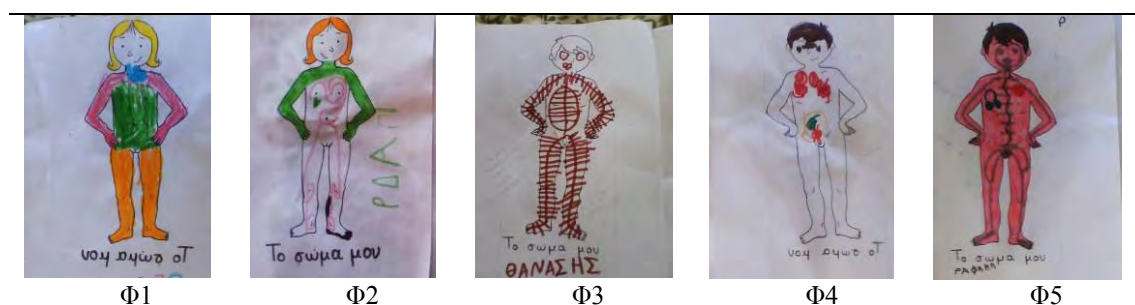
4.2.1. Συγκριτικά αποτελέσματα οπτικών αναπαραστάσεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης για την Α' θεματική ενότητα

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά την Α' και Β' Φάση της έρευνας σχετικά με το πρώτο θέμα, στις Διαδικασίες Προ- και Μετα- ελέγχου (ΔΠΕ 1 και ΔΜΕ 1), αναλύοντας συγκριτικά τα σχεδιαστικά έργα (ΔΠΕ 1^α, ΔΜΕ 1^α) και τις μοντελοποιήσεις με πλαστελίνη (ΔΠΕ 1^β, ΔΜΕ 1^β) που κατασκεύασαν τα παιδιά, αποτυπώνονται στον Πίνακα 4.1. με τη μορφή συχνοτήτων εμφάνισης του κάθε επιπέδου ταξινόμησης των Reiss & Tunnicliffe (2001). Επίσης, στα Σχήματα 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 παρουσιάζονται ενδεικτικά παραδείγματα των δημιουργιών που παρήγαγαν τα παιδιά.

Πίνακας 4.1: Συγκριτικά αποτελέσματα οπτικών αναπαραστάσεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης, ως προς το επίπεδο ταξινόμησης, στην Α' θεματική ενότητα: η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος.

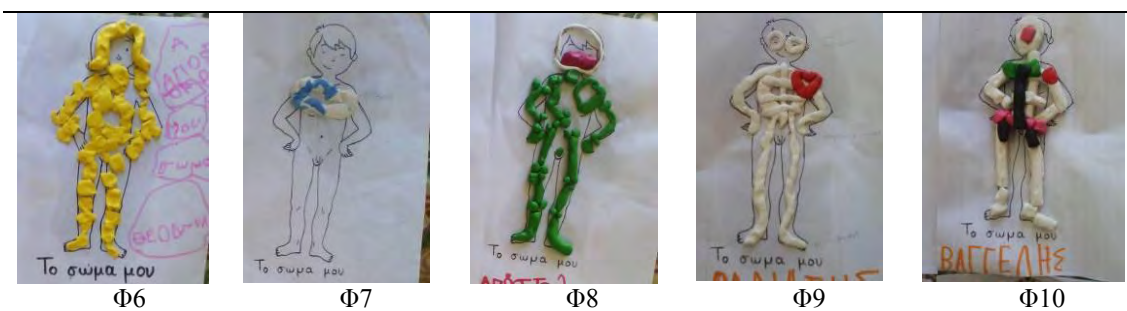
ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ		ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ		ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΕΩΝ	
		ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΔΠΕ 1α	ΜΕΤΑΕΛΕΓΧΟΣ ΔΜΕ 1α	ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΔΠΕ 1β	ΜΕΤΑΕΛΕΓΧΟΣ ΔΜΕ 1β
1	Δεν υπάρχει καμία αναπαράσταση της εσωτερικής δομής	1	0	1	0
2	1 ή περισσότερα όργανα σε τυχαία θέση	4	0	3	0
3	1 όργανο στη σωστή θέση	4	2	6	3
4	2 ή περισσότερα όργανα σε σωστή θέση αλλά χωρίς σύνδεση	11	5	8	4
5	1 σύστημα οργάνων υποτυπωδώς	4	5	5	9
6	2 ή 3 οργανικά συστήματα	0	11	1	6
7	Περιεκτική αναπαράσταση 4 ή περισσότερων συστημάτων	0	1	0	2

Κατά την διαδικασία του προ-ελέγχου (ΔΠΕ 1^α) από τα σχεδιαστικά έργα προέκυψε ότι πέντε (5) παιδιά είχαν πολύ περιορισμένη γνώση σχετικά με το θέμα, αφού ένα (1) δεν αναπαρέστησε καμία εσωτερική δομή (Σχήμα 4.1.,Φ1), ενώ τέσσερα (4) σχεδίασαν ένα όργανο του ανθρώπινου σώματος σε τυχαία θέση (την καρδιά στη μέση του θώρακα) (Σχήμα 4.1.,Φ2). Ένα οργανικό σύστημα (σκελετικό) υποτυπωδώς απεικόνισαν τέσσερα (4) παιδιά (Σχήμα 4.1.,Φ3), ενώ τα περισσότερα (15/24) απεικόνισαν ένα, δύο ή τρία όργανα (καρδιά, οστά, πνεύμονες, εγκέφαλο) στη σωστή τους θέση, αλλά χωρίς να συνδέονται μεταξύ τους (Σχήμα 4.1.,Φ4&5). Δεν υπήρξε κανένα παιδί το οποίο να αναπαραστήσει δύο, τρία ή περισσότερα οργανικά συστήματα.



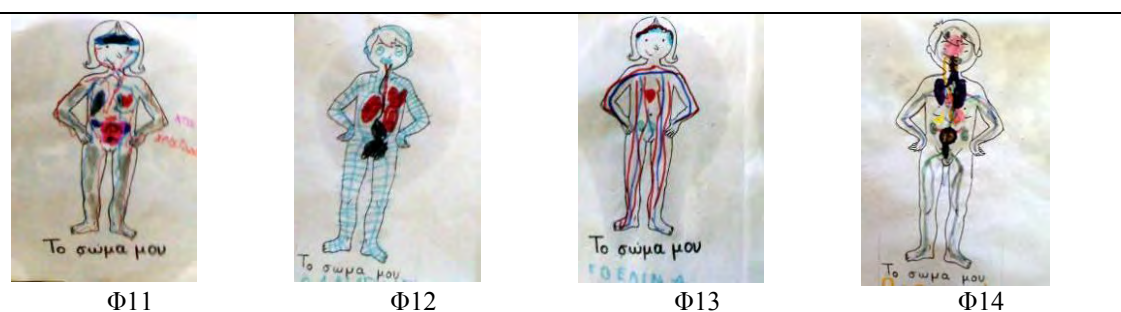
Σχήμα 4.1: Ενδεικτικά παραδείγματα σχεδιαστικών έργων στη ΔΠΕ 1^α.

Από την αξιολόγηση των κατασκευών με πλαστελίνη, κατά την επόμενη διαδικασία προελέγχου (ΔΠΕ 1^β), προέκυψε ότι τέσσερα (4) παιδιά κινήθηκαν σε περιορισμένο επίπεδο, αφού ένα (1) δεν αναπαρέστησε καμία εσωτερική δομή (Σχήμα 4.2.,Φ6), ενώ τρία (3) έφτιαζαν ένα όργανο σε τυχαία θέση (καρδιά στη μέση του θώρακα) (Σχήμα 4.2.,Φ7). Τα περισσότερα παιδιά (14/24), αναπαρέστησαν ένα, δύο ή τρία όργανα (καρδιά, οστά, εγκέφαλο) του ανθρώπινου σώματος στη σωστή τους θέση, αλλά χωρίς να συνδέονται μεταξύ τους (Σχήμα 4.2.,Φ8). Ένα οργανικό σύστημα (σκελετικό) υποτυπωδώς κατασκεύασαν πέντε (5) παιδιά (Σχήμα 4.2.,Φ9), ενώ ένα (1) παιδί μοντελοποίησε δύο οργανικά συστήματα (σκελετικό, αναπνευστικό) (Σχήμα 4.2.,Φ10).



Σχήμα 4.2: Ενδεικτικά παραδείγματα κατασκευών πλαστελίνης στη ΔΠΕ Ιβ.

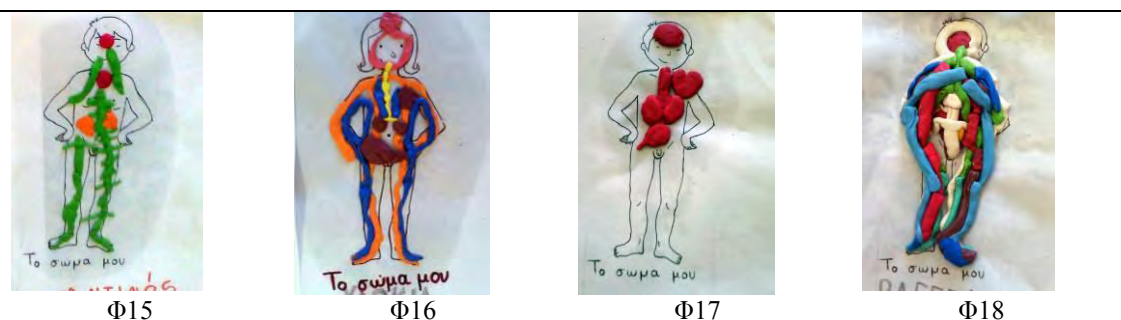
Μετά την παρέμβαση στην Α' θεματική ενότητα και ύστερα από τη διαδικασία μετα-ελέγχου (ΔΜΕ 1^α), δεν προέκυψαν σχεδιαστικά έργα τα οποία να μην αναπαριστούν καμία εσωτερική δομή. Επίσης, δεν υπήρξαν σχέδια που να απεικονίζουν ένα ή δύο όργανα του ανθρώπινου σώματος σε τυχαία θέση, ενώ επτά (7) παιδιά απεικόνισαν ένα, δύο ή τρία όργανα (εγκέφαλος, πνεύμονες, καρδιά, οστά) στη σωστή θέση χωρίς να συνδέονται (Σχήμα 4.3, Φ11). Τα περισσότερα παιδιά (16/24) απεικόνισαν υποτυπωδώς από ένα έως τρία οργανικά συστήματα (σκελετικό, αναπνευστικό, πεπτικό) (Σχήμα 4.3, Φ12 & Φ13), ενώ ένα (1) από τα παιδιά δημιούργησε μια περιεκτική απεικόνιση τεσσάρων οργανικών συστημάτων (μυοσκελετικό, αναπνευστικό, πεπτικό, κυκλοφορικό) (Σχήμα 4.3, Φ14).



Σχήμα 4.3: Ενδεικτικά παραδείγματα σχεδιαστικών έργων στη ΔΜΕ 1α

Κατά την δεύτερη διαδικασία μετα-ελέγχου (ΔΜΕ 1^β), μετά την αξιολόγηση των κατασκευών/μοντέλων με πλαστελίνη που δημιούργησαν τα παιδιά, δεν προέκυψαν κατασκευές, οι οποίες να μην αναπαριστούν εσωτερική δομή ή όργανα σε

τυχαία θέση. Αντίθετα, επτά (7) κατασκευές αναπαριστούσαν ένα έως τρία όργανα (συχνότερα καρδιά, εγκέφαλος, πνεύμονες, οστά) του ανθρώπινου σώματος σε τυχαία θέση χωρίς σύνδεση μεταξύ τους (Σχήμα 4.4, Φ15). Οι περισσότερες κατασκευές (15/24) αναπαριστούσαν υποτυπωδώς ένα έως τρία οργανικά συστήματα (σκελετικό, αναπνευστικό, πεπτικό) (Σχήμα 4.4, Φ16& Φ17), ενώ δύο (2) από τα παιδιά δημιούργησαν περιεκτικές απεικονίσεις τεσσάρων οργανικών συστημάτων (μυοσκελετικό, αναπνευστικό, πεπτικό, κυκλοφορικό) (Σχήμα 4.4, Φ18).



Σχήμα 4.4: Ενδεικτικά παραδείγματα κατασκευών πλαστελίνης στη ΔΜΕ 1β.

Αξιολογώντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν, υπό το πρίσμα των δύο μεθοδολογικών εργαλείων (σχεδιαστική απεικόνιση και κατασκευή με πλαστελίνη) που χρησιμοποιήθηκαν, παρατηρούμε στον Πίνακα 4.2, ότι ύστερα από την συγκριτική ανάλυση των σχεδιαστικών έργων κατά τον προέλεγχο, τα περισσότερα έργα των παιδιών(19/24) απεικονίζουν όργανα σε τυχαία θέση ή/και σε σύνδεση. Αντίθετα, κατά τον μεταέλεγχο τα περισσότερα έργα (17/24) αφορούν ένα έως τέσσερα οργανικά συστήματα. Παρόμοια, αναλύοντας συγκριτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν με τη χρήση της πλαστελίνης, παρατηρούμε στον Πίνακα 4.2, ότι κατά τον προέλεγχο, τα περισσότερα μοντέλα που κατασκεύασαν τα παιδιά (17/24), αναπαριστούν όργανα σε τυχαία θέση ή/και σε σύνδεση. Αντίθετα, κατά τον μεταέλεγχο οι περισσότερες κατασκευές (17/24) αφορούν ένα έως τέσσερα οργανικά συστήματα.

4.2.2. Συγκριτικά αποτελέσματα συνεντεύξεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης για την Α' θεματική ενότητα

Κατά την επεξεργασία των συνεντεύξεων στις φάσεις προ- και μετα- ελέγχου (ΔΠΕ 1γ, ΔΜΕ 1γ) για το πρώτο θέμα, μετά από κωδικοποίηση διαπιστώθηκε αρχικά ότι κατά τον προέλεγχο το επίπεδο κατανόησης κυμάνθηκε από μη επαρκές έως εν μέρει επαρκές. Στις μισές περίπου συνεντεύξεις (13/24) της Α' ερευνητικής φάσης, τα παιδιά αναφέρθηκαν σε όργανα του ανθρώπινου σώματος (κόκκαλα, καρδιά, μυαλό, εγκέφαλο, κρέας, πνεύμονες, φλέβες, νεύρα, στομάχι) με συγκεκριμένη ή όχι λειτουργία. Στις άλλες μισές περίπου συνεντεύξεις (11/24) διατυπώθηκαν παρατακτικές αναφορές σε διάφορα όργανα χωρίς αυτά να συνδέονται μεταξύ τους (καρδιά, μυαλό, κόκκαλα, πνεύμονες, φλέβες) ή υπήρξαν αναφορές που περιελάμβαναν παρανοήσεις στη σύνδεση των οργάνων.

Στη συνέχεια, διαπιστώθηκε ότι κατά τον μεταέλεγχο το επίπεδο κατανόησης κυμάνθηκε από στοιχειώδες έως πολύ υψηλό. Αυτό συνέβη γιατί σημειώθηκε μετακίνηση περίπου δέκα (10) παιδιών σε υψηλότερο επίπεδο κατανόησης. Αναλυτικότερα, η αναφορά ενός παιδιού κατά την συνέντευξη του μεταελέγχου ταξινομήθηκε από το μη επαρκές επίπεδο στον προέλεγχο (όπου διατύπωνε άγνοια της όποιας εσωτερικής δομής του ανθρώπινου σώματος) στο στοιχειώδες επίπεδο (όπου διατυπώνει την αναφορά «η καρδούλα μου χτυπάει μέσα μου και ζω»). Επίσης, το επίπεδο κατανόησης τεσσάρων παιδιών μετακινήθηκε από το στοιχειώδες επίπεδο στο επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις και τέλος, το επίπεδο κατανόησης ακόμα τεσσάρων παιδιών μετακινήθηκε υψηλότερα, αφού αναφέρθηκαν περιεκτικά στο πεπτικό, το αναπνευστικό, το μυο-σκελετικό και το κυκλοφορικό σύστημα. Ένα από αυτά τα παιδιά αναφέρθηκε και στο νευρικό σύστημα.

Πίνακας 4.2. Ανάλυση συνεντεύξεων Α' θεματικής ενότητας.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ Reiss & Tunnicliffe (2001)	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	
			Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΠΕ	Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΜΕ	Προ-έλεγχος ΔΠΕ 1	Μετα-έλεγχος ΔΜΕ 1
Μη επαρκές	1	Δεν αναφέρεται αναπαράσταση εσωτερικής δομής.	<p>‘Άγνοια εσωτερικής δομής:</p> <p><i>Δεν ξέρω τι έχουμε μέσα στο σώμα μας.</i></p>	-	1	0
Στοιχειώδεις	2 & 3	Αναφέρεται ένα όργανο σε σωστή θέση, με/ χωρίς συγκεκριμένη λειτουργία.	<p>Αναφορά σε κόκκαλα, καρδιά, μυαλό, εγκέφαλο, πνεύμονες, φλέβες, νεύρα, στομάχι:</p> <p><i>Έχουμε κόκκαλα για να είμαστε όρθιοι.</i></p> <p><i>Τα κόκκαλα είναι παντού στο σώμα για να στηριζόμαστε.</i></p> <p><i>Η καρδούλα μου χτυπάει.</i></p> <p><i>Η καρδιά χρειάζεται/χτυπάει για να ζούμε.</i></p> <p><i>Με το μυαλό (εγκέφαλο) σκεφτόμαστε.</i></p> <p><i>Οι πνεύμονες μας βοηθάνε.</i></p> <p><i>Δεν ξέρω τι κάνουν οι φλέβες.</i></p> <p><i>Τα νεύρα μας κάνουν καλό.</i></p> <p><i>Το στομάχι είναι στην κοιλιά.</i></p>	<p>Αναφορά σε κόκκαλα, καρδιά, αίμα, μυαλό, πνεύμονες, στομάχι.</p> <p><i>Τα κόκκαλα είναι σε όλο το σώμα.</i></p> <p><i>Η καρδιά χτυπάει.</i></p> <p><i>Το μυαλό μέσα στο κεφάλι μου.</i></p> <p><i>Τα κόκκαλα είναι και στα πόδια και στα χέρια.</i></p> <p><i>Οι πνεύμονες μας βοηθάνε να αναπνέουμε. Ο σωλήνας που πάει το φαγητό κάπου. Το στομάχι με το φαγητό.</i></p>	12	8

ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ Reiss & Tunnicliffe (2001)	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	
			Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΠΕ	Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΜΕ	Προ-έλεγχος ΔΠΕ 1	Μετα-έλεγχος ΔΜΕ 1
Επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις	4 & 5	Αναφέρονται δύο ή τρία όργανα χωρίς/σε σύνδεση με παρανοήσεις ή/και ένα οργανικό σύστημα υποτυπωδώς	<p>Παρατακτικές αναφορές σε καρδιά, μυαλό, κόκκαλα, πνεύμονες, φλέβες.</p> <p>Αναφορά σε καρδιά και αίμα, νεύρα, εγκέφαλο, κόκκαλα, πεπτικό σύστημα</p> <p><i>Η καρδιά μας ζωντανεύει, ίσως δουλεύει με το αίμα. Όλα δουλεύουν με το αίμα.</i></p> <p><i>Αυτό που δίνει την πληροφορία στον εγκέφαλο για να κάνω κάτι.</i></p> <p><i>Μέσα στο κεφάλι/κρανίο έχουμε το μυαλό, τα νεύρα και κόκκαλα για να σκεφτόμαστε.</i></p> <p><i>Όλα τα κόκκαλα είναι ο σκελετός, συνδέονται με αρθρώσεις.</i></p> <p><i>Το φαγητό πρώτα το μασάμε, μετά το καταπίνουμε στο λαιμό, πάει στο στήθος μας/κάπου κοντά στην καρδιά, μετά στην κοιλιά/παχύ και λεπτό έντερο και μετά έξω με τα τσίσα ή τα κακά.</i></p>	<p>Παρατακτικές αναφορές σε καρδιά, κόκκαλα, μυαλό (εγκέφαλος), αίμα, «σωλήνες», πνεύμονες.</p> <p>Αναφορά σε καρδιά, αίμα και φλέβες, νεύρα, εγκέφαλο, κόκκαλα και σκελετό, πεπτικό σύστημα/ αναπνευστικό σύστημα/ κυκλοφορικό σύστημα.</p> <p><i>Το μυαλό είναι μέσα στο κρανίο.</i> <i>Το αίμα το κόκκινο και η καρδιά.</i> <i>Το καθαρό και το βρώμικο αίμα που περνάνε από την καρδιά και η καρδιά χτυπάει.</i> <i>Ένα φαγητό όταν το τρώμε πάει στο λαιμό, μετά εδώ στο στομάχι και μετά στην κοιλίτσα στο παχύ και το λεπτό έντερο.</i> <i>Αναπνέουμε από το στόμα και τη μύτη. Στους πνεύμονες κατεβαίνει ο αέρας από ένα σωλήνα στον λαιμό και μας βοηθάνε να αναπνέουμε. Ανήκουν στο αναπνευστικό σύστημα.</i> <i>Η τραχεία που κατεβαίνει ο αέρας στα πνευμόνια.</i> <i>Όλα τα κόκκαλα μαζί είναι ο σκελετός.</i> <i>Οι φλέβες έχουν αίμα και πάνε στην καρδιά και παντού.</i> <i>Το αίμα κυκλοφορεί μέσα στο σώμα στις φλέβες. Τα νεφρά καθαρίζουν το αίμα. Το καθαρό πάει παντού και την καρδιά, είναι</i></p>	11	12

ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ Reiss & Tunnicliffe (2001)	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	
			Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΠΕ	Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΜΕ	Προ-έλεγχος ΔΠΕ 1	Μετα-έλεγχος ΔΜΕ 1
				στο «καρδιολογικό σύστημα».		
Υψηλό	6	Αναφέρονται δύο ή τρία οργανικά συστήματα.	-	<p>Αναφορά σε πεπτικό, αναπνευστικό και μυο-σκελετικό σύστημα.</p> <p><i>Το φαγητό όταν το τρώμε από το στόμα και το μασάμε, κατεβαίνει στον οισοφάγο, πάει στο στομάχι, στα έντερα και μετά βγαίνει με τα κακά μας. Αυτό γίνεται στο πεπτικό σύστημα.</i></p> <p><i>Το αναπνευστικό σύστημα δουλεύει με τον αέρα που μπαίνει από τη μύτη, με την τραχεία κατεβαίνει στα πνευμόνια και καθαρίζει το αίμα.</i></p> <p><i>Το κρανίο και όλα τα κόκκαλα κάνουν τον σκελετό και γύρω από τα κόκκαλα είναι το κρέας, ο μυς (οι μύες), και γι' αυτό το σύστημα αυτό το λένε μυο-σκελετικό.</i></p>	0	3
Πολύ υψηλό	7	Περιγράφονται περιεκτικά τέσσερα ή περισσότερα οργανικά συστήματα.	-	<p>Αναφορά σε πεπτικό, μυο-σκελετικό, αναπνευστικό και κυκλοφορικό σύστημα.</p> <p><i>Το λεπτό και το χοντρό έντερο ανήκουν στο σύστημα του πεπτικού. Η δουλειά του είναι να βλέπει τι γίνεται το φαγητό που τρώμε από το στόμα ... και μπαίνει στον οισοφάγο και πάει στο στομάχι και στο λεπτό και το παχύ έντερο και βγαίνει με τα κακά.</i></p> <p><i>Άλλο σύστημα είναι το σκελετικό, δηλαδή ο σκελετός μας, όλα τα κόκκαλά μας. Προσέχει τα κόκκαλα, αλλιώς δεν θα μπορούσαμε να κουνηθούμε. Το μαλακό γύρω από το κόκκαλο είναι ο μυς που το προσέχει.</i></p>	0	1

ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ Reiss & Tunnicliffe (2001)	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	
			Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΠΕ	Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΜΕ	Προ-έλεγχος ΔΠΕ 1	Μετα-έλεγχος ΔΜΕ 1
				<p><i>Το αναπνευστικό σύστημα είναι για την ανάσα που μπαίνει στο σώμα από τη μύτη και το στόμα. Κατεβαίνει από έναν σωλήνα (τραχεία) και πάει στους πνεύμονες και μετά ξαναβγαίνει.</i></p> <p><i>Την ανάσα την χρειαζόμαστε για να δουλεύει καλά η καρδιά με το αίμα. Το αίμα έχει μέσα οξυγόνο. Οι πνεύμονες καθαρίζουν το αίμα και το καθαρό κυκλοφορεί και πηγαίνει στην καρδιά κι αυτή χτυπάει και ζούμε.</i></p> <p><i>Ο εγκέφαλος λειτουργεί σε όλο το σώμα. Αυτός λέει τι να κάνουμε. Να κουνηθούμε, να αγγίζουμε ένα πράγμα. Αυτός το λέει στα κόκκαλα και αυτά το κάνουν.</i></p>		

4.2.3. Αποτελέσματα συνδυαστικά ως προς επίπεδο κατανόησης του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος

Συνολικότερα, από την ταυτόχρονη θεώρηση των αποτελεσμάτων και με τις τρεις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν, γίνεται αντιληπτό στον Πίνακα 4.3. ότι κατά την Α' ερευνητική φάση (Διαδικασίες Προελέγχου) το επίπεδο κατανόησης των περισσότερων παιδιών θεωρείται μη επαρκές έως εν μέρει επαρκές. Αντίθετα, κατά την Β' ερευνητική φάση (Διαδικασίες Μεταελέγχου) παρατηρήθηκε ότι το επίπεδο κατανόησης των παιδιών θεωρείται στοιχειώδες έως πολύ υψηλό.

Επίσης, πρέπει να αναφερθεί και η εξέλιξη που εμφανίζεται στο επίπεδο κατανόησης των παιδιών, αναφορικά με τα μεθοδολογικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν. Η μεγαλύτερη ανάπτυξη εμφανίζεται στις σχεδιαστικές αναπαραστάσεις των παιδιών, ακολουθούν οι μοντελοποιήσεις, ενώ και στις συνεντεύξεις (δηλαδή στα λεγόμενα των παιδιών) παρατηρείται ανάπτυξη, αν και σε μικρότερη έκταση.

Πίνακας 4.3. Συγκριτικά αποτελέσματα Α' και Β' ερευνητικής φάσης, ως προς το επίπεδο κατανόησης του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ		ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ		ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΕΩΝ		ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ	
		ΔΠΕ 1α	ΔΜΕ 1α	ΔΠΕ 1β	ΔΜΕ 1β	ΔΠΕ 1γ	ΔΜΕ 1γ
1	Μη επαρκές	1	0	1	0	1	0
2							
3	Στοιχειώδες	8	2	9	3	12	8
4							
5	Επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις	15	10	13	13	11	12
6	Υψηλό	0	11	1	6	0	3
7	Πολύ υψηλό	0	1	0	2	0	1

4.3. Οι αναπαραστάσεις των παιδιών αναφορικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας

4.3.1. Συγκριτικά αποτελέσματα οπτικών αναπαραστάσεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης για την Β' θεματική ενότητα

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά την Α' και Β' Φάση της έρευνας για το δεύτερο θέμα, στις Διαδικασίες Προ- και Μετα- ελέγχου (ΔΠΕ 2 και ΔΜΕ 2), αναλύοντας συγκριτικά τα σχεδιαστικά έργα (ΔΠΕ 2^α, ΔΜΕ 2^α) και τις μοντελοποιήσεις με πλαστελίνη (ΔΠΕ 2^β, ΔΜΕ 2^β) που κατασκεύασαν τα παιδιά, αποτυπώνονται στον Πίνακα 4.4 με τη μορφή συχνοτήτων εμφάνισης του κάθε επιπέδου ταξινόμησης και στα Σχήματα 4.5 έως 4.8.

Πίνακας 4.4: Συγκριτικά αποτελέσματα οπτικών αναπαραστάσεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης, ως προς το επίπεδο ταξινόμησης, στη Β' θεματική ενότητα: ο κύκλος ζωής της πεταλούδας.

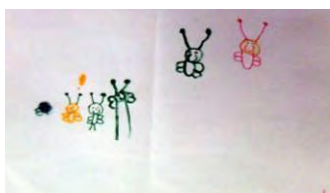
ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ		ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ		ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΕΩΝ	
		ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΔΠΕ 2α	ΜΕΤΑΕΛΕΓΧΟΣ ΔΜΕ 2α	ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΔΠΕ 2β	ΜΕΤΑΕΛΕΓΧΟΣ ΔΜΕ 2β
1	Δεν υπάρχει καμία αναπαράσταση μορφών του κύκλου ζωής	0	0	0	0
2	1 ή περισσότερες μορφές (πεταλούδα, αυγό, κάμπια, χρυσαλίδα) σε τυχαία θέση	1	0	5	0
3	1 μορφή σε σύνδεση με άλλη	7	0	2	0
4	2 ή περισσότερες μορφές σε σύνδεση όχι με σωστή ακολουθία/με παρανοήσεις	8	1	7	1
5	Ένας κύκλος ζωής υποτυπωδώς με παρανοήσεις	3	2	3	1
6	Ένας κύκλος ζωής 2 ή 3 σταδίων σε σωστή ακολουθία	1	9	3	4
7	Περιεκτική αναπαράσταση ενός ολοκληρωμένου κύκλου ζωής 4 σταδίων σε σωστή ακολουθία	4	12	3	17
	Χαμένες τιμές ¹	0	0	1	1

¹ Στην Β' θεματική ενότητα εμφανίζονται χαμένες τιμές, λόγω ασθενείας δύο παιδιών.

Κατά την διαδικασία του προ-ελέγχου (ΔΠΕ 2^α) από τα σχεδιαστικά έργα προέκυψε ότι όλα τα παιδιά (24/24) είχαν αναπτύξει κάποιου είδους πρώιμη γνώση σχετικά με το θέμα, αφού όλα απεικόνισαν σχετικές μορφές, ενώ μόνο ένα (1) απεικόνισε μία μορφή σε τυχαία θέση (πεταλούδα στο κέντρο της σελίδας) (Σχήμα 4.5.α, Φ19). Επτά (7) παιδιά απεικόνισαν μία μορφή σε σύνδεση με άλλη. Κυρίως σχεδίασαν κάμπιες ή ‘πεταλουδάκια’ σε σύνδεση με πεταλούδες. (Σχήμα 4.5.α, Φ20& Φ21). Περισσότερες από δύο μορφές σε σύνδεση, αλλά με παρανοήσεις στην ακολουθία απεικονίζονταν σε οκτώ (8) έργα, ενώ έναν υποτυπώδη κύκλο ζωής με παρανοήσεις απεικόνισαν τρία (3) παιδιά. Οι παρανοήσεις στις συνδέσεις και τον κύκλο ζωής αφορούσαν κυρίως το θέμα αυγό-κάμπια-‘πεταλουδάκι’ (Σχήμα 4.5.β, Φ22&23). Πέντε (5) παιδιά σχεδίασαν κύκλους ζωής με την σωστή ακολουθία, από τα οποία τέσσερα (4) σχέδια απεικόνιζαν ολοκληρωμένο κύκλο ζωής τεσσάρων σταδίων (Σχήμα 4.5.β, Φ24).



Φ19



Φ20



Φ21

Σχήμα 4.5α: Ενδεικτικά παραδείγματα σχεδιαστικών έργων στη ΔΠΕ 2α.



Φ22



Φ23



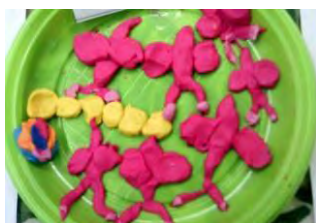
Φ24

Σχήμα 4.5β: Ενδεικτικά παραδείγματα σχεδιαστικών έργων στη ΔΠΕ 2α.

Από την αξιολόγηση των κατασκευών με πλαστελίνη, κατά την διαδικασία του προελέγχου (ΔΠΕ 2^β), προέκυψε ότι κάποια παιδιά δυσκολεύτηκαν στην μοντελοποίηση του συγκεκριμένου θέματος, αφού υπήρξαν πέντε (5) μοντελοποιήσεις μόνο μίας μορφής, της πεταλούδας (Σχήμα 4.6α, Φ25). Δύο (2) έργα αναπαριστούσαν μία μορφή σε σύνδεση με άλλη, δηλαδή αυγό-πεταλούδα και πεταλούδα-‘πεταλουδάκι’ (Σχήμα 4.6α, Φ26). Δύο ή περισσότερες μορφές σε σύνδεση με παρανοήσεις και κύκλος ζωής με παρανοήσεις (επίπεδα ταξινόμησης 4 και 5 αντίστοιχα) εμφανίστηκαν σε δέκα (10) μοντελοποιήσεις των παιδιών (Σχήμα 4.6α, Φ27 & Σχήμα 4.6β, Φ28). Σωστή ακολουθία δύο ή τριών σταδίων του κύκλου ζωής αναπαρέστησαν τρία (3) παιδιά (Σχήμα 4.6β, Φ29), ενώ επίσης τρεις (3) μοντελοποιήσεις αφορούσαν σε ολοκληρωμένο κύκλο ζωής τεσσάρων σταδίων (Σχήμα 4.6β, Φ30).



Φ25



Φ26



Φ27

Σχήμα 4.6α: Ενδεικτικά παραδείγματα κατασκευών πλαστελίνης στη ΔΠΕ 2β.



Φ28



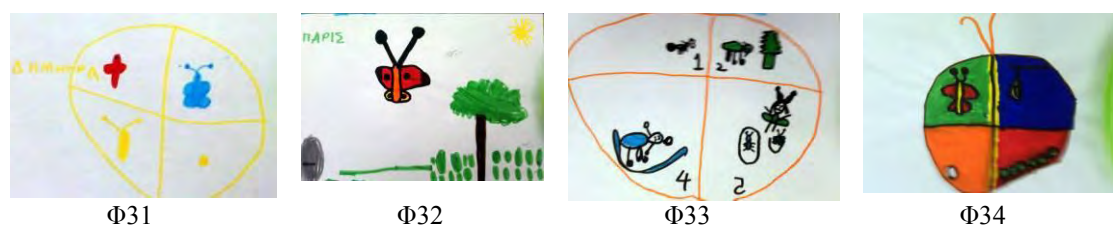
Φ29



Φ30

Σχήμα 4.6β: Ενδεικτικά παραδείγματα κατασκευών πλαστελίνης στη ΔΠΕ 2β.

Μετά την παρέμβαση στη Β' θεματική ενότητα και ύστερα από τη διαδικασία μετα-ελέγχου (ΔΜΕ 2^α), δεν προέκυψαν σχεδιαστικά έργα τα οποία να μην αναπαριστούν καμία σχετική μορφή. Επίσης, δεν υπήρξαν σχέδια που να απεικονίζουν μορφές σε τυχαία θέση ή μίας μόνο μορφής σε σύνδεση με άλλη. Όλα τα παιδιά (24/24) απεικόνισαν περισσότερες από δύο μορφές σε σύνδεση, από τα οποία τρία (3) έργα εμπεριείχαν παρανοήσεις σχετικά με την γέννηση αυγού ή κάμπιας (Σχήμα 4.7, Φ31). Οι υπόλοιπες απεικονίσεις (21/24) αφορούσαν στην ύπαρξη δύο ή τριών σταδίων του κύκλου ζωής σε σωστή ακολουθία (Σχήμα 4.7, Φ32 & 33) ενώ δώδεκα (12) από αυτά τα σχέδια απεικόνιζαν ολοκληρωμένους κύκλους ζωής τεσσάρων σταδίων (Σχήμα 4.7, Φ34).



Σχήμα 4.7: Ενδεικτικά παραδείγματα σχεδιαστικών έργων στη ΔΜΕ 2α

Κατά την δεύτερη διαδικασία μετα-ελέγχου (ΔΜΕ 2^β), μετά την αξιολόγηση των μοντέλων με πλαστελίνη που δημιούργησαν τα παιδιά, δεν προέκυψε καμία κατασκευή, που να μην αναπαριστά σχετική μορφή ή μορφές σε τυχαία θέση ή μόνο μία μορφή σε σύνδεση με άλλη. Αντίθετα, όλες (23/23) οι κατασκευές αναπαριστούσαν δύο ή τρεις μορφές σε σύνδεση μεταξύ τους. Δύο (2) έργα περιείχαν την παρανόηση ανάπτυξης από κάμπια σε πεταλούδα (Σχήμα 4.8, Φ35). Οι περισσότερες κατασκευές (21/23) αναπαριστούσαν κύκλους ζωής της πεταλούδας σε σωστή ακολουθία (Σχήμα 4.8, Φ36), από τις οποίες δεκαεπτά (17) ήταν

μοντελοποιήσεις ολοκληρωμένου κύκλου ζωής τεσσάρων σταδίων(Σχήμα 4.8, Φ37 & Φ38).



Φ35



Φ36



Φ37



Φ38

Σχήμα 4.8: Ενδεικτικά παραδείγματα κατασκευών πλαστελίνης στη ΔΜΕ 2β.

Αξιολογώντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν, υπό το πρίσμα του μεθοδολογικού εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε, γίνεται αντιληπτό ότι ύστερα από την αξιολόγηση τόσο των σχεδιαστικών έργων κατά τον προέλεγχο, όσο και των μοντελοποιήσεων με πλαστελίνη, τα περισσότερα έργα των παιδιών (19/24 και 17/23 αντίστοιχα) απεικόνιζαν ή αναπαριστούσαν μορφές σε σύνδεση ακόμα και με παρανοήσεις. Αντίθετα, κατά τον μεταέλεγχο τα περισσότερα έργα (21/24 και 21/23 αντίστοιχα) δεν περιελάμβαναν παρανοήσεις, αλλά στάδια του κύκλου ζωής της πεταλούδας σε σωστή ακολουθία.

4.3.2. Συγκριτικά αποτελέσματα συνεντεύξεων Α' και Β' ερευνητικής φάσης για την Β' θεματική ενότητα

Κατά την επεξεργασία των συνεντεύξεων στις φάσεις προ- και μετα- ελέγχου (ΔΠΕ 2γ, ΔΜΕ 2γ) του δεύτερου θέματος, μετά από κωδικοποίηση που περιγράφεται στον Πίνακα 4.5. διαπιστώθηκε αρχικά ότι κατά τον προέλεγχο το επίπεδο κατανόησης κυμάνθηκε από στοιχειώδες έως πολύ υψηλό.

Από τις συνεντεύξεις που διεξήχθησαν στην Α' ερευνητική φάση, περίπου το 1/3 των παιδιών (7) ανέφεραν μία σχετική μορφή του κύκλου ζωής που βρισκόταν σε σύνδεση με κάποια άλλη (πεταλούδα, κάμπια, «πεταλουδάκι»), ενώ ένα (1) παιδί

ανέφερε μόνο «μία πεταλούδα μικρή». Τα παιδιά αυτά εντάσσονται στο στοιχειώδες επίπεδο κατανόησης. Σε δέκα (10) συνεντεύξεις διατυπώθηκαν αναφορές δύο ή τριών σχετικών μορφών σε σύνδεση, δηλαδή ενός υποτυπώδους κύκλου ζωής της πεταλούδας αλλά με παρανοήσεις, που αφορούσαν κυρίως τα θέματα πεταλούδα-πεταλουδάκια, αυγό-σακούλι. Στις υπόλοιπες πέντε (5) συνεντεύξεις το επίπεδο κατανόησης θεωρήθηκε υψηλό έως πολύ υψηλό, αφού διατυπώθηκαν αναφορές σε στάδια του κύκλου ζωής της πεταλούδας στην σωστή ακολουθία.

Το επίπεδο κατανόησης κατά τον μεταέλεγχο, θεωρήθηκε από επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις έως πολύ υψηλό. Δεν υπήρξε καμία αναφορά σε μεμονωμένες σχετικές μορφές, αλλά σε υποτυπώδεις κύκλους ζωής, έστω και με παρανοήσεις. Σε τρεις (3) συνεντεύξεις το επίπεδο θεωρήθηκε επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις. Σε πέντε (5) συνεντεύξεις το επίπεδο κατανόησης των παιδιών θεωρήθηκε υψηλό, αφού διατυπώθηκαν αναφορές σε δύο ή τρία στάδια του συγκεκριμένου κύκλου ζωής της πεταλούδας τα οποία ήταν σε σωστή ακολουθία. Από τις περισσότερες συνεντεύξεις (15/23) γίνεται αντιληπτό το πολύ υψηλό επίπεδο κατανόησης του κύκλου ζωής της πεταλούδας, αφού υπήρξαν πλήρεις και ολοκληρωμένες περιγραφές της διαδικασίας.

Πίνακας 4.5: Ανάλυση συνεντεύξεων Β' θεματικής ενότητας.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	
			Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΠΕ2	Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΜΕ2	Προ-έλεγχος ΔΠΕ2	Μετα-έλεγχος ΔΜΕ2
Μη επαρκές	1	Δεν υπάρχει καμία αναφορά μορφών του κύκλου ζωής της πεταλούδας	-	-	0	0
Στοιχειώδεις	2 & 3	Αναφορά μίας μορφής σε τυχαία θέση ή σε σύνδεση με άλλη.	<p>Μία πεταλούδα μικρή. <i>Η πεταλούδα γεννάει μικρές κάμπιες/ πεταλουδάκια.</i> <i>Πρώτα είναι κάμπια και μετά πεταλούδα.</i> <i>Από το «σακούλι» θα βγει μια πεταλούδα.</i> <i>Ένα σκουλήκι που θα μπει μέσα στο «αυγουλάκι» και θα βγει πεταλούδα.</i></p>	-	8	0
Επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις	4 & 5	Αναφορά δύο ή τριών μορφών σε σύνδεση με παρανοήσεις ή ένας υποτυπώδης κύκλος ζωής με παρανοήσεις.	<p><i>Η πεταλούδα γεννάει μικρές κάμπιες που μεγαλώνουν και μετά γίνονται πεταλουδάκια.</i> <i>Πρώτα είναι σαν ένα μακρουλό κυκλάκι, μετά είναι κάμπια, μετά βγάζει φτερά και τα αυτιά της.</i> <i>Είναι το κουκούλι, μέσα είναι η πεταλούδα που γεννάει πεταλουδάκια.</i> <i>Η κάμπια γεννάει αυγουλάκια που μπαίνουν στο κουκούλι και βγαίνουν πεταλουδάκια.</i> <i>Στο κουκούλι μπαίνει το μικρό με τα φτερά κλειστά και μετά τα ανοίγει και είναι πεταλούδα.</i> <i>Η πεταλούδα είναι μέσα στο κουκούλι και μόλις τρώει βγάζει φτερά, βγαίνει</i></p>	<p><i>Η πεταλούδα κάνει αυγό και βγαίνει μια μικρή πεταλούδα χωρίς φτερά, μετά μεγαλώνει βγάζει φτερά και κεραίες και γίνεται πιο μεγάλη.</i> <i>Η μαμά πεταλούδα γεννάει κάμπιες που μετά γίνονται χρυσαλλίδες, μπαίνουν στο κουκούλι και μετά γίνονται πεταλούδες και πετάνε.</i> <i>Η πεταλούδα έκανε αυγό, θα βγει η κάμπια, μετά θα βγάλει κεραίες και φτερά και θα γίνει πεταλούδα.</i></p>	10	3

ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	
			Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΠΕ2	Παραδείγματα λεγομένων στη ΔΜΕ2	Προ-έλεγχος ΔΠΕ2	Μετα-έλεγχος ΔΜΕ2
			<p>έξω, πετάει και γεννάει πεταλουδάκια χωρίς φτερά. <i>Η πεταλούδα γεννάει κάμπιες που μετά γίνονται μικρές πεταλούδες και μετά μεγάλες πεταλούδες. Η πεταλούδα γεννιέται κάμπια, μετά αρχίζει να γίνεται μεγαλύτερο παιδί και κάνει δουλειές, μετά γίνεται μαμά και μετά θα γεννήσει μια μικρή κάμπια. Η μικρή πεταλούδα ήταν μέσα στο κουκούλι, έκατσε 2 μήνες. Μετά έφαγε την τροφή που της έδωσε η μαμά της. Μετά βγήκε από το κουκούλι και είδε τα φτερά της. Μετά γέννησε μικρά πεταλουδάκια χωρίς φτερά, δηλαδή κάμπιες.</i></p>			
Υψηλό	6	Αναφορά δύο ή τριών σταδίων του κύκλου ζωής σε σωστή ακολουθία.	<p><i>Η πεταλούδα γεννάει αυγά και βγαίνουν κάμπιες που μεγαλώνουν και βγάζουν φτερά. Η πεταλούδα γεννάει κάμπιες που μπαίνουν στο κουκούλι και όταν βγαίνουν είναι πεταλούδες.</i></p>	Όταν γεννιέται η κάμπια είναι μέσα στο αυγό, βγήκε, έφαγε φύλλα κι έγινε πεταλούδα που θα γεννήσει αυγά.	2	5
Πολύ υψηλό	7	Περιγραφή ενός ολοκληρωμένου κύκλου ζωής της πεταλούδας τεσσάρων σταδίων.	<p><i>Η πεταλούδα πρώτα γεννάει αυγά, βγαίνουν κάμπιες και μετά μπαίνουν στο κουκούλι και μετά βγαίνει η πεταλούδα. Είναι μέσα στο αυγουλάκι η κάμπια, βγαίνει, τρώει, μεγαλώνει, φτιάχνει κουκούλι και μπαίνει. Μετά βγαίνει και είναι πεταλούδα που θα γεννήσει αυγουλάκια.</i></p>	Η μαμά πεταλούδα έκανε αυγά, βγήκαν κάμπιες, μετά μεγάλωσαν, μπήκαν μέσα σε κουκούλι και μετά βγήκαν πεταλούδες που θα γεννήσουν αυγά.	3	15

4.3.3. Αποτελέσματα συνδυαστικά ως προς επίπεδο κατανόησης του κύκλου ζωής της πεταλούδας

Συνολικότερα, από την ταυτόχρονη θεώρηση των αποτελεσμάτων που αφορούν τον κύκλο ζωής της πεταλούδας, και με τις τρεις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν, γίνεται αντιληπτό στον Πίνακα 4.6 ότι κατά τον προέλεγχο το επίπεδο κατανόησης των περισσότερων παιδιών θεωρείται στοιχειώδες ή εν μέρει (ακόμα και με παρανοήσεις) επαρκές. Αντίθετα, κατά τον μεταέλεγχο το επίπεδο κατανόησης της πλειοψηφίας των παιδιών θεωρείται υψηλό ή πολύ υψηλό. Οι τάσεις αυτές είναι σχετικά ομοιόμορφες, ανεξάρτητα από την τεχνική διερεύνησης (σχέδιο, μοντελοποίηση με πλαστελίνη, συνέντευξη) που χρησιμοποιήθηκε.

Πίνακας 4.6: Συγκριτικά αποτελέσματα Α' και Β' ερευνητικής φάσης, ως προς το επίπεδο κατανόησης του κύκλου ζωής της πεταλούδας.

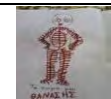


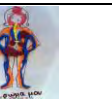
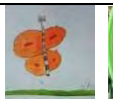



ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ		ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ		ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΕΩΝ		ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ	
		ΔΠΕ 2α	ΔΜΕ 2α	ΔΠΕ 2β	ΔΜΕ 2β	ΔΠΕ 2γ	ΔΜΕ 2γ
1	Μη επαρκές	0	0	0	0	0	0
2	Στοιχειώδες	8	0	7	0	0	0
3							
4	Επαρκές εν	11	3	10	2	10	3
5	μέρει ή/και με παρανοήσεις						
6	Υψηλό	1	9	3	4	2	5
7	Πολύ υψηλό	4	12	3	17	3	15
	Χαμένες τιμές	0	0	1	1	1	1

4.4. Ατομικές μεταβολές στην ικανότητα οπτικής αναπαράστασης

Με σκοπό να καταστεί εμφανής η πορεία που διέγραψαν τα παιδιά στη διάρκεια της παρούσας μελέτης, ως προς την παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων, επελέγη η συγκριτική παρουσίαση των επιπέδων κατανόησης και οι αντίστοιχες μεταβολές του επιπέδου σκέψης, ατομικά ανά παιδί, τόσο στην Α' όσο και στην Β' θεματική ενότητα, σε κάθε φάση της έρευνας, όπως παρουσιάζονται παρακάτω, στον Πίνακα 4.7.

Όπως καταδεικνύουν τα αποτελέσματα, σχεδόν όλα τα παιδιά παρουσίασαν άνοδο από το αρχικό επίπεδο ταξινόμησης που εμφάνισαν και στις δύο θεματικές ενότητες. Μεγαλύτερη άνοδος κατά τρία, τέσσερα και πέντε κάποιες φορές επίπεδα σημειώνεται στην δεύτερη θεματική ενότητα, ενώ στην πρώτη οι περισσότερες μεταβολές αφορούν σε άνοδο άνω των δύο επιπέδων. Ακόμη και τα ελάχιστα παιδιά που παρέμειναν σταθερά σε κάποιο επίπεδο βρίσκονταν σε μεσαίο (επίπεδο 3,4,5) ή σε πολύ υψηλό επίπεδο ταξινόμησης (κυρίως στο επίπεδο 7).

Πίνακας 4.7: Πίνακας ατομικής μεταβολής επιπέδου σκέψης.

										
	ΠΕ 1 ^α	ΠΕ1β	ΜΕ1α	ΜΕ1β	Μετα- βολές	ΠΕ 2α	ΠΕ2β	ΜΕ 2α	ΜΕ 2β	Μετα- βολές
A.N.1.	4	5	6	5	↑→	7	6	7	7	→↑
A.N.2	4	4	6	6	↑↑	6	6	7	7	↑↑
Κ.ΠΝ.3	2	2	4	5	↑↑	5	6	7	6	↑→
Α.ΠΝ.4	2	3	4	4	↑↑	3	2	6	6	↑↑
A.N.5	5	6	7	7	↑↑	4	4	5	-	↑ -
Κ.ΠΝ.6	1	1	3	3	↑↑	3	2	4	4	↑↑
A.N.7	4	4	5	5	↑↑	4	2	6	7	↑↑
Κ.Ν.8	4	4	5	5	↑↑	5	4	7	7	↑↑
Κ.Ν.9	4	4	6	6	↑↑	5	5	6	7	↑↑
Κ.Ν.10	4	4	6	7	↑↑	2	5	7	7	↑↑
Κ.Ν.11	3	3	3	4	→↑	4	4	6	7	↑↑
A.N.12	5	5	6	6	↑↑	3	4	7	7	↑↑
A.N.13	4	5	6	6	↑↑	4	3	7	7	↑↑
Κ.Ν.14	4	3	4	3	→→	7	7	7	7	→→
A.N.15	4	4	6	5	↑↑	3	2	7	7	↑↑
Κ.Ν.16	2	3	5	5	↑↑	3	2	6	6	↑↑
A.N.17	4	4	6	5	↑↑	3	5	6	7	↑↑
A.N.18	5	5	6	6	↑↑	4	4	6	7	↑↑
Α.ΠΝ.19	3	3	4	5	↑↑	4	-	7	7	↑ -
Α.ΠΝ.20	4	3	5	5	↑↑	3	3	6	7	↑↑
A.N.21	5	5	6	6	↑↑	7	7	7	7	→→
Α.ΠΝ.22	3	2	5	3	↑↑	4	4	6	6	↑↑
Κ.Ν.23	3	4	6	4	↑→	4	4	5	5	↑↑
Κ.Ν.24	2	2	4	4	↑↑	7	7	7	7	→→

Υπόμνημα Πίνακα 4.7			
A.N.	Αγόρι Νήπιο	-	Έλλειψη τιμής
Κ.Ν.	Κορίτσι Νήπιο	→	Σταθερότητα
Α.ΠΝ.	Αγόρι Προνήπιο	↑	Άνοδος κατά 1 επίπεδο
Κ.ΠΝ.	Κορίτσι Προνήπιο	↑	Άνοδος κατά 2 επίπεδα
		↑	Άνοδος κατά 3 επίπεδα
		↑	Άνοδος κατά 4 επίπεδα
		↑	Άνοδος κατά 5 επίπεδα

Από την προηγούμενη ανάλυση, γίνεται εμφανές ότι αφενός στην σχεδιαστική απεικόνιση σχεδόν τα μισά παιδιά (13-15/24) σημείωσαν άνοδο δύο έως πέντε επιπέδων, αφετέρου στην μοντελοποίηση η άνοδος κυμάνθηκε επίσης σε υψηλά επίπεδα ανάλογα με το θέμα.

Ο Πίνακας 4.8 παρουσιάζει την μεταβολή του επιπέδου ταξινόμησης σε σχέση με τις δεξιότητες που αναπτύχθηκαν. Η μεταβολή στην δεξιότητα της σχεδιαστικής απεικόνισης, όπως παρουσιάζεται στα σχεδιαστικά έργα των παιδιών, υπογραμμίζεται με κίτρινο χρώμα όταν είναι κατά δύο ή τρία επίπεδα και με πορτοκαλί κατά τέσσερα ή πέντε επίπεδα. Αντίστοιχα, με πράσινο ανοιχτό και σκούρο χρώμα υπογραμμίζεται η μεταβολή στην δεξιότητα της μοντελοποίησης, όπως παρουσιάζεται στις κατασκευές με πλαστελίνη. Από τη μελέτη των στοιχείων του πίνακα γίνεται εμφανές ότι στο πρώτο θέμα, άνοδος έως τρία επίπεδα, στη δεξιότητα σχεδιαστικής απεικόνισης συμβαίνει σε μεγαλύτερη συχνότητα από ότι στην δεξιότητα της μοντελοποίησης. Στο δεύτερο θέμα, άνοδος έως πέντε επίπεδα, παρατηρείται με την ίδια συχνότητα και στις δύο δεξιότητες.

Πίνακας 4.8: Μεταβολή του επιπέδου ταξινόμησης σε σχέση με τις δεξιότητες που χρησιμοποιήθηκαν.

Είδος μεταβολής	ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ			
	ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (με σχεδιαστικά έργα)		ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ (με κατασκευές πλαστελίνης)	
	ΣΩΜΑ	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ	ΣΩΜΑ	ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ
→	2	4	3	4
↑	7	5	12	3
↑	13	6	7	5
↑	2	6	2	3
↑	-	2	-	5
↑	-	1	-	2

Υπόμνημα Πίνακα 4.8			
→	Σταθερότητα	↑	Άνοδος κατά 3 επίπεδα
↑	Άνοδος κατά 1 επίπεδο	↑	Άνοδος κατά 4 επίπεδα
↑	Άνοδος κατά 2 επίπεδα	↑	Άνοδος κατά 5 επίπεδα

Αναφορικά με την ηλικιακή διαφοροποίηση των παιδιών, στον Πίνακα 4.9 γίνεται εμφανές ότι στην πρώτη θεματική ενότητα όλα τα προνήπια σημειώνουν άνοδο δύο επιπέδων. Στη δεύτερη ενότητα η άνοδος που εμφανίζουν είναι τουλάχιστον δύο επιπέδων, ενώ σε δύο (2/5) περιπτώσεις η άνοδος φτάνει τα τέσσερα επίπεδα. Τα νήπια στην πρώτη ενότητα σημειώνουν σταθερότητα ή άνοδο έως δύο επίπεδα, ενώ κάποια (3/18) εμφανίζουν άνοδο έως τρία επίπεδα. Στην δεύτερη θεματική ενότητα τέσσερα (4) νήπια σημειώνουν άνοδο έως τρία επίπεδα και επτά (7) παιδιά εμφανίζουν άνοδο τεσσάρων ή πέντε επιπέδων, ενώ τέσσερα (4) νήπια εμφανίζουν σταθερότητα ή άνοδο ενός επιπέδου, αλλά βρίσκονται στο υψηλότερο επίπεδο κατανόησης (επίπεδο 7). Επομένως, από τη σύγκριση ηλικιών υποδηλώνεται ότι τα νήπια είναι σε ετοιμότητα να κάνουν σημαντική πρόοδο στην κατανόηση βιολογικών εννοιών, υπό τις κατάλληλες προϋποθέσεις.

Πίνακας 4.9: Εξέλιξη κατανόησης ανά ηλικία.

Ρυθμός εξέλιξης	N=24 Α' ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ			Β' ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ		
	Προνήπια	Νήπια	Σύνολο	Προνήπια	Νήπια	Σύνολο
Σταθερότητα έως και άνοδος κατά 1 επίπεδο →→, →↑, ↑↑	0	7	7	0	4	4
Άνοδος έως 2 επίπεδα ↑→, ↑↑, ↑↑, ↑↑	5	8	13	3	1	4
Άνοδος έως 3 επίπεδα ↑↑, ↑↑, ↑→	1	3	4	0	3	3
Άνοδος έως 4 επίπεδα ↑↑, ↑↑, ↑↑	0	0	0	2	4	6
Άνοδος έως 5 επίπεδα ↑↑, ↑↑, ↑↑	0	0	0	0	3	3
Χαμένες τιμές	0	0	0	1	1	2

5^ο Κεφάλαιο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1 Εισαγωγή

Από την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, συμπεραίνουμε κατ' αρχήν ότι τα παιδιά που συμμετείχαν στην ερευνητική διαδικασία βελτίωσαν το επίπεδο της κατανόησής τους αναφορικά με τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες. Αντιλήφθηκαν με μεγαλύτερη επάρκεια απ' ότι αρχικά την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, αλλά και την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, και επέδειξαν τις γνώσεις τους μέσα από την παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων, όπως η δημιουργία δισδιάστατων σχεδιαστικών απεικονίσεων και τρισδιάστατων κατασκευών με πλαστελίνη. Επίσης, σημαντικό ρόλο φαίνεται να διαδραμάτισαν οι πολλαπλές όψεις του εκπαιδευτικού υλικού που χρησιμοποιήθηκε κατά την ταυτόχρονη ενασχόληση των παιδιών με χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό.

Στις ενότητες που ακολουθούν, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την υλοποίηση της παρούσας έρευνας. Στις ενότητες 5.2. και 5.3 αναδεικνύονται τα συμπεράσματα σχετικά με την κατανόηση των παιδιών για την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, αντίστοιχα. Στην ενότητα 5.4 αναφέρεται η επίδραση του κοινωνιο-πολιτισμικού πλαισίου στην κατανόηση των παραπάνω εννοιών. Στη συνέχεια, στην ενότητα 5.5. παρουσιάζονται παιδαγωγικές προτάσεις, που προκύπτουν από την υλοποίηση της παρούσας έρευνας, ενώ στην ενότητα 5.6, οι περιορισμοί στους οποίους υπόκειται η έρευνα. Στην τελευταία ενότητα, 5.7 τίθενται θέματα προς περαιτέρω έρευνα.

5.2 Η κατανόηση της εσωτερικής δομής του ανθρώπινου σώματος

Ως προς την πρώτη θεματική ενότητα, από την ερευνητική φάση του προελέγχου, πριν την παιδαγωγική παρέμβαση με το χειραπτικό και το ψηφιακό υλικό, τα παιδιά έδειξαν να κατέχουν κάποια πρόιμη βιολογική γνώση για την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, αν και περιορισμένη. Σχεδίασαν και μοντελοποίησαν τουλάχιστον ένα όργανο του ανθρώπινου σώματος σε τυχαία θέση, ή περισσότερα όργανα (έως τρία) σε σωστή θέση αλλά χωρίς να τα συνδέουν μεταξύ τους. Επίσης, υπήρξαν λίγα παιδιά, τα οποία απεικόνισαν υποτυπωδώς ένα οργανικό σύστημα (κυρίως το σκελετικό). Αναφέρθηκαν σε ένα όργανο σε σωστή θέση, με/χωρίς συγκεκριμένη λειτουργία καθώς και σε δύο ή τρία όργανα χωρίς ή σε σύνδεση με παρανοήσεις ή/και σε ένα οργανικό σύστημα υποτυπωδώς. Κατά την ερευνητική φάση του μεταελέγχου και μετά την ενασχόλησή τους με το σχετικό χειραπτικό και ψηφιακό υλικό, τα παιδιά έδειξαν μέσα από τις παραγωγές και τα λεγόμενά τους, ότι οι γνώσεις τους σε σχέση με το θέμα διευρύνθηκαν και αναπτύχθηκαν. Λίγα παιδιά σχεδίασαν και μοντελοποίησαν έως τρία όργανα του ανθρώπινου σώματος χωρίς να τα συνδέουν μεταξύ τους, ωστόσο τα περισσότερα παιδιά απεικόνισαν υποτυπωδώς έως τρία οργανικά συστήματα. Αναφέρθηκαν σε ένα όργανο σε σωστή θέση, με ή χωρίς συγκεκριμένη λειτουργία, σε δύο ή τρία όργανα χωρίς/σε σύνδεση με παρανοήσεις ή/και σε ένα οργανικό σύστημα υποτυπωδώς, ενώ υπήρξαν και αναφορές σε δύο ή τρία οργανικά συστήματα.

Μιλώντας με όρους επιπέδου κατανόησης, γίνεται σαφές από την παρουσίαση των αποτελεσμάτων ότι, ενώ πριν την παιδαγωγική παρέμβαση το επίπεδο κατανόησης κυμάνθηκε από μη επαρκές έως εν μέρει επαρκές, μετά την υλοποίηση της παιδαγωγικής παρέμβασης το επίπεδο κατανόησης κυμάνθηκε από στοιχειώδες

έως πολύ υψηλό. Αυτό συνέβη γιατί σημειώθηκε μετακίνηση περίπου δέκα παιδιών σε υψηλότερο επίπεδο κατανόησης.

Από τα ερευνητικά αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, διαπιστώνεται ότι, τα παιδιά απεικονίζουν έως τρία μέρη ή όργανα του ανθρώπινου σώματος και κυρίως αυτά που γίνονται άμεσα αντιληπτά με τις αισθήσεις (οστά, καρδιά, πνεύμονες). Σε αυτό το θέμα συμφωνούν με προηγούμενες έρευνες (Contento 1981. Gellert, 1962. Osborne et al., 1992. Óskarsdóttir et al., 2011. Reiss & Tunnicliffe, 2001). Επίσης, κοινός τόπος είναι ο τρόπος που τα παιδιά προσχολικής ηλικίας απεικονίζουν την καρδιά (με το σύμβολο της καρδιάς), καθώς και οι απαντήσεις που δίνουν για την λειτουργία της καρδιάς (ότι «χτυπάει»). Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας διαφοροποιούνται ωστόσο από τα ευρήματα της Contento (1981), ότι παιδιά κάτω των 7 ετών δεν αναφέρουν τους πνεύμονες.

Επίσης, από τα ευρήματα της έρευνας, διαφαίνεται ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχουν διαμορφώσει κάποιες πρώιμες γνώσεις για τον εγκέφαλο, έστω και περιορισμένες (Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001), αφού τον επισημαίνουν τόσο στις απεικονίσεις τους, όσο και στα λεγόμενά τους, συνδέοντάς τον με τη σκέψη, αν και δεν αναγνωρίζουν σύνδεσή του με άλλες λειτουργίες του σώματος, επιβεβαιώνοντας αντίστοιχα ευρήματα των Johnson και Wellman (1982).

Ως προς τη σύνδεση των οργάνων του ανθρώπινου σώματος σε οργανικά συστήματα, διαφαίνεται ότι λίγα παιδιά συνδέουν όργανα του ίδιου οργανικού συστήματος, έχοντας παράλληλα γνώση των λειτουργιών τους, όπως είχε υπογραμμιστεί και σε άλλες έρευνες (Ζόγκτζα & Γκρίτση, 2001. Reiss et al., 2002. Óskarsdóttir et al., 2011). Το οργανικό σύστημα για το οποίο φαίνεται ότι διέθεταν περισσότερες γνώσεις τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα είναι κυρίως το σκελετικό. Το εύρημα που διαφοροποιείται από άλλες έρευνες όπου αποτυπώνονται

περισσότερες γνώσεις για το πεπτικό σύστημα και λιγότερες για το αναπνευστικό και το σκελετικό σύστημα (Ζόγκζα & Γκρίτση, 2001. Reiss et al., 2002).

Μετά την υλοποίηση της παιδαγωγικής παρέμβασης, στην παρούσα έρευνα, εμφανίζονται περισσότερες αναφορές για συνδέσεις οργάνων σε οργανικά συστήματα. Το σκελετικό σύστημα αναφέρεται πιο συχνά, στη συνέχεια το πεπτικό και το αναπνευστικό, ενώ υπάρχουν ελάχιστες αναφορές και στο κυκλοφορικό σύστημα.

Σημαντικό στοιχείο, από μεθοδολογική άποψη, θεωρείται ότι ενώ στην έρευνα των Reiss et al. (2002) εμφανίστηκαν στα σχέδια των παιδιών, απεικονίσεις συναισθημάτων, στην παρούσα έρευνα δεν σημειώνεται κάτι αντίστοιχο, δεδομένο που μπορεί να αιτιολογείται από την διαφορετική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την διαδικασία προ-ελέγχου και μετα-ελέγχου. Οι Reiss et al. (2002) ζήτησαν από τα παιδιά να ζωγραφίσουν σε λευκή σελίδα A4, ενώ εδώ δόθηκε στα παιδιά σελίδα A4 με ήδη σχεδιασμένο το περίγραμμα του ανθρώπινου σώματος και αυτό ίσως να έθεσε ένα πιο σαφές πλαίσιο, εστιασμένο στην ‘υλικότητα’ του ανθρώπινου σώματος.

Η ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης των παιδιών, σχετικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, λόγω του ιδιαίτερου μη ορατού γνωστικού περιεχομένου, δεν συνάδει με την θεωρία των πρωτοτύπων και τον προσδιορισμό με βάση όμοια αντιληπτά χαρακτηριστικά (Ζόγκζα, 2007. Gellert, 1962. Reiss & Tunnicliffe, 2001. Teixeira, 2000). Τα ευρήματα της παρούσας εργασίας υποστηρίζουν αυτή την άποψη, καθώς τα παιδιά φάνηκε να αντιλαμβάνονται και να αναπαριστούν την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, χωρίς να έχουν άμεση συναφή οπτική εμπειρία.

Η κατανόηση της εσωτερικής δομής του ανθρώπινου σώματος, περισσότερο φαίνεται να επηρεάζεται από μηχανισμούς ανάπτυξης της αιτιώδους-ερμηνευτικής βιολογικής σκέψης των παιδιών. Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, η βιολογική σκέψη των παιδιών δεν προκύπτει να βασίζεται στην προθετική αιτιότητα, όπως υποστηρίζει η Carey (1995), ή να είναι προσωποποιητική και βιταλιστική, όπως ισχυρίζονται οι Hatano και Inagaki (1997). Εντούτοις, υπάρχουν ευρήματα που υποδηλώνουν την τάση τους να εξηγούν τις βιολογικές λειτουργίες με λειτουργικούς όρους, όπως όταν αναφέρουν ότι *‘Η καρδιά χτυπάει για να ζούμε’*, *‘Οι πνεύμονες μας βοηθάνε να αναπνέουμε’*, *‘... ο σκελετός μας ... προσέχει τα κόκκαλα, αλλιώς δεν θα μπορούσαμε να κουνηθούμε’*. Οι τέτοιου τύπου τελεολογικές εξηγήσεις που δίνουν τα παιδιά, βασίζονται στην αντίληψή τους, ότι τα όργανα του σώματος υπάρχουν για την διατήρηση του ανθρώπου στη ζωή. Ωστόσο, στο περιορισμένο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, τα παραπάνω αποτελέσματα λειτουργούν περισσότερο ως ενδείξεις, παρά οδηγούν σε ασφαλή συμπεράσματα.

5.3 Η κατανόηση της διαδικασίας του κύκλου ζωής της πεταλούδας

Ως προς την δεύτερη θεματική ενότητα, από την ερευνητική φάση του προελέγχου, πριν την παιδαγωγική παρέμβαση με το χειραπτικό και το ψηφιακό υλικό, τα παιδιά έδειξαν να κατέχουν κάποια πρώιμη βιολογική γνώση σχετικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας, αν και περιορισμένη. Σχεδίασαν, μοντελοποίησαν και ανέφεραν σχετικές μορφές (κάμπιες, πεταλούδες) σε σύνδεση, αλλά με παρανοήσεις στη σύνδεσή τους. Αρκετά παιδιά θεωρούσαν ότι *‘η πεταλούδα γεννάει ‘πεταλουδάκια’* ή ότι κάποια στιγμή *‘η κάμπια βγάζει φτερά και κεραίες και γίνεται πεταλούδα’*. Πολύ συχνή ήταν η παράλειψη του πρώτου σταδίου στον κύκλο ζωής της πεταλούδας (δηλαδή το στάδιο του αυγού), ενώ επίσης συχνή ήταν η παράλειψη του

τρίτου σταδίου (δηλαδή το στάδιο της χρυσαλλίδας). Εντούτοις, υπήρξαν και απεικονίσεις ολοκληρωμένου κύκλου ζωής της πεταλούδας τεσσάρων σταδίων. Μετά την ερευνητική φάση του μεταελέγχου και την ενασχόλησή τους με το σχετικό χειραπτικό και ψηφιακό υλικό, τα παιδιά έδειξαν μέσα από τις παραγωγές και τα λεγόμενά τους, ότι οι γνώσεις τους σε σχέση με το θέμα διευρύνθηκαν και αναπτύχθηκαν. Τα έργα που υποδήλωναν σύνδεση ανάμεσα στις μορφές αυξήθηκαν, ενώ οι παρανοήσεις στις συνδέσεις μειώθηκαν, με αποτέλεσμα να εμφανιστούν πολύ περισσότερες παραγωγές έργων με ολοκληρωμένο κύκλο ζωής πεταλούδας τεσσάρων σταδίων.

Μιλώντας με όρους επιπέδου κατανόησης, γίνεται σαφές από την παρουσίαση των αποτελεσμάτων ότι, ενώ πριν την παιδαγωγική παρέμβαση το επίπεδο κατανόησης κυμάνθηκε από στοιχειώδες έως πολύ υψηλό (με ελάχιστες τιμές στο υψηλότερο επίπεδο), μετά την υλοποίηση της παιδαγωγικής παρέμβασης το επίπεδο κατανόησης κυμάνθηκε από επαρκές εν μέρει ή/και με παρανοήσεις έως πολύ υψηλό (με σημαντική αύξηση των συχνοτήτων του υψηλότερου επιπέδου).

Από τα ερευνητικά αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, διαπιστώνεται ότι, τα παιδιά συσχετίζουν την μεταμόρφωση ενός οργανισμού με την εμφάνισή του και συγκεκριμένα με το μέγεθός του, όπως είχαν καταδείξει και άλλες έρευνες (Carey, 1985. Inagaki & Hatano, 1987. Keil, 1989. Rosengren et al., 1991). Επίσης, τα παιδιά έδειξαν να έχουν αντιληφθεί πως σε έναν κύκλο ζωής η ταυτότητα του οργανισμού δεν αλλάζει (Osborne et al., 1992).

Όπως ήδη αναφέρθηκε από την πρώτη ερευνητική φάση, κάποια παιδιά έδειξαν να έχουν ανεπτυγμένη γνώση του κύκλου ζωής της πεταλούδας (Barrow, 2002), αλλά κατά την αιτιολόγηση της γνώσης τους, ήταν σαφής η αναφορά τους σε προηγούμενες διδακτικές εμπειρίες. Συνεπώς, επιβεβαιώνεται ότι κατάλληλες

διδασκτικές παρεμβάσεις, μπορούν να αλλάξουν τον τρόπο, με τον οποίο τα παιδιά αντιλαμβάνονται τα στάδια των μεταμορφώσεων της πεταλούδας (Shepardson, 1997). Εντούτοις, παρατηρείται από τα αρχικά αποτελέσματα της έρευνας, ότι τα παιδιά παραλείπουν το πρώτο στάδιο στον κύκλο ζωής της πεταλούδας (στάδιο αυγού), επιβεβαιώνοντας το αντίστοιχο εύρημα του Shepardson (2002).

Η ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης των παιδιών, σχετικά με την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας φαίνεται να διαφέρει από την αντίστοιχη για την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος. Η ανάπτυξη φαίνεται να μπορεί να ερμηνευθεί, σε κάποιο βαθμό, από τη θεωρία των πρωτοτύπων, σύμφωνα με την οποία τα παιδιά κατασκευάζουν κατηγορίες με βάση την ομοιότητα και προσδιορίζουν κοινά αντιληπτά στοιχεία σε ένα 'πρωτότυπο' έννοιας ζώου. Έτσι, διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα ζώα πραγματοποιούνται με βάση εξωτερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά τους (Rusca & Tonucci, 1992. Trowbridge & Mintzes, 1985, 1988. Yen, Yao & Chiu, 2004). Αυτή η θεώρηση, στην παρούσα έρευνα, φαίνεται να υποστηρίζεται κυρίως από τις παρανοήσεις που εμφανίζουν αρχικά τα παιδιά σε σχέση με τον κύκλο ζωής. Από τα λεγόμενά τους προκύπτει πιθανά ο ακόλουθος τρόπος σκέψης: *‘Η πεταλούδα είναι ζώο, τα ζώα μεγαλώνουν και αλλάζουν ως προς το μέγεθός τους, άρα η πεταλούδα γεννάει πεταλουδάκια, που όταν μεγαλώνουν γίνονται πεταλούδες ή γεννάει κάμπιες που καθώς μεγαλώνουν βγάζουν φτερά και κεραίες και γίνονται πεταλούδες’*. Βέβαια η ίδια σκέψη θα μπορούσε να έχει και προσωποποιητική διάσταση, δηλαδή να εξελίσσεται αναλογικά με την εξέλιξη του ανθρώπου, αποκτώντας χαρακτήρα αιτιώδους ερμηνευτικής κατανόησης του συγκεκριμένου κύκλου ζωής. Κάτι τέτοιο θα συμφωνούσε με τις απόψεις κυρίως των Hatano και Inagaki (1994, 1997), αλλά και της Carey (1985) ότι η βιολογική γνώση των παιδιών μικρής ηλικίας λειτουργεί αναλογικά με ανθρώπινα χαρακτηριστικά ή

λειτουργίες. Ωστόσο, και πάλι, οι παραπάνω ενδείξεις οδηγούν περισσότερο σε ερμηνείες, παρά σε ασφαλή συμπεράσματα, λόγω και του περιορισμένου πλαισίου της παρούσας έρευνας.

Συνεπώς, εμφανίζεται πιθανό τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να κατανοούν βιολογικές οντότητες (όπως ο άνθρωπος και η πεταλούδα) και τις λειτουργίες τους, είτε χρησιμοποιώντας αιτιώδη ερμηνευτική σκέψη, είτε με βάση την ομοιότητα τους με κατηγορίες οικείων 'πρωτοτύπων'. Αναφορικά με την ανάπτυξη βιολογικής γνώσης σε σχέση με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, παρουσιάζονται ενδείξεις ότι πιθανά τα παιδιά χρησιμοποιούν μηχανισμούς αιτιώδους ερμηνευτικής σκέψης, αναπτύσσοντας τελεολογικού τύπου εξηγήσεις. Αναφορικά με την ανάπτυξη βιολογικής γνώσης σε σχέση με την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, παρουσιάζονται ενδείξεις ότι τα παιδιά είτε χρησιμοποιούν μηχανισμούς αιτιώδους ερμηνευτικής σκέψης, λειτουργώντας προσωποποιητικά, είτε προσδιορίζουν την οντότητα της πεταλούδας με βάση την ομοιότητα χαρακτηριστικών με άλλα ζώα. Δηλαδή, γίνεται εμφανής μια πιθανή μικρή διάκριση σε σχέση με την ανάπτυξη βιολογικής γνώσης ανάμεσα στις δύο θεματικές ενότητες που εξετάστηκαν (Χρηστίδου, 2008). Το ζήτημα αυτό χρειάζεται, ωστόσο περισσότερη διερεύνηση προκειμένου να διευκρινιστεί εάν η διάκριση που παρατηρείται αφορά τα συγκεκριμένα θέματα (ανθρώπινο σώμα - κύκλος ζωής πεταλούδας), τη φύση των θεμάτων (*μη ορατή* εσωτερική δομή σώματος – *ορατή* οντότητα) ή το είδος των θεμάτων (*δομή* του ανθρώπινου σώματος ή *διαδικασία* του κύκλου ζωής).

5.4. Επίδραση κοινωνιο-πολιτισμικού πλαισίου

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας περιλαμβάνουν στοιχεία που υποστηρίζουν ότι η ανάδυση βιολογικής σκέψης συμβαίνει με διαισθητικό τρόπο από

την προσχολική ηλικία (Carey, 1995. Keil, 1995). Ενδεχομένως, ο όρος ‘προ-βιολογική γνώση’ (Ζόγκζα, 2007β, σ.60) να ανταποκρίνεται καλύτερα στο σώμα γνώσης που έχουν δημιουργήσει τα παιδιά προσχολικής ηλικίας σχετικά με βιολογικές έννοιες. Η ‘προ-βιολογική γνώση’ τους εμφανίζεται πρώιμη και ελλιπής, αλλά με δυνατότητα εξέλιξης και ανάπτυξης. Η μετάβαση από την διαισθητική βιολογία στην κατεύθυνση της επιστημονικά αποδεκτής βιολογίας προϋποθέτει εννοιολογική αλλαγή, αλλά και μεταβολή στη συλλογιστική που αναπτύσσουν τα παιδιά. Η αλλαγή συλλογισμού που συμβαίνει παράλληλα με την ηλικιακή ανάπτυξη των παιδιών είναι αποδεκτή από όλους τους ερευνητές που έχουν ασχοληθεί με τα συγκεκριμένα θέματα. Στην τροποποίηση των αρχικών διαισθητικών αντιλήψεών τους προς την κατεύθυνση των επιστημονικά αποδεκτών ιδεών, διαφαίνεται να συμβάλλει και το κοινωνιο-πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η νέα γνώση, σημαντική πτυχή του οποίου αποτελεί η εκπαιδευτική διαδικασία (Carey, 2000. Gelman & Legare, 2011).

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, η ενασχόληση των παιδιών με χειραπτικό και ψηφιακό υλικό, καθώς και η παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων –που αποτέλεσαν κεντρικές παιδαγωγικές επιλογές της παρούσας μελέτης θεωρείται ότι συνέβαλαν στην εκλέπτυνση της κατανόησης των παιδιών σχετικά με τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες. Η πεποίθηση αυτή προκύπτει από την μεταβολή του επιπέδου σκέψης των παιδιών, όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, και συνάδει με την άποψη ότι τα διδακτικά εργαλεία και το παιδαγωγικό υλικό επηρεάζουν την κατανόηση βιολογικών εννοιών (Hatano & Inagaki, 1997. Óskarsdóttir, 2008).

Πιο συγκεκριμένα, η πολυ-αισθητηριακή μορφή του παιδαγωγικού υλικού που χρησιμοποιήθηκε κατά την παιδαγωγική παρέμβαση, και ο συνδυασμός

χειραπτικών και ψηφιακών αναπαραστατικών μέσων, διαφαίνεται από τα αποτελέσματα ότι βοήθησαν τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα να τροποποιήσουν τις προϋπάρχουσες νοητικές δομές τους (Ραβάνης, 1999). Παίζοντας με και επενεργώντας στο χειραπτικό και το ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό, μέσα σε μια πολυ-αισθητηριακή διαδικασία μάθησης, τα παιδιά δοκίμασαν με αυτοπεποίθηση νέες γνώσεις σε ένα κατάλληλο παιδαγωγικό περιβάλλον, τις συνέδεσαν διαισθητικά με τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις τους και οδηγήθηκαν σε γνώσεις πιο συμβατές από τις επιστημονικές (Blaustein, 2005. Resnik, 2007).

Η παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων, διαφαίνεται από τα αποτελέσματα της έρευνας να επηρέασε σημαντικά την κατανόηση των βιολογικών εννοιών (Naug, et al., 2011. Oh, et al., 2009). Τόσο η δημιουργία δισδιάστατων έργων μέσω της σχεδιαστικής απεικόνισης, όσο και η κατασκευή τρισδιάστατων έργων με πλαστελίνη μέσω της μοντελοποίησης, θεωρείται ότι ωθούν τα παιδιά στην ανάπτυξη συλλογισμών και στη βελτίωση της κατανόησης επιστημονικών εννοιών (Brooks, 2009. de Jong & van Joolingen, 2008) γεγονός που υποστηρίζεται και από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας.

Ωστόσο, όπως φάνηκε από τα συνδυαστικά αποτελέσματα που αφορούσαν τους δύο τρόπους οπτικής αναπαράστασης παρατηρείται εν μέρει μικρότερη πρόοδος στα έργα μοντελοποίησης με πλαστελίνη σε σχέση με εκείνα της σχεδιαστικής απεικόνισης. Αυτή η διαφοροποίηση θα μπορούσε να οφείλεται και στη δυσκολία που εμφανίζει το αναπαραστατικό μέσο για τα παιδιά. Ενδεχομένως, να δυσκολεύονται περισσότερο να 'χωρέσουν' τρισδιάστατα αντικείμενα π.χ. όργανα/συστήματα φτιαγμένα από πλαστελίνη μέσα σε ένα περίγραμμα σώματος, από το να τα σχεδιάσουν με μαρκαδόρο που επιτρέπει πιο λεπτές γραμμές σε δύο

διαστάσεις και επομένως την συμπερίληψη περισσότερων στοιχείων και με μεγαλύτερη λεπτομέρεια

Επίσης, παρατηρείται διαφοροποίηση του επιπέδου κατανόησης ανάμεσα στις δύο θεματικές ενότητες που αναπτύχθηκαν και ερευνήθηκαν και του βαθμού βελτίωσής του. Συγκεκριμένα, ως προς την κατανόηση του κύκλου ζωής της πεταλούδας η άνοδος εμφανίζεται ανεξάρτητη από την τεχνική διερεύνησης (σχέδιο, μοντελοποίηση με πλαστελίνη, συνέντευξη) που χρησιμοποιήθηκε. Το γεγονός αυτό πιθανόν να συνδέεται με τις ούτως ή άλλως επαρκέστερες αντιλήψεις που υιοθετούσαν τα παιδιά του δείγματος αναφορικά με τον κύκλο της ζωής της πεταλούδας πριν ακόμη από την διδακτική παρέμβαση. Επιπλέον, ενδέχεται το επίπεδο και η ανάπτυξη της κατανόησης να επηρεάζονται από τη φύση του εκάστοτε θέματος, δηλαδή εάν το θέμα αφορά μια μη ορατή δομή (εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος), ενδεχομένως οι δυσκολίες να είναι περισσότερες από την κατανόηση μιας διαδικασίας (κύκλος ζωής).

Παράλληλα, η παραγωγή των οπτικών αναπαραστάσεων έμμεσα φαίνεται να επηρέασε την ανάπτυξη των αντίστοιχων δεξιοτήτων (σχεδιαστικής απεικόνισης και μοντελοποίησης) στα παιδιά. Επιπρόσθετα, θεωρείται σημαντικό επίτευγμα η μετάβαση που διέγραψαν τα παιδιά από την ‘ανάγνωση’ δισδιάστατων αναπαραστάσεων (σε εικονογραφημένα βιβλία, ψηφιακές προσομοιώσεις) στην ‘κατασκευή’ τρισδιάστατων μοντέλων, γιατί υποδηλώνει αλλαγή και στον τρόπο αναπαράστασης της νέας αποκτηθείσας γνώσης, διαδικασία μάλλον απαιτητική για μικρά παιδιά.

Αναφορικά με τους κοινωνιο-πολιτισμικούς παράγοντες, που επιδρούν στην οικοδόμηση της βιολογικής γνώσης, όπως η εκπαιδευτική διαδικασία και το παιδαγωγικό κλίμα (Carey, 2005. Gelman & Legare, 2011. Ζόγκζα, 2007β. Κακανά,

2008), υπήρξαν ευρήματα που υποδηλώνουν την σημασία των παραγόντων αυτών, αν και δεν μελετήθηκαν ερευνητικά. Ωστόσο, από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, υποστηρίζεται ότι η εκπαιδευτική διαδικασία που ακολουθήθηκε και το παιδαγωγικό κλίμα μέσα στο οποίο αυτή εφαρμόστηκε, λειτούργησαν θετικά στην ανάπτυξη της σκέψης των παιδιών ως προς τις υπό εξέταση έννοιες. Τα παιδιά κατά την ενασχόλησή τους με το παιδαγωγικό υλικό που επιλέχθηκε δραστηριοποιήθηκαν σε πλαίσια με νόημα και κοινωνικο-συναισθηματική σημασία για τα ίδια, έδρασαν ομαδικά και ανέπτυξαν δεξιότητες συνεργασίας, επιχειρηματολογίας, συναισθήματα αυτοαντίληψης και ετεροαποδοχής. Με αυτό το σκεπτικό, θεωρείται ότι το παιδαγωγικό κλίμα και η ομαδοσυνεργατικότητα που αναπτύχθηκε, συνεπίδρασαν στην κατανόηση της νέας γνώσης.

Συνοψίζοντας, μπορεί να ειπωθεί ότι τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα κατάφεραν να αντιληφθούν και να κατανοήσουν βιολογικές έννοιες, όπως η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και η διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας με μεγαλύτερη επάρκεια σε σχέση με τις αρχικές τους, διαισθητικές αντιλήψεις. Ο μηχανισμός ανάπτυξης της βιολογικής γνώσης τους παρατηρήθηκε να διαφέρει ανάλογα με το υπό εξέταση θέμα. Αναφορικά με την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος, θεωρείται ότι αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας αιτιώδη ερμηνευτική σκέψη, αξιοποιώντας τελεολογικές εξηγήσεις. Αναφορικά με τον κύκλο ζωής της πεταλούδας, θεωρείται ότι αναπτύχθηκε είτε με βάση την ομοιότητα του οργανισμού (πεταλούδας) με κατηγορίες οικείων πρωτοτύπων (ζώα), είτε με βάση λειτουργίες προσωποποίησης (σε σχέση με τον άνθρωπο), χρησιμοποιώντας αιτιώδη ερμηνευτική σκέψη. Κρίσιμοι παράγοντες που επέδρασαν στην κατανόηση των υπό εξέταση εννοιών θεωρούνται η εκπαιδευτική διαδικασία που ακολουθήθηκε και το παιδαγωγικό κλίμα μέσα στο οποίο αυτή εφαρμόστηκε. Ο συνδυασμός χειραπτικού

και ψηφιακού υλικού καθώς και η παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων, θεωρείται ότι συνέβαλαν στην εκλέπτυνση της κατανόησης των παιδιών σχετικά με τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες. Η ομαδοσυνεργατική ενασχόληση των παιδιών σε πλαίσια με νόημα και κοινωνικο-συναισθηματική σημασία για τα ίδια, υποστηρίζεται ότι συνεπίδρασε στην ανάπτυξη της νέας γνώσης.

5.5. Παιδαγωγικές προτάσεις

Η παρούσα έρευνα δεν φιλοδοξεί να υποδείξει συγκεκριμένες εκπαιδευτικές πρακτικές ως τις πλέον κατάλληλες. Αποτυπώνει ενδείξεις και πιθανά συμπεράσματα και διατυπώνει προς συζήτηση παιδαγωγικές προτάσεις.

Η διερεύνηση της ανάπτυξης βιολογικής γνώσης στην προσχολική ηλικία, θα μπορούσε να προσφέρει χρήσιμα συμπεράσματα στο σχεδιασμό σχετικών εκπαιδευτικών δράσεων, όπως προγράμματα διατήρησης και προαγωγής της υγείας.

Η ενσωμάτωση και αξιοποίηση κατάλληλου παιδαγωγικού υλικού στην εκπαιδευτική διαδικασία, θα μπορούσε να παρακινήσει το ενδιαφέρον των παιδιών να συμμετέχουν περισσότερο ενεργητικά σε αυτήν. Πιθανά θα δημιουργούσε το κατάλληλο κλίμα ώστε τα παιδιά να προσεγγίσουν αβίαστα επιστημονικές έννοιες.

Η πολυ-αισθητηριακή προσέγγιση της γνώσης μέσα από τις ποικίλες όψεις του παιδαγωγικού υλικού και των πολλαπλών αναπαραστάσεων που τα παιδιά δημιουργούν κατά την ενασχόλησή τους με αυτό, θα έδινε στην εκπαιδευτική διαδικασία μια πιο δυναμική προοπτική.

Η αξιοποίηση της σχεδιαστικής απεικόνισης και της μοντελοποίησης με πλαστελίνη, ως τεχνικών και εργαλείων ανίχνευσης γνώσεων και ιδεών των παιδιών,

θεωρείται ότι έχει να προσφέρει στην ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Ο συνδυασμός χειραπτικών και ψηφιακών αναπαραστατικών μέσων θα πρόσφερε στα παιδιά την ευκαιρία να αντιληφθούν ότι στον κόσμο που τα περιβάλλει δεν κυριαρχούν αποκλειστικά τα ψηφιακά μέσα, αλλά και ο ίδιος ο άνθρωπος μπορεί να κατασκευάσει και χειραπτικά τις αναπαραστάσεις του.

5.6. Περιορισμοί της έρευνας

Οι μεθοδολογικές επιλογές που υιοθετούνται κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας έρευνας, αναπόφευκτα υπόκεινται σε περιορισμούς. Στην παρούσα μελέτη, επιστημολογικά υιοθετήθηκε το πραγματιστικό θεωρητικό υπόδειγμα (Mertens, 2009), όπου η «αλήθεια» δεν προσεγγίζεται με μια μόνο επιστημονική μέθοδο (Robson, 2007). Επελέγη και εφαρμόστηκε σε μικρή κλίμακα το ερευνητικό σχέδιο μικτών μεθόδων (mixed methods design), που συνδυάζει ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, ώστε να αποκτηθεί μια ευρύτερη οπτική (Creswell, 2011) σχετικά με το θέμα της έρευνας και δίνει έμφαση στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου (Creswell, 2003). Η παραπάνω επιλογή κινήθηκε, στα πλαίσια του «διαλεκτικού πραγματισμού» των Johnson και Christensen (2004), που υποστηρίζουν ότι η μικτή μέθοδος είναι ένας νέος τρόπος να κατανοήσουμε και να μελετήσουμε τον κόσμο μας. Στη συγκεκριμένη έρευνα η μικτή μέθοδος εφαρμόστηκε σε μικρή και περιορισμένη κλίμακα, ώστε να κατανοήσουμε περισσότερο τον «μικρόκοσμο» των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα σε σχέση με το θέμα. Με αυτό το σκεπτικό επελέγη ο ‘σχεδιασμός μικτών μεθόδων τριγωνοποίησης’ (triangulation mixed

methods design), που σκοπό έχει την ταυτόχρονη συγκέντρωση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων, τη συγχώνευσή τους και την χρήση των αποτελεσμάτων για την κατανόηση του ερευνητικού προβλήματος (Creswell, 2011, σ.597). Στην παρούσα μελέτη, η τριγωνοποίηση λειτούργησε επίσης σε επίπεδο συλλογής δεδομένων (με τρία μεθοδολογικά εργαλεία: σχεδιαστικές απεικονίσεις, κατασκευές μοντέλων με πλαστελίνη, ημι-δομημένες συνεντεύξεις), όσο και σε επίπεδο ανάλυσης και ερμηνείας των δεδομένων (ημι-ποσοτική και ποιοτική).

Ο συνδυασμός τριών τεχνικών συλλογής δεδομένων θεωρείται ότι βελτιώνει την ακρίβεια μιας μελέτης (Creswell, 2011). Τα διδιάστατα σχέδια και τα τρισδιάστατα μοντέλα πλαστελίνης, αποτελούν αποδεκτές διαδικασίες ανίχνευσης ιδεών παιδιών μικρής ηλικίας και μεθοδολογικά εργαλεία (Παπανδρέου κ.α., 2012). Οι σχεδιαστικές απεικονίσεις μέσα σε περίγραμμα σώματος, αναφορικά με το πρώτο θέμα, απέδωσαν ενδιαφέροντα αποτελέσματα, εντούτοις ενδέχεται να έδρασαν περιοριστικά ως προς την αποτύπωση γνώσεων, σε σχέση με απεικονίσεις σε κενή σελίδα. Επίσης, η χρήση της πλαστελίνης πάνω σε χαρτί και όχι σε κάθετο άξονα, πιθανά να επηρέασε τη δυνατότητα αναπαράστασης περισσότερων οργανικών συστημάτων του ανθρώπινου σώματος. Παράλληλα, οι ημιδομημένες συνεντεύξεις επιτρέπουν βαθύτερη εξέταση των δεδομένων αν και είναι επιρρεπείς στην υποκειμενικότητα (Cohen, Manion & Morrison, 2008). Στην παρούσα έρευνα, χρησιμοποιήθηκαν ανοιχτές ερωτήσεις στηριζόμενες στα έργα των παιδιών, οι οποίες αντανακλούσαν τους στόχους της έρευνας. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την ανάλυση των συνεντεύξεων οι κατηγορίες που προέκυψαν ακολούθησαν την ίδια λογική με την ανάλυση των οπτικών αναπαραστάσεων για να αποφευχθεί η ένταση της προσωπικής ερμηνείας. Συνεπώς, τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

πιθανά επηρέασαν τις νοητικές αναπαραστάσεις που δημιούργησαν τα παιδιά, οπότε πιθανά λειτούργησαν ως περιορισμός.

Επιπρόσθετα, όπως διαπιστώθηκε από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας, ο συνδυασμός των δεδομένων, τόσο σε επίπεδο συλλογής, όσο και σε επίπεδο ανάλυσης, οδήγησε σε μια ευρύτερη οπτική σχετικά με το θέμα της έρευνας και απάντησε στα ερευνητικά ερωτήματα αναφορικά με τη δυνατότητα και τις προϋποθέσεις ανάπτυξης της κατανόησης βιολογικών εννοιών από τα παιδιά. Επιπλέον, προέκυψαν ενδιαφέρουσες ενδείξεις σχετικά με την ανάπτυξη της βιολογικής γνώσης των παιδιών προσχολικής ηλικίας και τον τρόπο που κατανοούν βιολογικές έννοιες. Επίσης, διαφάνηκαν παράγοντες που επηρεάζουν και υποστηρίζουν την κατανόηση των παιδιών σχετικά με τις υπό εξέταση βιολογικές έννοιες, όπως, το παιδαγωγικό υλικό που χρησιμοποιείται, το παιδαγωγικό κλίμα που δημιουργείται και η εκπαιδευτική διαδικασία που ακολουθείται. Τέλος, επισημάνθηκε η δυνατότητα υποστήριξης των παιδιών στην ανάπτυξη δεξιοτήτων οπτικής αναπαράστασης (σχεδιαστική απεικόνιση και μοντελοποίηση), κατά την αποτύπωση των γνώσεών τους.

Ως πιθανός περιορισμός κατά την διεξαγωγή της έρευνας πιθανά να λειτούργησε η ταυτοπροσωπία ερευνήτριας και εκπαιδευτικού της τάξης. Αν και είναι σημαντικό ο ερευνητής να μην επηρεάζει αυτό που συμβαίνει και παρατηρεί, είναι επίσης σημαντικό να καταλαβαίνει τα νοήματα των συμμετεχόντων (Johnson & Christensen, 2004). Η ερευνήτρια προσπάθησε να μην επηρεάζει την ερευνητική διαδικασία και να εμπλέκεται όσο το δυνατόν λιγότερο κατά την ενασχόληση των παιδιών με το χειραπτικό και το ψηφιακό υλικό. Προσπάθησε να περιορίσει τον ρόλο της στη διαφύλαξη θετικού και ασφαλούς κλίματος για τα όλα τα παιδιά. Κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων προσπάθησε να καταλάβει τα νοήματα που τα παιδιά

απέδιδαν στα έργα τους, μέσα από τα λεγόμενά τους. Είναι ωστόσο πιθανό ότι μερικά νοήματα που συνήγαγε είχαν ήδη διαμορφωθεί κατά τη διάρκεια της παιδαγωγικής παρέμβασης και της ενασχόλησης της τάξης με το παιδαγωγικό υλικό. Εάν δεν ίσχυε η ταυτοπροσωπία ίσως οι ερμηνείες των ιδεών των παιδιών να διαβάζονταν από μία αντικειμενικότερη οπτική.

5.7. Ερωτήματα προς περαιτέρω διερεύνηση

Η παρούσα έρευνα είχε ως εφελκυστικό την πεποίθηση ότι η ενασχόληση με χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό, ανοίγει τον δρόμο στην κατανόηση σύνθετων επιστημονικών εννοιών, όπως οι βιολογικές έννοιες, για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η πολυ-αισθητηριακή προσέγγιση της γνώσης μέσα από τις πολλαπλές όψεις του παιδαγωγικού υλικού, οι πολλαπλές αναπαραστάσεις που δημιουργούν τα παιδιά, οι δεξιότητες που απαιτούνται για την παραγωγή τους, θεωρήθηκε ότι αποτελούν έναν καλό οδηγό προς την κατάκτηση της επιστημονικής γνώσης.

Ωστόσο, ο ρόλος και η σημασία του κατάλληλου παιδαγωγικού υλικού, κρίνεται σκόπιμο να διερευνηθούν σε περισσότερο βάθος. Συγκεκριμένα και επειδή δεν υπάρχουν αντίστοιχα ερευνητικά δεδομένα, η διερεύνηση του συνδυασμού χειραπτικού και ψηφιακού υλικού και ο ρόλος τους στην γνωστική ανάπτυξη των παιδιών, θεωρείται ως ένα πρόσφορο θέμα για περαιτέρω έρευνα.

Οι οπτικές αναπαραστάσεις θεωρείται ότι ενισχύουν τη μάθηση και την ανάπτυξη νοητικών δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου στα παιδιά, οι οποίες συνδέονται με την ανάπτυξη κριτικής σκέψης στην ενήλικη ζωή. Συνεπώς κρίνεται σκόπιμο να εξεταστεί η συμβολή τους από την προσχολική ηλικία.

Επίσης, θεωρείται ότι θα ήταν σημαντική να διερευνηθεί περαιτέρω η συμβολή των πολλαπλών όψεων παιδαγωγικού υλικού, στην κατανόηση βιολογικών και άλλων επιστημονικών εννοιών. Θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνηθεί περισσότερο η συμβολή των πολλαπλών αναπαραστάσεων στην εκπαίδευση, σε σχέση με την προσχολική ηλικία, αφού η συζήτηση έχει ήδη ξεκινήσει, κυρίως στο πλαίσιο της σημειωτικής (Gilbert, 2005. Ogborn, Kress, Martins, & McGillicuddy, 1996).

Από τα ερευνητικά αποτελέσματα της παρούσας έρευνας διαφαίνεται ότι το μέσο αναπαράστασης της βιολογικής γνώσης (δισδιάστατο σχέδιο, τρισδιάστατο μοντέλο, γλώσσα) και το υπό αναπαράσταση θέμα (δομή ή διαδικασία, ανθρώπινο σώμα ή κύκλος ζωής), διαδραματίζουν κάποιο ρόλο στις αναπαραστάσεις που κατασκευάζουν τα παιδιά. Ενδεχομένως, η περαιτέρω μελέτη αυτού του ρόλου οδηγούσε σε χρήσιμα ευρήματα και παιδαγωγικές επιπτώσεις.

Ακόμη, οι συγκεκριμένες δεξιότητες της σχεδιαστικής απεικόνισης και της μοντελοποίησης, που απαιτούνται για την δημιουργία οπτικών αναπαραστάσεων, δεν έχουν ερευνηθεί αρκετά σε σχέση με την κατανόηση βιολογικών εννοιών, από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η διαφοροποίηση στην εξέλιξη που καταγράφηκε, αναφορικά με την σχεδιαστική απεικόνιση και την τρισδιάστατη μοντελοποίηση, ενδεχομένως να οφείλεται στη λειτουργία του αναπαραστατικού μέσου, οπότε τίθεται ως ερώτημα προς μελλοντική διερεύνηση.

Επιπρόσθετα, επειδή η αξιοποίηση της σχεδιαστικής απεικόνισης και της μοντελοποίησης με πλαστελίνη, ως τεχνικών και εργαλείων ανίχνευσης γνώσεων και ιδεών των παιδιών, θεωρείται ότι έχει να προσφέρει στην ερευνητική μεθοδολογία, αλλά και στην ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, θα μπορούσε να μελετηθεί περισσότερο στο μέλλον και σε άλλες θεματικές περιοχές και εννοιολογικά πλαίσια από αυτά που διερευνήθηκαν στην παρούσα εργασία.

Η άποψη του Fulghum (1986) πως όλες οι χρήσιμες για την μετέπειτα ζωή του ανθρώπου γνώσεις μαθαίνονται κατά την διάρκεια της προσχολικής ηλικίας, στο νηπιαγωγείο, καθιστά αναγκαία τη συνεχή διερεύνηση και τον προβληματισμό σε όλες της εκφάνσεις της παιδικής σκέψης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33(2), 131-152.
- Arnheim, R. (2003). *Εντροπία και τέχνη*. (μτφρ. Ι. Ποταμιάνος). Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Atran, S. (1995). Causal constraints on categories and categorical constraints on biological reasoning across cultures. In D. Sperber, D. Premack και A.J.Premack (Eds.), *Causal cognition: A multidisciplinary debate. Symposia of the Fyssen Foundation*. (pp. 205-233). New York, NY, US: Clarendon Press/Oxford University Press.
- Atran, S., & Medin, D. L. (2008). *The native mind and the cultural construction of nature*. Cambridge: MIT Press.
- Barrow, L. H. (2002). What do elementary students know about insects? *Journal of Elementary Science Education*, 14(2), 53-60.
- Bem, S. L. (1989). Genital knowledge and gender constancy in preschool children. *Child development*, 60(3), 649-662.
- Blaustein, M. (2005). See, hear, touch: The basics of learning readiness. *Beyond the Journal: Young Children on the Web*, 1-10. Ανακτήθηκε στις 15/9/2013 από http://www.blcelmhurst.org/philosphy_files/play3.pdf.
- Bliss, J. (1994). From mental models to modelling. In H. Mellar, J. Bliss, R. Boohan, J. Ogborn, & C. Tompsett (Eds.). *Learning with artificial worlds: Computer based modelling in the curriculum* (pp. 27–32). London: The Falmer Press
- Bonoti, F., Leondari, A., & Mastora, A. (2013). Exploring children's understanding of death: Through drawings and the Death Concept Questionnaire. *Death Studies*, 37(1), 47-60.

- Brandone, A. C., & Gelman, S. A. (2009). Differences in preschoolers' and adults' use of generics about novel animals and artifacts: A window onto a conceptual divide. *Cognition*, *110*(1), 1-22.
- Brooks, M. (2009). Drawing, visualisation and young children's exploration of "big ideas". *International Journal of Science Education*, *31*(3), 319-341.
- Γονιτσιώτη, Χρηστίδου, Β., Χατζηνικήτα, Β. (2012). Ανάγνωση και παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων φυσικών επιστημών από παιδιά προσχολικής εκπαίδευσης: δραστηριότητες ανάπτυξης οπτικού γραμματισμού. Προφορική παρουσίαση στο 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οι φυσικές επιστήμες στο νηπιαγωγείο. Φλώρινα, Οκτώβριος 2012.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge: MIT Press.
- Carey, S. (1995). On the origin of causal understanding. In D. Sperber, D. Premack και A.J.Premack (Eds.), *Causal Cognition*, 268-302. Oxford: Clarendon Press.
- Carey, S. (2000). Science education as conceptual change. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *21*(1), 13-19.
- Clement, J. (2000). Model based learning as a key research area for science education. *International Journal of Science Education*, *22*(9), 1041-1053.
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Coley, J. D. (2000). On the importance of comparative research: The case of folk biology. *Child Development*, *71*(1), 82-90.
- Coll, R. K., France, B., & Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, *27*(2), 183-198.

- Contento, I. (1981). Children's thinking about food and eating—a Piagetian-based study. *Journal of nutrition education*, 13(1), S86-S90.
- Cox, M. V. (2005). *The pictorial world of the child*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed method approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. (επιμ. Χ. Τσορμπατζούδης). Αθήνα: Ίων, Εκδόσεις Έλλην.
- De Jong, T., & van Joolingen, W. R. (2008). Model-Facilitated Learning. Στο J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll, (eds.) *Handbook of research on educational communications and technology (3rd edition)*.(pp. 457–468). New York: Lawrence Erlbaum.
- Dilner, L. (1993). *Το ανθρώπινο σώμα*. (μτφρ. Γ. Θωμόπουλος). Αθήνα: Μίνωας.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών*, (μτφρ. Μ. Χατζή). Αθήνα: Τυπωθήτω -Γιώργος Δαρδανός.
- Ευρωπαϊκός Κανονισμός Νο 3665/93, Άρθρο 674. Ανακτήθηκε στις 14/01/2013 από <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1993:335:0001:0026:EN:PDF>
- Edwards, C., Gandini, L., Forman, G. (2001). *Οι Χίλιες Γλώσσες των Παιδιών Προσχολικής Ηλικίας*. (εισαγ.-επιμ. Ε. Κουτσουβάνου), (μτφρ. Α. Βεργιοπούλου). Αθήνα: Πατάκης.
- Eisner, E., (2002). *The arts and the creation of mind*. New Haven & London: Yale University Press.

- Esler, W.K. & Esler, M.K. (2001). *Teaching Elementary Science: A full spectrum science introduction approach* (8th ed.). Belmont, LA: Wadsworth Pub Co.
- Fulghum, R., (1986). *All I Really Need to Know I Learned in Kindergarten*. New York: Ivy Books.
- Ζόγκζα, Β. (2007α). Τα χαρακτηριστικά της διαισθητικής βιολογικής γνώσης παιδιών προσχολικής ηλικίας: Συνθήκες και προϋποθέσεις για περαιτέρω ανάπτυξη. Στο Β. Χρηστίδου (επιμ.), *Εκπαιδύοντας τα μικρά παιδιά στις Φυσικές Επιστήμες: Ερευνητικοί προσανατολισμοί και παιδαγωγικές πρακτικές* (σσ.55-75). Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη.
- Ζόγκζα, Β. (2007β). *Η Βιολογική γνώση στην παιδική ηλικία: Ιδέες των παιδιών και διδακτικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Ζόγκζα, Β., & Γκρίτση, Φ. (2001). Το εσωτερικό του σώματος και το ταξίδι της τροφής: Ιδέες και αναπαραστάσεις παιδιών προσχολικής ηλικίας. Στο Κ. Ραβάνης (επιμ.), *Η μύηση των μικρών παιδιών στις φυσικές επιστήμες*. Πάτρα.
- Gellert, E. (1962). Children's conceptions of the content and functions of the human body. *Genetic Psychology Monographs*, 65, 293-405.
- Gelman, R. (1990). First principles organize attention to and learning about relevant data: Number and the animate-inanimate distinction as examples. *Cognitive Science*, 14(1), 79-106.
- Gelman, S. A., & Wellman, H. M. (1991). Insides and essences: Early understandings of the non-obvious. *Cognition*, 38(3), 213-244.
- Gelman, S. A., Coley, J. D., & Gottfried, G. M. (1994). Essentialist beliefs in children: The acquisition of concepts and theories. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture*, (pp. 341-366). Cambridge: Cambridge University Press.

- Gelman, S. A., & Legare, C. H. (2011). Concepts and folk theories. *Annual review of anthropology, 40*, 379-398.
- Gilbert, J. K. (Ed.) (2005). *Visualization in Science Education*. (Vol. 1). UK: Springer.
- Gilbert, J. K., & Boulter, C. (Eds.) (2000). *Developing models in science education*. Dordrecht: Kluwer.
- Giles, R. M., Baggett, P. V., & Shaw Jr, E. L. (2010). Becoming butterflies: Making metamorphosis meaningful for young children. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas, 46*(4), 3-6.
- Gobert, J. D., & Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education, 22*(9), 891-894.
- Gomboli, M. (2003). *Πώς είμαστε φτιαγμένοι* (μτφρ. Π. Καρατσοπούλου). Αθήνα: Ανέμη.
- Hall, E. (2009). Mixed messages: The role and value of drawing in early education. *International Journal of Early Years Education, 17*(3), 179-190.
- Haney, W., Russell, M., & Bebell, D. (2004). Drawing on education: Using drawings to document schooling and support change. *Harvard Educational Review, 74*(3), 241-272.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education, 22*(9), 1011-1026.
- Hatano, G., & Inagaki, K. (1994). Young children's naive theory of biology. *Cognition, 50*(1), 171-188.
- Hatano, G., & Inagaki, K. (1997). Qualitative changes in intuitive biology. *European Journal of Psychology of Education, 12*(2), 111-130.
- Hatano, G., & Inagaki, K. (2013). *Young children's thinking about biological world*. New York: Psychology Press.

- Hirschfeld, L. A. (1993). Discovering social difference: the role of appearance in the development of racial awareness. *Cognitive Psychology*, 25(3), 317-350.
- Holliday, E.L., Harrison, L.J., & McLeod, S. (2009). Listening to children with communication impairment talking through their drawings. *Journal of Early Childhood Research*, 7(3), 224-263.
- Inagaki, K., & Hatano, G. (1987). Young children's spontaneous personification as analogy. *Child Development*, 1013-1020.
- Inagaki, K., & Hatano, G. (1993). Young children's understanding of the mind-body distinction. *Child development*, 64(5), 1534-1549.
- Inagaki, K., & Hatano, G. (2006). Young children's conception of the biological world. *Current Directions in Psychological Science*, 15(4), 177-181.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. B. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Johnson, S. C., & Solomon, G. E. (1997). Why dogs have puppies and cats have kittens: The role of birth in young children's understanding of biological origins. *Child Development*, 68(3), 404-419.
- Johnson, C. N., & Wellman, H. M. (1982). Children's developing conceptions of the mind and brain. *Child development*, 222-234.
- Jolley, R. R. (2010). *Children and pictures: Drawing and understanding*. West Sussex: Wiley-Blackwell.
- Κακανά, Δ. Μ., (2008). *Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.
- Katz, L. G., & Chard, S. C.(2004). *Η Μέθοδος Project* (επιμ. Μ. Κόνσολας), (μτφρ. Ρ. Λαμπρέλλη). Αθήνα: Ατραπός

- Kampeza, M. (2006). Preschool children's ideas about the Earth as a cosmic body and the day/night cycle. *Journal of Science Education*, 7(2), 119–122.
- Καρασαββίδης, Η. (2008). Η εννοιολογική αλλαγή στις Φυσικές Επιστήμες υπό το πρίσμα της κοινωνικοπολιτισμικής ψυχολογίας. Στο Β. Χρηστίδου (επιμ.), *Εκπαιδύοντας τα μικρά παιδιά στις Φυσικές Επιστήμες: Ερευνητικοί προσανατολισμοί και παιδαγωγικές πρακτικές* (σσ.77-89). Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη.
- Keil, F. C. (1989). *Concepts, kinds, and cognitive development*, MIT/Bradbury books, Cambridge, MA (USA).
- Keil, F. C. (1995). The growth of causal understandings of natural kinds. Στο D. Sperber, D. Premack και A.J. Premack (Eds.), *Causal cognition*, Oxford: Clarendon Press.
- Keil, F. C. (2006). Explanation and understanding. *Annual review of psychology*, 57, 227-254.
- Koster, J. B. (1999). Clay for Little Fingers. *Young Children*, 54(2), 18-22.
- Κωνσταντίνου, Κ.Π., Φερωνύμου, Γ., Κυριακίδου, Ε., & Νικολάου, Χρ. (2002). *Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο: Βοήθημα για τη Νηπιαγωγό*. Λευκωσία: Εκδόσεις Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου.
- Lemke, J. L. (1998). Resources for attitudinal meaning: Evaluative orientations in text semantics. *Functions of Language*, 5(1), 33–56.
- Lewis, P. H. (1989). Using clay to help children develop cognitive and affective skills for learning. Paper presented at the *Meeting on Childhood in the 21st Century* (Hong Kong, July 31-August 4, 1989).
- Louca, L. T., Zacharia, Z. C., Michael, M., & Constantinou, C. P. (2011). Objects, Entities, Behaviors, and Interactions: A typology of student-constructed computer-based models of physical phenomena. *Journal of Educational Computing Research*, 44(2), 173-201.

- Lu, C. C., & Jeng, S. L. (2012). Developing Digital Game Based on the Conception of Insects (DGBI) to Test Elementary Student's Insect Conceptions. *Creative Education* 2012. Vol.3, Supplement, 101-110. Published Online December 2012, in SciRes <http://www.SciRP.org/journal/ce> DOI:10.4236/ce.2012.38b022.
- Μαγουλιώτης, Α. (1995). *Αρχή του σχεδίου και μέσα έκφρασης*. Αθήνα: Gutenberg, Γ. & Κ. Δαρδανός.
- Μαγουλιώτης, Α. (2001). *Εικαστικές τέχνες-Υλικά και τεχνικές μικροκατασκευών*. Βόλος: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας.
- Μαγουλιώτης, Α. (2011). Εικαστικές δραστηριότητες ζωγραφικής και απόψεις των νηπίων. Στο Π. Καμπύλης, Μ. Αργυρίου (επιμ.). *Πρακτικά από 4^ο Διεθνές Συνέδριο 'Τέχνες και Εκπαίδευση. Δημιουργικοί τρόποι εκμάθησης των Γλωσσών*» (σσ. 118-124). 6-8 Μαΐου 2011, Αθήνα.
- Μαγουλιώτης Α., & Τσουκαλά, Κ. (2013). Οι Φυσικές Επιστήμες και τα Εικαστικά συνεργάζονται για την ανίχνευση και αξιοποίηση ιδεών και γνώσεων των νηπίων σχετικά με τους ζωντανούς οργανισμούς. Στο Δ. Βαβουγιός, Σ. Παρασκευόπουλος (επιμ.) *Πρακτικά 8^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 512-520). 26-28 Απριλίου 2013. Βόλος: ΠΤΕΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Malchiodi, C., (2009). *Κατανοώντας τη ζωγραφική των παιδιών*. (μτφρ. Χ. Ξενάκη, Λ. Παπαδοπούλου), Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- McLoughlin, C., & Krakowski, K. (2001). Technological tools for visual thinking: What does the research tell us? Paper presented in *Apple University Consortium Academic and Developers Conference*. James Cook University, Townsville, 23-26 September 2001.

- McPherson, S. (2009). A dance with the butterflies: a metamorphosis of teaching and learning through technology. *Early Childhood Education Journal*, 37(3), 229-236.
- Mertens, D. M. (2009). *Έρευνα και αξιολόγηση στην εκπαίδευση και την ψυχολογία*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Naug, H. L., Colson, N. J., & Donner, D. G. (2011). Promoting metacognition in first year anatomy laboratories using plasticine modeling and drawing activities: A pilot study of the “Blank Page” technique. *Anatomical Sciences Education*, 4(4), 231-234.
- Nista, P., Pedemonte, I. (2008). *Το ανθρώπινο σώμα και τα μυστικά του*. (μτφρ. Β. Κοχλατζής). Αθήνα: Στρατικής.
- Ogborn, J., & Kress, G. Martins. I., & McGillicuddy, K. (1996). *Explaining science in the classroom*. Maidenhead: Open University Press.
- Oh, C. S., Kim, J. Y., & Choe, Y. H. (2009). Learning of cross-sectional anatomy using clay models. *Anatomical sciences education*, 2(4), 156-159.
- Osborne, J., Wadsworth, P., & Black, P. (1992). *Processes of life*. Liverpool: Liverpool University Press.
- Óskarsdóttir, G. (2008). The influence of the teaching material used in class on children’s ideas about the human body. *Planning science instruction: From insight to learning to pedagogical practices. Proceedings of the 9th Nordic Research Symposium on Science Education 11th-15th June*. NFSUN, Reykjavik: Science Education Research Group, University of Iceland.
- Óskarsdóttir, G., Stougaard, B., Fleischer, A., Jeronen, E., Lützen, F., & Kråkenes, R. (2011). Children’s ideas about the human body—A Nordic case study. *Nordic Studies in Science Education*, 7(2), 179-189.
- Παπανδρέου, Μ., Καμπεζά Μ., & Βελλοπούλου, Α. (2012). Η ανίχνευση των ιδεών των παιδιών στο νηπιαγωγείο για αντικείμενα που σχετίζονται με το φυσικό κόσμο:

τεχνικές και σημαντικές διαδικασίες. Προφορική παρουσίαση στο 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οι φυσικές επιστήμες στο νηπιαγωγείο. Φλώρινα, Οκτώβριος 2012.

- Papaevripidou, M., Constantinou, C. P., & Zacharia, Z. C. (2007). Modeling complex marine ecosystems: An investigation of two teaching approaches with fifth graders. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 145-157.
- Papandreou, M., & Terzi, M. (2011). Exploring children's ideas about natural phenomena in kindergarten classes: designing and evaluating" eliciting activities". *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 5(2), 27-47.
- Parker, S. (2000). *Το ανθρώπινο σώμα*. (μτφρ. Π. Παπανικολάου). Αθήνα: Ερευνητές.
- Πασσιά, Α., Μανδηλαράς, Φ. (2009). *Το πάπλωμα της πεταλούδας*. Αθήνα: Φυτράκης.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. New York: Viking Compass.
- Πλακίτση, Κ, Κοσμετάτου, Ε., & Καζαζάκη, Χ. (2007). Διασύνδεση της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών με την Περιβαλλοντική και τη Μουσειακή Εκπαίδευση στην πρώτη παιδική ηλικία. Από την έρευνα στην πράξη. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, 21, 19-38.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66(2), 211-227.
- Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Reiss, M. J., & Tunnicliffe, S. D. (1999). Conceptual development. *Journal of Biological Education*, 34(1), 13-16.

- Reiss, M. J., & Tunnicliffe, S. D. (2001). Students' understandings of human organs and organ systems. *Research in Science Education*, 31(3), 383-399.
- Reiss, M. J., Tunnicliffe, S. D., Andersen, A. M., Bartoszeck, A., Carvalho, G. S., Chen, S. Y., Jarman, R., Jonsson, S., Manokore, V., Marchenko, N., Mulemwa, J., Novikova, T., Otuka, J., Teppa, S., & Van Roy, W. (2002). An international study of young peoples' drawings of what is inside themselves. *Journal of Biological Education*, 36(2), 58-64.
- Resnick, M. (2007). All I really need to know (about creative thinking) I learned (by studying how children learn) in kindergarten. In *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition* (pp. 1-6). ACM.
- Rhodes, M., & Gelman, S. A. (2009). A developmental examination of the conceptual structure of animal, artifact, and human social categories across two cultural contexts. *Cognitive psychology*, 59(3), 244-274.
- Robbins, J. (2005). Contexts, Collaboration, and cultural tools: A sociocultural perspective on researching children's thinking. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 6(2), 140-149.
- Robson, C. (2007). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου: Ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές*. Αθήνα: Gutenberg.
- Rosengren, K. S., Gelman, S. A., Kalish, C. W., & McCormick, M. (1991). As time goes by: Children's early understanding of growth in animals. *Child Development*, 62(6), 1302-1320.
- Rubel, D. (2007). *Ανακαλύπτουμε το σώμα μας*. (μτφρ. Μ. Αγγελίδου). Αθήνα: Άγκυρα.
- Rusca, G., & Tonucci, F. (1992). Development of the concepts of living and animal in the child. *European Journal of Psychology of Education*, 7(2), 151-176.

- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P. & Patrick H. (2008). Learning science through inquiry in kindergarten. *Science Education*, 92, 868-908.
- Shepardson, D. P. (1997). Of butterflies and beetles: First graders' ways of seeing and talking about insect life cycles. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(9), 873-889.
- Shepardson, D. (2002): Bugs, butterflies, and spiders: Children's understandings about insects, *International Journal of Science Education*, 24(6), 627-643.
- Simon, F. (1996). *Το ανθρώπινο σώμα μέσα από διαφάνειες*. (μτφρ. Σ. Βόικου). Αθήνα: Μαλλιάρης Παιδεία.
- Smilansky, S., Hagan, J., & Lewis, H. (1988). *Clay in the classroom. Helping children develop cognitive and affective skills for learning*. New York: P. Lang.
- Smith, M. (2008). *Ανθρώπινο Σώμα*. (μτφρ. Σ. Λαζαρίδου). Αθήνα: Susaeta.
- Smyrnaioy, Z., & Weil-Barais, A. (2004). Cognitive evaluation of a technology based learning environment for scientific education. In *Computer Based Learning in Sciences, Proceedings of Sixth International Conference, CBLIS* (pp. 5-10).
- Strauss, A., & Corbin, J. M. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (2nd ed.). London: Sage.
- Τόμας, Γκ. & Σιλκ Α. (1997). *Η ψυχολογία του παιδικού σχεδίου*. (μτφρ. Φ. Μπονώτη) Αθήνα : Καστανιώτη.
- Tarng, W., & Ou, K. L. (2012). A study of Campus Butterfly Ecology Learning System Based on Augmented Reality and Mobile Learning. In *Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMUTE), 2012 IEEE Seventh International Conference* (pp. 62-66). IEEE.
- Teixeira, F. M. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22(5), 507-520.

- Trowbridge, J. E., & Mintzes, J. J. (1985). Students' alternative conceptions of animals and animal classification. *School Science and Mathematics*, 85(4), 304-316.
- Trowbridge, J. E., & Mintzes, J. J. (1988). Alternative conceptions in animal classification: A cross-age study. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(7), 547-571.
- Τσιλιμένη, Τ. & Μαγουλιώτης, Α. (2011). Η εικαστική δημιουργία των νηπίων ως μέσο ανάπτυξης της αφηγηματικής τους ικανότητας. Στο Π. Καμπύλης, Μ. Αργυρίου (επιμ.). *Πρακτικά από 4^ο Διεθνές Συνέδριο 'Τέχνες και Εκπαίδευση. Δημιουργικοί τρόποι εκμάθησης των Γλωσσών*» (σσ. 211-216). 6-8 Μαΐου 2011, Αθήνα.
- Tversky, B. (2007). Prolegomenon to scientific visualization. In J. Gilbert (ed.) *Visualization in science education*. Netherlands: Springer.
- Videau, V. (2009/2011). *Η απίθανη εγκυκλοπαίδεια Larousse: Το ανθρώπινο σώμα*. (μτφρ. Έ. Μαρκοζάνε). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Vygotsky, L.V., (1978). *Mind in Society*. London: Harvard University Press
- Wesson, M., & Salmon, K. (2001). Drawing and showing: helping children to report emotionally laden events. *Applied Cognitive Psychology*, 15, 301-320.
- Wickings, R. (2006). *Μαθαίνω το σώμα μου*. (Δ. Αυγερινός επιμ.). Αθήνα: Σαββάλας.
- Χατζηνικήτα, Β., & Χρηστίδου, Β. (2001). Σημασία της έρευνας σχετικά με τις αντιλήψεις των μαθητών. Στο Κ. Δημόπουλος & Β. Χατζηνικήτα (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, Τόμος Α' (σσ. 51-74). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Χρηστίδου, Β. (2008). Εισαγωγή. Στο Β. Χρηστίδου (Επιμ.) *Εκπαιδεύοντας τα μικρά παιδιά στις Φυσικές Επιστήμες: Ερευνητικοί προσανατολισμοί και παιδαγωγικές πρακτικές*. (σς. 9-52). Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη.
- Χρηστίδου, Β. (χ.χ.). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση*. Βόλος: Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

- Χριστοπούλου, Γ. & Ζόγκτζα, Β. (2005). Διδακτική παρέμβαση στο πλαίσιο του εποικοδομισμού για την ανθρώπινη αναπαραγωγή. Στο Δ. Κολιόπουλος και Α. Βαβουράκη (επιμ.) *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Οι προκλήσεις του 21^{ου} αιώνα*, (σσ. 27-37). Αθήνα.
- Yen, C. F., Yao, T. W., & Chiu, Y. C. (2004). Alternative conceptions in animal classification focusing on amphibians and reptiles: A cross-age study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 159-174
- Yore, L. D., & Treagust, D. F. (2006). Current realities and future possibilities: Language and science literacy—empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 291-314.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

- A1. Έντυπα ενήμερης συγκατάθεσης**
- A2. Περίγραμμα σώματος (αγόρι-κορίτσι)**
- A3. Οδηγός ημι-δομημένων συνεντεύξεων**
- A4. Σενάριο και Οδηγίες δραστηριότητας (4^η – ΠΠ2)**

A1.1.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Παιδαγωγικό παιχνίδι και παιδαγωγικό υλικό στην πρώτη παιδική ηλικία»

Έντυπο ενημέρωσης και συγκατάθεσης των γονέων και κηδεμόνων
για συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα

Τίτλος ερευνητικής εργασίας: *Διερεύνηση της κατανόησης εννοιών Βιολογίας, από παιδιά προσχολικής ηλικίας, κατά την ενασχόλησή τους με χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό.*

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Β. Χρηστίδου

Ερευνήτρια: Κ. Τσουκαλά

Σκοπός της ερευνητικής εργασίας είναι η διερεύνηση της κατανόησης εννοιών βιολογίας από παιδιά προσχολικής ηλικίας, και του ρόλου της ενασχόλησής τους με ψηφιακό και χειραπτικό παιδαγωγικό υλικό στην ανάπτυξη αυτής της κατανόησης. Πιο συγκεκριμένα εξετάζεται πώς τα παιδιά κατανοούν α) την εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος και β) την διαδικασία του κύκλου ζωής της πεταλούδας, και πώς εκφράζουν τη γνώση τους μέσα από την δημιουργία δισδιάστατων και τρισδιάστατων οπτικών αναπαραστάσεων.

Τα παιδιά κατά τη διάρκεια του καθημερινού ωρολογίου προγράμματος του νηπιαγωγείου θα συμμετάσχουν σε παιδαγωγικές διαδικασίες σχετικά με τα προαναφερόμενα θέματα. Θα τους επιδειχτεί σχετικό οπτικοακουστικό υλικό σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή και θα εμπλακούν με χειραπτικά και ψηφιακά παιχνίδια. Θα τους ζητηθεί να παράγουν σχετικές οπτικές αναπαραστάσεις μέσω σχεδιαστικής απεικόνισης και μοντελοποίησης με πλαστελίνη.

Η συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα θεωρείται ότι δεν ενέχει κινδύνους για την σωματική ή τη συναισθηματική τους ισορροπία. Αναμένεται να αναπτύξουν βιολογικές γνώσεις και ικανότητες οπτικής αναπαράστασης.

Η συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα είναι εθελοντική, ανώνυμη και μπορούν να αποχωρήσουν όποτε το επιθυμούν.

Είμαστε στη διάθεσή σας για την παροχή κάθε διευκρίνισης ή πληροφορίας. Ευχαριστούμε για τη συμβολή σας σε αυτή την ερευνητική προσπάθεια.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ

Διάβασα το παραπάνω κείμενο και συναινώ στη συμμετοχή του παιδιού μου στην αναφερόμενη ερευνητική εργασία, εφόσον το επιθυμεί.

Ημερομηνία

Ονοματεπώνυμο Γονέα

Υπογραφή

A1.2. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Παιδαγωγικό παιχνίδι και παιδαγωγικό υλικό στην πρώτη παιδική ηλικία»

Δήλωση συγκατάθεσης των γονέων και κηδεμόνων
για δημοσιοποίηση οπτικοακουστικού υλικού έρευνας

Τίτλος ερευνητικής εργασίας: *Διερεύνηση της κατανόησης εννοιών Βιολογίας, από παιδιά προσχολικής ηλικίας, κατά την ενασχόλησή τους με χειραπτικό και ψηφιακό παιδαγωγικό υλικό.*

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Β. Χρηστίδου

Ερευνήτρια: Κ. Τσουκαλά

Δηλώνω ότι επιτρέπω στην Τσουκαλά Κικιλία ΠΕ60, εκπαιδευτικό του 35^{ου} Νηπιαγωγείου Λάρισας και μεταπτυχιακή φοιτήτρια του ΠΜΣ: «Παιδαγωγικό Παιχνίδι και Παιδαγωγικό Υλικό στην πρώτη παιδική ηλικία», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, να χρησιμοποιήσει ή να δημοσιοποιήσει για ερευνητικούς σκοπούς οπτικοακουστικό υλικό (φωτογραφίες, ηχογραφήσεις, βιντεοσκοπήσεις), το οποίο πιθανά αφορά δραστηριότητες του παιδιού μου κατά την εκπαιδευτική διαδικασία και την ερευνητική εργασία που θα υλοποιήσει.

Η χρησιμοποίηση/δημοσιοποίηση του παραπάνω υλικού επιτρέπεται με την παρακάτω προϋπόθεση:

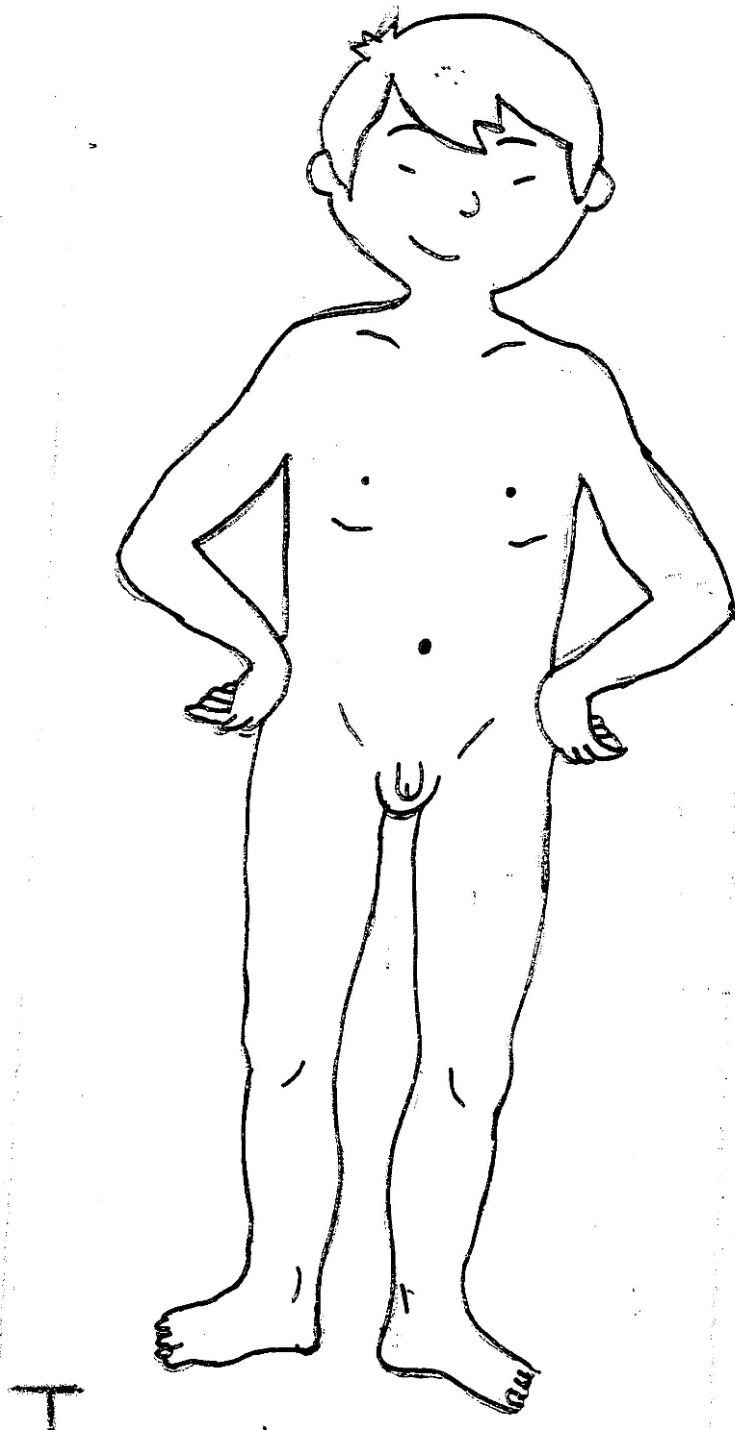
Προϋπόθεση: ότι δεν θίγονται προσωπικά δεδομένα όπως κάθε πληροφορία που αναφέρεται στο παιδί μου, για παράδειγμα το όνομα, τη διεύθυνση της οικίας μας, το τηλέφωνο επικοινωνίας (σταθερό ή κινητό), τα ενδιαφέροντα, επιδόσεις στο σχολείο, κ.ο.κ. σύμφωνα και με την Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα.

Ημερομηνία

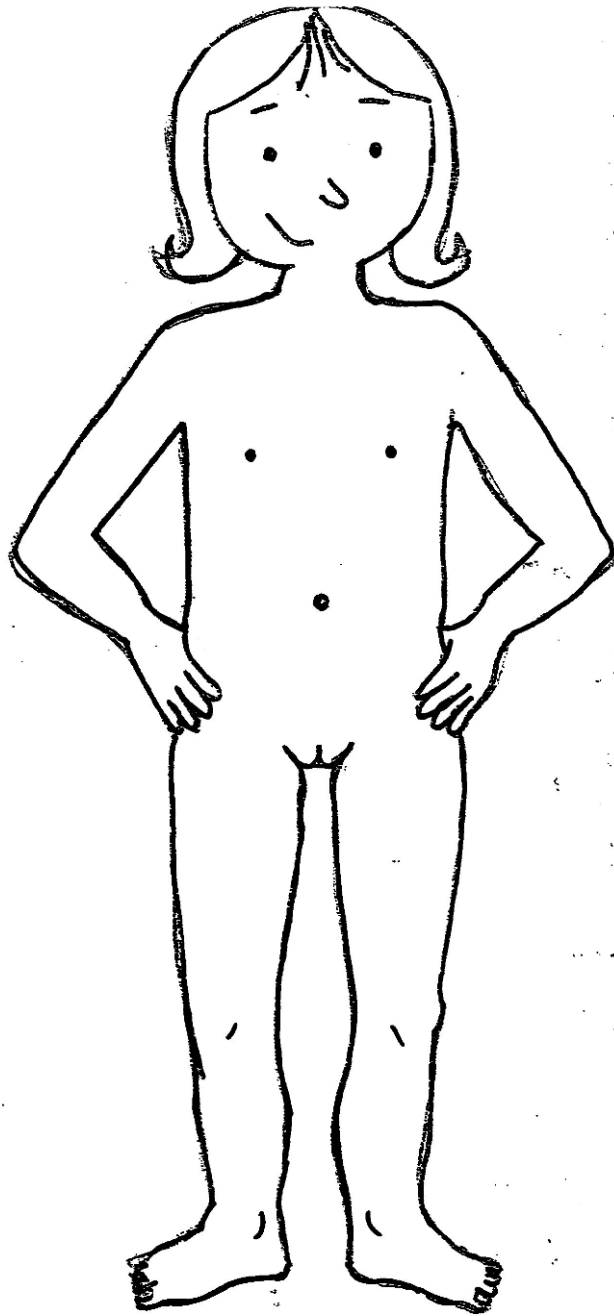
Ονοματεπώνυμο Γονέα

Υπογραφή

Α.2.1. Περίγραμμα σώματος (αγόρι)



Α.2.2. Περίγραμμα σώματος (κορίτσι)



A.3.1. Οδηγός Ημι-δομημένων συνεντεύξεων Α' Θεματικής ενότητας: Η εσωτερική δομή του ανθρώπινου σώματος

Ερωτήσεις που περιλαμβάνονταν στην συνέντευξη:

σχετικά με γνωστικούς στόχους:

- Τι έχει μέσα το σώμα μας / τι υπάρχει μέσα στο σώμα μας;
- Ποια όργανα γνωρίζεις ότι υπάρχουν μέσα στο σώμα μας;
- Πόσα όργανα νομίζεις ότι υπάρχουν μέσα στο ανθρώπινο σώμα;
- Τι κάνει καθένα από αυτά;
- Μπορεί κάθε όργανο να δουλέψει μόνο του ή δουλεύει μαζί με άλλα;

Στη συνέχεια οι ερωτήσεις/ διευκρινιστικά σχόλια αφορούσαν στα όργανα ή/και στα οργανικά συστήματα που απεικονίζονταν σε κάθε ένα από τα σχέδια προελέγχου και μετα-ελέγχου (Δ.Π.Ε. 1α & Δ.Μ.Ε.1α).

- Τι νομίζεις ότι κάνει η καρδιά;
- Τι κάνει το αίμα μέσα στο σώμα;
- Πώς μεταφέρεται/κυκλοφορεί το αίμα στα διάφορα μέρη του σώματος;
- Ποια άλλα όργανα συμμετέχουν σε αυτήν την κυκλοφορία/το σύστημα;
- Τι είναι οι μύες;
- Πού νομίζεις ότι υπάρχουν μύες στο σώμα μας/σου;
- Τι κάνουν οι μύες; Πού μας/σε τι βοηθούν;
- Ενώνονται μεταξύ τους; Γιατί;
- Έχουν κάποια σχέση οι μύες και τα κόκαλα;
- Μπορείς να πιάσεις και να αισθανθείς κάποια κόκαλα στο σώμα σου;
- Πού βρίσκονται αυτά τα κόκαλα;

- Τι κάνουν τα κόκαλα μέσα στο σώμα? σε βοηθούν σε κάτι;
- Όλα τα κόκαλα μαζί πώς λέγονται;
- Ποια μέρη του σώματος χρειάζονται για να τρώμε;
- Λειτουργούν όλα αυτά τα μέρη μαζί ή όχι;
- Πού πηγαίνει η τροφή/το φαγητό όταν το τρώμε;
- Και μετά τι συμβαίνει;
- Στη διαδρομή που κάνει η τροφή από ποια όργανα περνάει και τι συμβαίνει εκεί;
- Πού πάει ο αέρας που αναπνέουμε;
- Τι κάνει ο αέρας μέσα μας;
- Ποια όργανα χρησιμοποιούνται στην αναπνοή; Λειτουργούν μαζί;

Ερωτήσεις που περιλαμβάνονταν στην συνέντευξη:

σχετικά με στόχους μοντελοποίησης:

Οι ερωτήσεις/ διευκρινιστικά σχόλια αφορούσαν τα όργανα ή/και τα οργανικά συστήματα που αναπαριστώνταν σε κάθε ένα από τα μοντέλα του προελέγχου και μετα-ελέγχου (Δ.Π.Ε. 1β & Δ.ΜΕ. 1β).

- Τι έφτιαξες στο μοντέλο αυτό; Ποιο όργανο; Ποιο σύστημα;
- Μπορείς να μου το περιγράψεις;
- Σε τι μοιάζει με το μοντέλο που είδαμε; Υπάρχει κάτι που δεν είναι ίδιο;
- Την ώρα που έφτιαχνες το μοντέλο τι πρόσεξες/σκέφτηκες;
- Ποιο έργο από τα δύο που έκανες (με μαρκαδόρο/πλαστελίνη) σου φαίνεται καλύτερο, σε σχέση με αυτό το όργανο/σύστημα που ήθελες να φτιάξεις;

A.3.2. Οδηγός Ημι-δομημένων συνεντεύξεων Β' Θεματικής ενότητας: Ο κύκλος ζωής της πεταλούδας

Ερωτήσεις που περιλαμβάνονταν στην συνέντευξη:

σχετικά με γνωστικούς στόχους:

- Πώς είναι μια πεταλούδα όταν γεννιέται;
- Πώς μεγαλώνει;
- Τι συμβαίνει στη συνέχεια;
- Τελικά η πεταλούδα γεννάει; τι;
- Μπορείς να μου περιγράψεις τη ζωή της πεταλούδας από την αρχή;
- Ποια είναι τα στάδια στη ζωή της πεταλούδας;

Στη συνέχεια οι ερωτήσεις/ διευκρινιστικά σχόλια αφορούσαν στις μορφές όπως απεικονίζονταν σε κάθε ένα από τα σχέδια προελέγχου και μετα-ελέγχου (Δ.Π.Ε. 2α & Δ.Μ.Ε.2α).

- Πώς ξεκινάει η ζωή μιας πεταλούδας;
- Ξέρεις τι είναι η κάμπια;
- Τι είναι το πεταλουδάκι;
- Ξέρεις τι είναι το κουκούλι;
- Μπορείς να μου περιγράψεις τη ζωή της πεταλούδας από την αρχή;

Ερωτήσεις που περιλαμβάνονταν στην συνέντευξη:

σχετικά με στόχους μοντελοποίησης:

Οι ερωτήσεις/ διευκρινιστικά σχόλια αφορούσαν τις μορφές που αναπαριστώνταν σε κάθε ένα από τα μοντέλα του προελέγχου και μετα-ελέγχου (Δ.Π.Ε. 2β & Δ.Μ.Ε. 2β).

Σχετικά με στόχους οπτικής αναπαράστασης:

- Τι έχεις φτιάξει σε αυτό το σχέδιο/με την πλαστελίνη;

- Από ποιο σημείο ξεκινάει η ζωή της πεταλούδας;
- Τι συμβαίνει μετά;
- Τι έφτιαξες μετά;
- Μπορείς να μου περιγράψεις τι έχεις φτιάξει με την πλαστελίνη;
- Σε τι μοιάζει με αυτά που είδαμε στα βιβλία ,στα παιχνίδια, στον υπολογιστή;
- Την ώρα που έφτιαχνες αυτό το μοντέλο με την πλαστελίνη τι πρόσεξες/σκέφτηκες;
- Ποιο έργο από τα δύο έργα που έκανες (με μαρκαδόρο/πλαστελίνη) σου φαίνεται καλύτερο, σε σχέση με αυτό που ήθελες να φτιάξεις?

A4. Σενάριο και Οδηγίες και δραστηριότητας (4^η – ΠΠ2)

Παιγνίδι 3^ο

**«Πεταλούδα μου μικρή,
Ποιος το κουκούλι θα το κλείσει;»**

Σενάριο

Ανάμεσα στα λουλούδια και στα πράσινα τα φύλλα,
Μια κάμπια φίλη μου μικρή κρύβεται... Η ντροπαλή!!

Εσύ μήπως μπορείς να τη δεις;
(κοίταξε καλά... τη βρήκες!)

Πού είναι; Τι κάνει εκεί;
Το χέρι ρίξει στο φαΐ;

Μου φαίνεται σαν να θέλει
το κουκούλι της να φτιάξει
και μέσα του να μπει...
Θα τη βοηθήσεις λίγο και συ;

Να! Τώρα από το κλαδί έχει δεθεί..
Μόνο που εσύ πρέπει το κουκούλι της να σχηματίσεις
και γύρω της να το κλείσεις!

Πολύ ωραία το σχημάτισες,
Όμως το θ το πάτησες;

Κάτι γίνεται.. τι γίνεται;;
Κάτι γίνεται.. τι γίνεται;;
Κάτι γίνεται.. τι γίνεται;;
(μετά τους ήχους)

Χρυσάλιδα μου μικρή, μες στο κουκούλι σου εκεί,
κάτι γίνεται νομίζω...
Τι άραγε θα αντικρύσω;

Πωπωπω!! Μια ωραία πεταλούδα
με πανέμορφα φτερά!!

Οδηγίες

«Πεταλούδα μου μικρή,
Ποιος το κουκούλι θα το κλείσει;»

Πριν την έναρξη	“Απλός βηματισμός”
Για την έναρξη	☞ “σημαία”
Πριν το κουκούλι	“space” - “κενό”
Για το κουκούλι	Γ “γράμμα Γ”
Μετά το κουκούλι	0 “μηδέν”
Για την μεταμόρφωση	↓ “κάτω βέλος”