



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ**



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Χρήση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στην  
εκπαίδευση μελλοντικών νηπιαγωγών στις Φυσικές  
Επιστήμες»**

**Στυλιανός Μαστρογιαννάκης  
[AM 137]**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Αικατερίνη Πλακίτση**

**Ιωάννινα, Ιούλιος 2021**

Η συλλογή και η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που υποβάλλονται πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις του Ν.4624/19 και του Κανονισμού (ΕΕ)2016/2019. Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων συλλέγει και επεξεργάζεται τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα αποκλειστικά στο πλαίσιο της υλοποίησης του σκοπού της παρούσας διαδικασίας. Για το χρονικό διάστημα που τα προσωπικά δεδομένα θα παραμείνουν στη διάθεση του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων το υποκείμενο έχει τη δυνατότητα να ασκήσει τα δικαιώματά του σύμφωνα με τους όρους του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα 2016/679 (Ε.Ε.) και τα οριζόμενα στα άρθρα 34 και 35 Ν. 4624/2019. Υπεύθυνη Προσωπικών Δεδομένων του Ιδρύματος είναι η κα. Σταυρούλα Σταθαρά (email: [dpo@uoi.gr](mailto:dpo@uoi.gr)).



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ**



**«Χρήση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στην  
εκπαίδευση μελλοντικών νηπιαγωγών στις Φυσικές  
Επιστήμες»**

Στυλιανός Μαστρογιαννάκης

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:**

Αικατερίνη Πλακίτση,  
Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα  
Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο  
Ιωαννίνων

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:**

1. Αικατερίνη Πλακίτση, Καθηγήτρια,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

2. Πολυξένη Παγγέ, Καθηγήτρια,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

3. Κωνσταντίνος Κώτσης, Καθηγητής,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής  
Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Ιωάννινα, Ιούλιος 2021**

## Ευχαριστίες

Κατ' αρχάς, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους όσοι βοήθησαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Πρώτα απ' όλους, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου, την κα. Αικατερίνη Πλακίτση, για τις επισημάνσεις, τις συμβουλές και τις υποδείξεις, αλλά και για την καθοδήγησή της από το ξεκίνημα αυτής της ερευνητικής διαδικασίας ως την τελική παρουσίασή της. Την ευχαριστώ, ακόμη, για την προσήνειά της απέναντί μου, την άμεση ανταπόκρισή της στους προβληματισμούς και τα ερωτήματα που γεννήθηκαν κατά τη διάρκεια της ερευνητικής μου δουλειάς, αλλά κυρίως για την υποστήριξη και τη σιγουριά που μου ενέπνεε, κάθε φορά που αντιμετώπιζα με σκεπτικισμό την προσπάθειά μου.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την υπομονή και τη συμπαράσταση που έδειξε όλο αυτό το διάστημα, καθώς στάθηκε δίπλα στις αγωνίες μου και με στήριξε με κάθε τρόπο.

## Περίληψη

Ο προγραμματισμός θεωρείται μια από τις σημαντικότερες δεξιότητες γραμματισμού του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Πρόκειται για μια δυναμική διαδικασία που μπορεί να διευκολύνει την γνωστική ανάπτυξη των παιδιών και τη μετάβασή τους σε νέες και ανώτερες μορφές σκέψης και έκφρασης. Έρευνες έχουν δείξει ότι παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να δημιουργήσουν ολοκληρωμένα προγράμματα για να επιλύσουν προβλήματα μέσα από την αξιοποίηση αναπτυξιακά κατάλληλων εργαλείων. Το ScratchJr αποτελεί ένα προγραμματιστικό εργαλείο που λαμβάνει υπόψιν τις αναπτυξιακές ανάγκες παιδιών προσχολικής ηλικίας, όπως οι αναδυόμενες λεπτές κινητικές δεξιότητες, η ικανότητα ανάγνωσης και η αυτορρύθμιση. Επιτρέπει σε παιδιά μικρής ηλικίας να δημιουργήσουν διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή (tablet). Ως γνωστικό - διερευνητικό εργαλείο, υποστηρίζει τη δημιουργία νοητικών μοντέλων του μαθητή, ενισχύει τις γνωστικές του διεργασίες όπως η σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η μάθηση και παρέχει τη δυνατότητα διερεύνησης από τους μαθητές καταστάσεων για την οικοδόμηση της γνώσης. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει την επίδραση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών» στην εκπαίδευση μελλοντικών νηπιαγωγών. Η έρευνα διεξήχθη το χειμερινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2020-21 στο Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι φοιτητές διαθέτουν θετική άποψη σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Επίσης, προέκυψε ότι ο χρόνος που χρησιμοποιούν οι φοιτητές τον υπολογιστή σε ημερήσια βάση και η ενασχόληση τους με κάποια γλώσσα προγραμματισμού στο παρελθόν στα πλαίσια της τυπικής τους εκπαίδευσής έδειξαν να επηρεάζουν με στατιστικά σημαντικό τρόπο τις απόψεις τους, σε αντίθεση με τις ομάδες προσανατολισμού που ακολούθησαν στο Λύκειο. Επιπρόσθετα, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που παρακολούθησαν οι φοιτητές βελτίωσε με στατιστικά σημαντικό τρόπο τη στάση τους αλλά και τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας τους απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Ακόμη, διαπιστώθηκε ότι οι φοιτητές επιθυμούν σε πολύ μεγάλο βαθμό να εκπαιδευτούν συστηματικά στο προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr στα πλαίσια των σπουδών τους, ώστε να το

αξιοποιήσουν στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Τέλος, σημαντικό εύρημα αποτελεί και η πρόκληση αλλαγής στην άποψη των φοιτητών για το ρόλο των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο.

**Λέξεις κλειδιά:** Φυσικές Επιστήμες, ScratchJr, μελλοντικοί νηπιαγωγοί

# Use of the ScratchJr programming tool in the education of future kindergarten teachers in the Natural Sciences

Stylianos Mastrogiannakis

## **Abstract**

Programming is considered one of the most significant literacy skills of the 21st century. It is a dynamic process that can facilitate children's cognitive development and their transition to new and higher forms of thought and expression. Previous research has shown that pre-schoolers can create programs in order to solve problems by utilizing developmentally appropriate tools. ScratchJr is a programming environment that enables young children to program their own interactive stories, games and simulations. It is a programming tool that takes into account the developmental needs of preschoolers, such as emerging fine motor skills, reading ability and self-regulation. As a cognitive-exploratory tool, it supports the creation of the student's mental models, enhances his cognitive processes such as thinking, problem solving and learning and provides the possibility for students to explore situations for the construction of knowledge. This study aims to investigate the impact of an educational program, utilizing ScratchJr in the teaching of Natural Sciences, in the education of future kindergarten teachers. The research was conducted during winter semester of the academic year 2020-21 at the University of Ioannina Department of Early Childhood Education. The results show that pre-service kindergarten teachers have a positive view of the impact of ScratchJr on science teaching. It is also found that pre-service teachers' time spent using the computer on a daily basis and their involvement with a programming language in the past as part of their formal education appeared to have a statistically significant effect on their views, in contrast to their direction in high school. In addition, the educational program improved in a statistically significant manner their attitudes and efficacy beliefs towards the teaching of Natural Sciences. Furthermore, it was found that pre-service kindergarten teachers desire to a very large extent to be systematically trained in the ScratchJr programming tool in the context of their studies, in order to use it in the

teaching of Natural Sciences. Finally, an important finding is the challenge of changing students' views on the role of ICT in kindergarten.

**Keywords:** science education, ScratchJr, pre-service kindergarten teachers



# Πίνακας περιεχομένων

## *Περιεχόμενα*

Ευχαριστίες .....	4
Περίληψη .....	5
Abstract .....	7
Πίνακας περιεχομένων.....	9
Λίστα Εικόνων .....	14
Λίστα Πινάκων.....	16
Λίστα Γραφημάτων .....	17
Εισαγωγή.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση .....	26
1.1 Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο .....	26
1.2 Ο επιστημονικός εγγραμματισμός στην Προσχολική Εκπαίδευση.....	28
1.3 Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών του νηπιαγωγείου (2011).....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : Αναπτύσσοντας τον επιστημονικό τρόπο σκέψης μέσα από την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες .....	35
2.1 Ο επιστημονικός τρόπος σκέψης, η επιστημονική μέθοδος και οι δεξιότητές της .....	35
2.2 Η επιστημονική διερεύνηση στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	37
2.3 Οι δεξιότητες της επιστημονικής μεθόδου .....	38
2.3.1 Παρατήρηση.....	38
2.3.2 Ταξινόμηση.....	40
2.3.3 Μαθηματικές εκφράσεις .....	41
2.3.4 Μετρήσεις .....	41

2.3.5 Χωροχρονικές σχέσεις .....	43
2.3.6 Επικοινωνία .....	43
2.3.7 Προβλέψεις .....	44
2.3.8 Εξαγωγή Συμπερασμάτων .....	45
2.3.9 Λειτουργικοί ορισμοί.....	46
2.3.10 Υποθέσεις .....	47
2.3.11 Ερμηνεία των δεδομένων.....	48
2.3.12 Αναγνώριση και έλεγχος των μεταβλητών .....	49
2.3.13 Διεξαγωγή πειραμάτων .....	50
2.3.14 Κατασκευή μοντέλων / προτύπων .....	51
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: Εργαλεία ΤΠΕ στην Προσχολική Εκπαίδευση: η περίπτωση του ScratchJr .....</b>	<b>53</b>
3.1 Εισαγωγή .....	53
3.2 Προγραμματισμός και μικρές ηλικίες.....	54
3.3 Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking).....	55
3.4 Το προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr .....	58
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: Μεθοδολογία.....</b>	<b>64</b>
4.1 Εννοιολογική αποσαφήνιση των όρων στάση και πεποίθηση .....	64
4.1.1 Στάσεις (attitudes) των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	64
4.1.2 Πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας ή επάρκειας (efficacy beliefs) των φοιτητών απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες .....	65
4.2 Σκοπός και στόχοι της έρευνας .....	68
4.3 Ερευνητικά Ερωτήματα .....	68
4.4 Ερευνητική Μέθοδος.....	69

4.5 Το δείγμα της έρευνας .....	70
4.6 Ερευνητικά εργαλεία.....	70
4.6.1 Το ερωτηματολόγιο προελέγχου .....	71
4.6.2 Το ερωτηματολόγιο μετα-ελέγχου .....	72
4.6.3 Οι συνεντεύξεις .....	73
4.7 Διαδικασία.....	74
4.7.1 Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα.....	75
4.7.2 Τα στάδια της έρευνας .....	81
4.8 Επεξεργασία ερευνητικών δεδομένων .....	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : Αποτελέσματα .....	83
5.1 Οι απόψεις των φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.....	83
5.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τις απόψεις των φοιτητών αναφορικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.....	87
5.3 Οι στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	90
5.4 Οι πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	110
5.5 Η επιθυμία των φοιτητών για συστηματική εκπαίδευση στην αξιοποίηση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	133
5.6 Διερεύνηση της αλλαγής της άποψης των φοιτητών για το ρόλο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση .....	135
5.7 Τα έργα των φοιτητών.....	137
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> : Συμπεράσματα .....	144
6.1 Συζήτηση .....	144

6.2 Περιορισμοί της έρευνας .....	147
6.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα .....	148
Βιβλιογραφία .....	150
Παράρτημα Α - Ερωτηματολόγιο Pre-Test .....	164
Παράρτημα Β – Ερωτηματολόγιο Post-Test .....	175
Παράρτημα Γ – Οδηγός συνέντευξης .....	188
Παράρτημα Δ .....	190
Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος	190
Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	195
Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των στάσεων των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	201
Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των στάσεων των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	202
Παράρτημα Ε.....	204
Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	204
Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	210
Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των πεποιθήσεων αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	216

Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των πεποιθήσεων αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	218
Παράρτημα ΣΤ .....	220
Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις απόψεις των φοιτητών σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.....	220
Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των απόψεων των φοιτητών σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	222

## Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1: πλαίσιο εφαρμογής της επιστημονικής μεθόδου .....	37
Εικόνα 2: στιγμιότυπο από το περιβάλλον του ScratchJr .....	61
Εικόνα 3: εντολές ενεργοποίησης σεναρίων.....	62
Εικόνα 4: εντολές κίνησης.....	62
Εικόνα 5: εντολές διαχείρισης της εμφάνισης ενός χαρακτήρα.....	62
Εικόνα 6: εντολές αναπαραγωγής και καταγραφής ήχου .....	62
Εικόνα 7: εντολές ελέγχου ροής σε ένα σενάριο .....	63
Εικόνα 8: εντολές για τον τερματισμό ενός σεναρίου .....	63
Εικόνα 9: στιγμιότυπα από δραστηριότητες που υλοποίησαν οι φοιτητές.....	78
Εικόνα 10: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στην ενότητα «Ζωντανοί Οργανισμοί» .....	79
Εικόνα 11: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στην ενότητα «Αντικείμενα & Υλικά».....	79
Εικόνα 12: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στην ενότητα «Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο».....	80
Εικόνα 13: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στην ενότητα «Ο πλανήτης Γη και το Διάστημα» .....	80
Εικόνα 14: τα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας.....	81
Εικόνα 15: Στιγμιότυπο από το NVivo με τα θέματα και τους κωδικούς που προέκυψαν από τη θεματική ανάλυση.....	86
Εικόνα 16: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Θαλάσσιοι οργανισμοί" από την ενότητα Ζωντανοί οργανισμοί του ΑΠ.....	138
Εικόνα 17: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Περιβαλλοντική ρύπανση" από την ενότητα Ζωντανοί οργανισμοί του ΑΠ .....	138
Εικόνα 18: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Εξάτμιση και Υγροποίηση" από την ενότητα Αντικείμενα και Υλικά του ΑΠ.....	139
Εικόνα 19: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Ο κύκλος του νερού" από την ενότητα Αντικείμενα και Υλικά του ΑΠ .....	139

Εικόνα 20: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Τα είδη των υλικών" από την ενότητα Αντικείμενα και Υλικά του ΑΠ .....	140
Εικόνα 21: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Ηφαίστεια" από την ενότητα Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο του ΑΠ .....	140
Εικόνα 22: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Σεισμοί" από την ενότητα Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο του ΑΠ.....	141
Εικόνα 23: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Μαγνητισμός" από την ενότητα Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο του ΑΠ .....	141
Εικόνα 24: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Το ηλιακό μας σύστημα" από την ενότητα Πλανήτης Γη και Διάστημα του ΑΠ.....	142
Εικόνα 25: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Το ηλιακό μας σύστημα" από την ενότητα Πλανήτης Γη και Διάστημα του ΑΠ.....	142
Εικόνα 26: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Εκλειψη Ηλίου" από την ενότητα Πλανήτης Γη και Διάστημα του ΑΠ.....	143

## Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1: Οργάνωση και περιεχόμενο του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	75
Πίνακας 2: Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των απόψεων των φοιτητών σχετικά με την επίδραση του Scratch Jr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.....	84
Πίνακας 3: Αποτελέσματα t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς ανάμεσα στις απόψεις των φοιτητών που ασχολούνται με τον υπολογιστή περισσότερο από 3 ώρες την ημέρα και αυτών που χρησιμοποιούν τον υπολογιστή έως 3 ώρες ημερησίως.....	88
Πίνακας 4: Αποτελέσματα t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς ανάμεσα στις απόψεις των φοιτητών που έχουν διδαχτεί στο παρελθόν κάποια γλώσσα προγραμματισμού και αυτών που δεν έχουν ή δεν γνωρίζουν αν έχουν διδαχτεί.....	89
Πίνακας 5: Αποτελέσματα One-way ANOVA για τη σύγκριση των απόψεων των φοιτητών που προέρχονται από διαφορετικές ομάδες προσανατολισμού στο Λύκειο .....	90
Πίνακας 6: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις πριν και μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος που αφορούν τις στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.....	105
Πίνακας 7: Αποτελέσματα ελέγχου t για ζευγαρωτά δείγματα για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς στις στάσεις των φοιτητών πριν και μετά το πρόγραμμα.....	109
Πίνακας 8: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις πριν και μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος που αφορούν τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	127
Πίνακας 9: Αποτελέσματα ελέγχου t για ζευγαρωτά δείγματα για τον έλεγχο στατιστικής διαφοράς στις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά το εκπαιδευτικό πρόγραμμα .....	132



## Λίστα Γραφημάτων

- Γράφημα 1: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 91
- Γράφημα 2: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 91
- Γράφημα 3: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 92
- Γράφημα 4: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 93
- Γράφημα 5: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 93
- Γράφημα 6: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος . 94
- Γράφημα 7: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 95
- Γράφημα 8: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 95
- Γράφημα 9: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 96
- Γράφημα 10: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 97
- Γράφημα 11: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 97

Γράφημα 12: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	98
Γράφημα 13: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	98
Γράφημα 14: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	99
Γράφημα 15: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	100
Γράφημα 16: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	100
Γράφημα 17: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δε θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	101
Γράφημα 18: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	102
Γράφημα 19: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	103
Γράφημα 20: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	103
Γράφημα 21: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	104
Γράφημα 22: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	105
Γράφημα 23: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα από ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός	

κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	111
Γράφημα 24: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	111
Γράφημα 25: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	112
Γράφημα 26: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/α έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση» πριν και μετά το πρόγραμμα .....	113
Γράφημα 27: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	113
Γράφημα 28: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	114
Γράφημα 29: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	115
Γράφημα 30: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	115
Γράφημα 31: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	116
Γράφημα 32: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .	117
Γράφημα 33: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Όταν ένας “αδύναμος” μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγρ/τος.....	118

- Γράφημα 34: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 118
- Γράφημα 35: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 119
- Γράφημα 36: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Ο/η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 120
- Γράφημα 37: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Τα επιτεύγματα των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 121
- Γράφημα 38: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού» πριν και μετά το πρόγραμμα..... 121
- Γράφημα 39: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 122
- Γράφημα 40: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 123
- Γράφημα 41: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 124
- Γράφημα 42: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος..... 124
- Γράφημα 43: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος ..... 125

Γράφημα 44: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος.....	126
Γράφημα 45: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Δε γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	126
Γράφημα 46: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα ήθελα να υπάρχει συστηματική εκπαίδευση των φοιτητών του Π.Τ.Ν. του Παν/μίου Ιωαννίνων στο εργαλείο ScratchJr, ώστε να μπορούν να το αξιοποιήσουν μελλοντικά στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο».....	134
Γράφημα 47: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Η ενασχόλησή μου με το ScratchJr άλλαξε την άποψή μου για το ρόλο των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο» .....	136
Γράφημα 48: αριθμός δραστηριοτήτων στο ScratchJr ανά ενότητα του Νέου Προγράμματος Σπουδών .....	137

## Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός αποτελεί το θεμέλιο όλων των ψηφιακών τεχνολογιών και συνάμα μια σημαντική δεξιότητα γραμματισμού του 21<sup>ου</sup> αιώνα (Rushkoff, 2010). Τα τελευταία χρόνια η διδασκαλία του προγραμματισμού και η ανάπτυξη θεμελιωδών προγραμματιστικών εννοιών στην προσχολική εκπαίδευση έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον των ερευνητών αλλά και της εκπαιδευτικής κοινότητας (Kazakoff & Bers, 2012 • Papadakis, et al., 2016). Η προσέγγιση του προγραμματισμού από την προσχολική ηλικία είναι εφικτή όταν λαμβάνει χώρα μέσα σε αναπτυξιακά κατάλληλα μαθησιακά περιβάλλοντα και δραστηριότητες (Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013).

Σε αυτό το πλαίσιο γίνονται προσπάθειες για την προώθηση αναπτυξιακά κατάλληλων εργαλείων και περιβαλλόντων προγραμματισμού από την προσχολική ηλικία, όπως είναι το ScratchJr το οποίο αξιοποιείται στην παρούσα έρευνα. Το ScratchJr είναι μια εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού που ενθαρρύνει την έκφραση και τη δημιουργικότητα παιδιών ηλικίας 5 έως 7 ετών. Επιτρέπει στα μικρά παιδιά να δημιουργήσουν διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και προσομοιώσεις, κατακτώντας με τον τρόπο αυτό βασικές προγραμματιστικές έννοιες (Bers & Resnick, 2015 • Flannery et al., 2013). Έχει σχεδιαστεί προσεκτικά ώστε να ανταποκρίνεται στη γνωστική, ατομική, κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών (Portelance et al., 2016). Καθώς τα παιδιά προγραμματίζουν στο περιβάλλον του ScratchJr, μαθαίνουν πώς να δημιουργούν και να εκφράζονται με τη χρήση του υπολογιστή, μαθαίνουν να σκέφτονται ακολουθιακά, εξερευνούν καταστάσεις αίτιου - αποτελέσματος και αναπτύσσουν δεξιότητες σχεδίασης και επίλυσης προβλήματος (Bers & Resnick, 2015). Τα παιδιά δεν μαθαίνουν απλά να κωδικοποιούν, αλλά κωδικοποιούν για να μάθουν (Bers & Resnick, 2015).

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιείται συστηματική εκπαίδευση των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Ιωαννίνων στα πλαίσια του μαθήματος «Διδακτική των εννοιών των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο Ι» του Ε' εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2020-21. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάσαμε και εφαρμόσαμε έχει ως θέμα την «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών» στην εκπαίδευση μελλοντικών νηπιαγωγών και αποσκοπεί στο να γνωρίσουν οι φοιτητές διδακτικές

πρακτικές αξιοποίησης του ScratchJr στην καλλιέργεια και στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της επιστημονικής μεθόδου, προκειμένου να τις εφαρμόσουν μελλοντικά στη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών σε τάξεις Νηπιαγωγείου.

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι η διερεύνηση της συμβολής του εν λόγω εκπαιδευτικού προγράμματος στην εκπαίδευση μελλοντικών νηπιαγωγών. Ειδικότερα, οι στόχοι της έρευνας ήταν να διερευνηθούν: α) οι απόψεις των φοιτητών αναφορικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών καθώς και οι παράγοντες που τις επηρεάζουν, β) οι στάσεις των φοιτητών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, γ) οι πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας/επάρκειας των φοιτητών πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, δ) η επιθυμία των φοιτητών για σχετική εκπαίδευση στα πλαίσια των σπουδών τους και, ε) κατά πόσο η επαφή τους με το εργαλείο ScratchJr μετέβαλλε την άποψή τους για το ρόλο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν προς διερεύνηση είναι:

- Πώς αξιολογούν (θετικά ή αρνητικά) οι φοιτητές την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;
- Επηρεάζεται η άποψη των φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών από τους εξής παράγοντες; α) χρόνος ενασχόλησης με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή ημερησίως, β) ενασχόληση με κάποια γλώσσα προγραμματισμού στο παρελθόν, γ) ομάδα προσανατολισμού που ακολούθησαν στο Λύκειο.
- Ποιες είναι οι στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών»; Υπάρχει διαφοροποίηση πριν και μετά;
- Ποιες είναι οι πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος; Υπάρχει διαφοροποίηση πριν και μετά;

- Επιθυμούν οι φοιτητές να εκπαιδευτούν συστηματικά στο προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr στα πλαίσια των σπουδών τους, ώστε να το αξιοποιήσουν στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;
- Άλλαξε η επαφή των φοιτητών με το ScratchJr την άποψή τους για το ρόλο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση;

Ως μεθοδολογία της έρευνας επιλέχτηκε ο ερευνητικός σχεδιασμός της τριγωνοποίησης, δηλαδή της χρήσης πολλαπλών μεθόδων προκειμένου να εξεταστεί μια πολύπλοκη ανθρώπινη συμπεριφορά ή μια σύνθετη κατάσταση μέσα από περισσότερες οπτικές γωνίες (Cohen, Manion, & Morrison, 2007). Ο σκοπός ενός σχεδιασμού τριγωνοποίησης είναι η ταυτόχρονη συγκέντρωση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων, η συγχώνευση των δεδομένων και η χρήση των αποτελεσμάτων για την κατανόηση ενός ερευνητικού προβλήματος (Cresswell, 2008). Η επιλογή της μεθόδου της τριγωνοποίησης, της ονομαζόμενης «πολύ-μεθοδικής προσέγγισης», μπορεί να εξασφαλίσει την εγκυρότητα της συλλογής των δεδομένων μιας έρευνας, αφού αξιοποιεί το σύνολο των πλεονεκτημάτων που μπορεί να προσφέρει ο συνδυασμός των διαφορετικών μεθοδολογικών προσεγγίσεων (Anderson & Burns, 1989 • Hopkins, 1995) μέσα από την διασταύρωση ποικίλων δεδομένων (Altrichter, Posch & Somekh, 1993 • Elliott, 1991 • Κατσαρού & Τσάφος, 2003 • Somekh, 1983).

Παρά το γεγονός ότι υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον για την εισαγωγή του προγραμματισμού στο Νηπιαγωγείο με τη χρήση του εργαλείου ScratchJr (Flannery et al., 2013 • Kalogiannakis & Papadakis, 2017 • Κανδρούδη & Μπράτιτσης, 2016 • Παπαδάκης, Καλογιαννάκης & Ζαράνης, 2015a • 2015b • Olabe, Basogain & Olabe, 2015 • Παπαδάκης & Ορφανάκης, 2016 • Papadakis et al., 2016 • Portelance, 2015 • Portelance et al., 2016 • Strawhacker et al., 2015 • 2017 • 2019 • Τουλουπάκη κ.α., 2016 • Zaganis et al., 2013), εντούτοις λίγες είναι οι έρευνες που έχουν ασχοληθεί με την χρησιμοποίηση του ScratchJr για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση (Καλογιαννάκης & Παπαδάκης, 2018 • Μαστρογιαννάκης & Πλακίτση, 2020 • Σκαράκη, Παπαδάκης & Καλογιαννάκης, 2017). Η παρούσα ερευνητική εργασία στοχεύει να συμβάλει στην ενίσχυση της βιβλιογραφίας που σχετίζεται με την αξιοποίηση ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων και ειδικότερα του ScratchJr στο γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών.



Η διπλωματική εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Ακολουθεί μια συνοπτική περιγραφή των κεφαλαίων.

Στο πρώτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο που αφορά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και τον επιστημονικό εγγραμματισμό στην Προσχολική Εκπαίδευση. Επιπλέον, προσδιορίζεται και αναλύεται η θέση των Φυσικών Επιστημών ως ανεξάρτητο μαθησιακό πεδίο στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, παρατίθεται το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο στηρίχτηκε η παρούσα έρευνα. Παρουσιάζεται η μέθοδος της επιστημονικής διερεύνησης, η οποία συνιστά μία σημαντική καινοτομία στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, καθώς προσφέρει τη δυνατότητα στα παιδιά να αποκτήσουν επιστημονικές εμπειρίες σε αυθεντικά περιβάλλοντα που συμβάλουν στην κατασκευή νοήματος. Γίνεται ανάλυση της επιστημονικής μεθόδου και των δεξιοτήτων της, αφενός διότι οι συγκεκριμένες δεξιότητες έχουν πρωτεύοντα ρόλο στην κατανόηση μιας επιστημονικής ιδέας/έννοιας και στην οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης, κι αφετέρου διότι η εργασία μας διερευνά την ανάπτυξή τους από την προσχολική ηλικία μέσα από την αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφεται το θεωρητικό πλαίσιο που σχετίζεται με την χρήση εργαλείων ΤΠΕ στην Προσχολική Εκπαίδευση και τη συμβολή τους στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης των παιδιών. Παρουσιάζονται βασικές πτυχές του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr.

Στο τέταρτο κεφάλαιο ακολουθεί το μεθοδολογικό πλαίσιο της έρευνας, όπου παρουσιάζονται ο σκοπός και οι στόχοι της, τα ερευνητικά ερωτήματα, η ερευνητική μέθοδος, το δείγμα της έρευνας, τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων, η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε και η διαδικασία επεξεργασίας των δεδομένων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Τα αποτελέσματα παρατίθενται ανά ερευνητικό ερώτημα, ενώ στο τέλος του κεφαλαίου δίνονται στοιχεία που αφορούν τις εργασίες των φοιτητών.

Η εργασία ολοκληρώνεται με το έκτο κεφάλαιο, όπου παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων της έρευνας, οι περιορισμοί της έρευνας καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση

## 1.1 Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει διαπιστωθεί διεθνώς αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον για την εκπαίδευση των παιδιών της προσχολικής ηλικίας στις Φυσικές Επιστήμες (Gelman, 1998 • Johnson, 1998 • Ravanis & Bagakis, 1998).

Πολλοί ερευνητές έχουν κατά καιρούς επισημάνει την σημασία της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση. Η ενασχόληση των νηπίων με τις Φυσικές Επιστήμες κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική για την ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών των νηπίων αλλά και για τη γνωστική και νοητική τους ανάπτυξη (Ayers, 1969 • Duckworth, 1996 • Harlen, 1992 • Trundle, 2010). Ο Κολιόπουλος (2006) υποστηρίζει ότι η ενασχόληση αυτή αποτελεί μια κοινωνική ανάγκη για τα παιδιά, διότι «η επιστημονική γνώση αποτελεί πολιτισμικό αντικείμενο και, συνεπώς, αφορά στο σύνολο του πληθυσμού μιας κοινωνίας που οφείλει να ζει ανθρώπινα σ' ένα επιστημονικό-τεχνικό περιβάλλον αλλά και να χειρίζεται αποτελεσματικά το περιβάλλον αυτό». Ο Χατζηγεωργίου (1998) από τη μεριά του αναφέρει ότι η εισαγωγή των νηπίων στις Φυσικές Επιστήμες προσφέρει ένα ενδιαφέρον πλαίσιο για την καλλιέργεια αξιών, τη μύηση των παιδιών στον τεχνολογικό κόσμο καθώς και την ευαισθητοποίηση στις επιπτώσεις στις σχέσεις ανάμεσα στις Φυσικές Επιστήμες και την κοινωνία.

Ο Eshach (2006) προσδιορίζει τους λόγους για τους οποίους οι Φυσικές Επιστήμες θα πρέπει να διδάσκονται από την νηπιακή ηλικία ως ακολούθως:

- Τα παιδιά από τη φύση τους απολαμβάνουν να παρατηρούν και να συλλογίζονται για τη φύση. Λόγω της έμφυτης περιέργειάς τους, αποδέχονται με ενθουσιασμό και ανυπομονησία όλους τους τύπους επιστημονικών δραστηριοτήτων. Τα παιδιά είναι έτοιμα να ασχοληθούν με τις Φυσικές Επιστήμες, διότι έχουν εγγενή κίνητρα που προέρχονται από την ικανοποίηση που λαμβάνουν εκτελώντας δραστηριότητες φυσικών επιστημών. Κάποιοι μπορεί να ισχυριστούν ότι τα παιδιά απλά παίζουν κατά τη διάρκεια αυτών των δραστηριοτήτων. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Vygotsky, το παιχνίδι συνιστά τον κύριο παράγοντα για την ανάπτυξη σχέσεων ανάμεσα σε αντικείμενα, έννοιες και στην παιδική φαντασία.

- Τα παιδιά διαμορφώνουν στάσεις απέναντι στην επιστήμη από τα πρώτα στάδια της ζωής τους. Όταν τα παιδιά εκτίθενται σε κατάλληλα μαθησιακά περιβάλλοντα όπου μπορούν να απολαύσουν τις Φυσικές Επιστήμες, τότε αναπτύσσουν θετικές στάσεις απέναντί τους.
- Η πρόωμη έκθεση των παιδιών σε επιστημονικά φαινόμενα οδηγεί σε καλύτερη κατανόηση των επιστημονικών εννοιών.
- Η χρήση της επίσημης επιστημονικής ορολογίας σε πρόωμη ηλικία επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα στην ανάπτυξη επιστημονικών εννοιών .
- Τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν επιστημονικές έννοιες και να επιχειρηματολογήσουν με επιστημονικό τρόπο. Αν και δεν υπάρχει συναίνεση από τους ερευνητές για το αν τα μικρά παιδιά μπορούν να σκέφτονται επιστημονικά ή για το αν είναι αρκετά ώριμα για να κατανοήσουν αφηρημένες επιστημονικές έννοιες, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι ακόμη και τα μικρότερα παιδιά εμφανίζουν την ικανότητα να σκέφτονται επιστημονικά και είναι σε θέση να σκεφτούν ακόμη και περισσότερο πολύπλοκες έννοιες (Metz, 1995).
- Η ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης. Κρίνεται απαραίτητο να ενθαρρυνθούν οι μαθητές να αναπτύξουν επιστημονικούς τρόπους εξήγησης και μοντελοποίησης από την προσχολική ηλικία (Acher et al., 2007).

Σύμφωνα με τον Ραβάνη (1999), το πραγματικό ερώτημα δεν είναι το αν είναι εφικτή η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών για την προσχολική ηλικία αλλά, ο προσδιορισμός των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που θα μπορούσαν να διέπουν τη διδακτική δραστηριότητα για τις Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική ηλικία. Την απάντηση δίνει η Πλακίτση (2008), η οποία προτείνει την ενεργή, hands-on, μαθητοκεντρική έρευνα ως τον πυρήνα μιας καλής εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες. Πιο συγκεκριμένα συνιστά ένα πλαίσιο διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών για την προσχολική εκπαίδευση, το οποίο εδράζεται σε διαδικασίες διερεύνησης σε αυθεντικά περιβάλλοντα. Τα αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης επιδρούν καταλυτικά στην κατασκευή νοήματος για το παιδί. Επιπλέον, η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών θα πρέπει να συνδέεται με διαδικασίες (ή δεξιότητες) παρατήρησης, ταξινόμησης, μέτρησης, πρόβλεψης, υπόθεσης, εξαγωγής

συμπερασμάτων και επικοινωνίας των δεδομένων της διερεύνησης. Με τον τρόπο αυτό, οι Φυσικές Επιστήμες δεν αντιμετωπίζονται πλέον ως απλή απομνημόνευση γεγονότων αλλά, ως καλλιέργεια της λογικής σκέψης των παιδιών και κατανόησης του περιβάλλοντος τους (Πλακίτση, 2008).

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μέσα από διαδικασίες διερεύνησης παρέχει τη δυνατότητα στα παιδιά να:

- εξερευνήσουν αντικείμενα, υλικά και φαινόμενα,
- εγείρουν ερωτήσεις,
- υλοποιήσουν προσεκτικές παρατηρήσεις,
- συμμετέχουν σε απλές έρευνες,
- περιγράψουν, να συγκρίνουν, να ομαδοποιήσουν, να ταξινομήσουν και να διατάξουν,
- καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους χρησιμοποιώντας λέξεις, ζωγραφιές, διαγράμματα και γραφήματα,
- επεκτείνουν τις παρατηρήσεις τους μέσα από τη χρήση ποικιλίας απλών εργαλείων,
- αναγνωρίζουν μοτίβα και σχέσεις,
- αναπτύσσουν προσωρινές (αρχικές) εξηγήσεις και ιδέες,
- συνεργάζονται και να δουλεύουν ομαδικά,
- διαμοιράζονται και να συζητούν ιδέες καθώς και να είναι δεκτικοί να ακούσουν για νέες προοπτικές (Worth, 2010).

Συνοψίζοντας, οι σύγχρονες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις εστιάζουν στη διερευνητική φύση των Φυσικών Επιστημών, στην ενεργό αναζήτηση της γνώσης και της κατανόησης με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιείται η έμφυτη περιέργεια των παιδιών. Οι εκπαιδευτικοί, από την πλευρά τους, πρέπει να προσφέρουν αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης που θα εξάψουν την περιέργεια, θα ενθαρρύνουν και θα καλλιεργήσουν την έμφυτη ερευνητική διάθεση των παιδιών (Πλακίτση, 2008).

## **1.2 Ο επιστημονικός εγγραμματισμός στην Προσχολική Εκπαίδευση**

Ο επιστημονικός εγγραμματισμός (scientific literacy) αποτελεί έναν από τους πρωταρχικούς στόχους της εκπαίδευσης των πολιτών στις στη σύγχρονη κοινωνία

(Laugksch, 2001). Βασικές συνιστώσες του είναι οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία (Χαλκιά, 2012). Ο ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης) ορίζει τον επιστημονικό εγγραμματισμό ως την ικανότητα του πολίτη να χρησιμοποιεί την επιστημονική γνώση, να αναγνωρίζει επιστημονικά ερωτήματα που προκύπτουν σε καθημερινή βάση και να εξάγει συμπεράσματα βάσει στοιχείων/δεδομένων, με σκοπό να κατανοεί τον φυσικό κόσμο και να λαμβάνει αποφάσεις για προβλήματα που αφορούν τον κόσμο μας και τις αλλαγές που προκαλεί σε αυτόν η ανθρώπινη δραστηριότητα (OECD, 2003). Ως επιστημονικά εγγράμματος θεωρείται εκείνος που αφενός είναι σε θέση να χρησιμοποιεί έννοιες, δεξιότητες και αξίες της επιστήμης στην λήψη αποφάσεων στην καθημερινή του ζωή και αφετέρου, αναγνωρίζει τις δυνατότητες και την χρησιμότητα της τεχνολογίας στην ευημερία του ίδιου αλλά και του κοινωνικού συνόλου (Κόκκοτας, 2004).

Σύμφωνα με το πλαίσιο αξιολόγησης του Προγράμματος PISA, το οποίο τελεί υπό την αιγίδα του ΟΟΣΑ, ο εγγραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες σχετίζεται ποικιλοτρόπως με:

- την επιστημονική γνώση του μαθητή και την ικανότητά του να χρησιμοποιεί αυτήν τη γνώση προκειμένου να αναγνωρίζει την επιστημονική φύση των κατά καιρούς ζητημάτων, να αποκτά νέα γνώση, να εξηγεί φαινόμενα με αμιγώς επιστημονικό τρόπο και, φυσικά, να οδηγείται σε συμπεράσματα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία – βασισμένα, ωστόσο, σε επιστημονικές αρχές και τεκμήρια,
- την κατανόηση της Επιστήμης ως μιας μορφής ανθρώπινης γνώσης και εις βάθος διερεύνησης,
- την επίγνωση της βασικής αρχής ότι η Επιστήμη και η Τεχνολογία διαμορφώνουν πολύτροπα το υλικό, πολιτισμικό αλλά και το πνευματικό περιβάλλον,
- την προθυμία κάθε συμμετέχοντος για ενασχόληση και συμμετοχή του, ως ενεργού πολίτη, με ζητήματα που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία (ΙΕΠ, 2019).

Ο Shamos (1996) αναφέρει τους λόγους για την ανάγκη επιστημονικού γραμματισμού των πολιτών. Ειδικότερα, ο επιστημονικός εγγραμματισμός:

- δημιουργεί προϋποθέσεις για την οικονομική ευμάρεια μιας κοινωνίας,

- υποστηρίζει και προωθεί την επιστημονική έρευνα,
- βοηθά τους πολίτες να προσδοκούν ρεαλιστικές και εφικτές λύσεις από την επιστήμη,
- οδηγεί τους πολίτες στο να επηρεάζουν τις πολιτικές αποφάσεις που αφορούν την επιστήμη χρησιμοποιώντας κοινωνικά, περιβαλλοντικά κ.α. κριτήρια,
- βοηθά στην ανάδειξη όλων των διαστάσεων της επιστήμης και στην αποκάλυψη της σχέσης της με τον πολιτισμό,
- ενισχύει την αυτοπεποίθηση των πολιτών στην διαχείριση θεμάτων που αφορούν την επιστήμη και την τεχνολογία και τα οποία συναντούν στην καθημερινότητά τους,
- παρέχει στους πολίτες συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τους επιστημονικά μη εγγράμματους συμπολίτες τους, καθώς η οικονομία των σύγχρονων κοινωνιών βασίζεται στην επιστήμη και στην τεχνολογία,
- συμβάλει στην διαμόρφωση του ανθρώπινου πολιτισμού παρέχοντας νοητικά, αισθητικά και ηθικά πλεονεκτήματα για τον εγγράμματο πολίτη.

Επομένως, το αίτημα για επιστημονικό εγγραμματισμό είναι υπαρκτό και μάλιστα επανέρχεται τα τελευταία χρόνια με επιτακτικό τρόπο (Καρύδας & Κουμαράς, 2003). Η ενασχόληση των μαθητών με τις Φυσικές Επιστήμες από την προσχολική ακόμη ηλικία συνιστά καθοριστικό παράγοντα για την επίτευξη του επιστημονικού εγγραμματισμού στα μέλη μιας κοινωνίας. Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε παιδιά νηπιακής ηλικίας προωθεί τον επιστημονικό γραμματισμό τους, βοηθώντας τα με αυτόν τον τρόπο να διερευνούν συστηματικά και να κατανοούν έννοιες και φυσικά φαινόμενα, να επιλύουν προβλήματα, να διαμορφώνουν κριτική στάση και να παίρνουν αποφάσεις που αναδεικνύουν την αλληλεξάρτηση επιστήμης, τεχνολογίας και κοινωνίας (ΙΕΠ, 2011). Απαραίτητη προϋπόθεση για τη μύηση των μικρών μαθητών στον επιστημονικό εγγραμματισμό είναι η διαμόρφωση ενός κατάλληλου μαθησιακού περιβάλλοντος που προσφέρεται για πειραματισμούς και ανακαλύψεις, ενθαρρύνει τις διερευνήσεις των παιδιών σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και, βοηθάει τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες - όπως οι επιστημονικές δεξιότητες και οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος - στην προσπάθειά τους να κατανοήσουν τον κόσμο που τα περιβάλλει (Πλακίτση, 2008).

### 1.3 Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών του νηπιαγωγείου (2011)

Ο φυσικός κόσμος αποτελεί το πρώτο αναλυτικό πρόγραμμα του μικρού παιδιού (Πλακίτση, 2008). Παρέχει στα παιδιά νηπιακής ηλικίας μια αστείρευτη πηγή πληροφοριών και εμπειριών, οι οποίες εξάπτουν την περιέργειά τους και τα παρακινούν να εξερευνήσουν τον κόσμο που τα περιβάλλει (Τσαλαγιώργου & Βαλσαμίδου, 2018). Τα μικρά παιδιά σχηματίζουν από πολύ νωρίς τις πρώτες ιδέες, ερμηνείες και θεωρίες για έννοιες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου (ΙΕΠ, 2011). Από τη βρεφική ακόμα ηλικία εξερευνούν τον κόσμο χρησιμοποιώντας τις αισθήσεις τους (Πλακίτση, 2008). Κατά συνέπεια, η ενασχόληση των παιδιών με τις Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση κατέχει ιδιαίτερη θέση στη δημιουργία των αρχικών αντιλήψεων τους για την επιστημονική γνώση (Καλλέρη, 2016). Επιπλέον, στοχεύει στο να οδηγήσει τη σκέψη των μικρών παιδιών από την απλή παρατήρηση των φαινομένων του φυσικού κόσμου στη συστηματική διερεύνηση και στη διαμόρφωση κριτικής και ερευνητικής στάσης (Ραβάνης, 2016).

Στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο του 2011 (ΙΕΠ, 2011) οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούν ξεχωριστό μαθησιακό πεδίο. Επιπλέον, καθίσταται σαφές ότι η ενασχόληση των παιδιών προσχολικής ηλικίας με τις Φυσικές επιστήμες:

- α) αξιοποιεί την περιέργεια και το εσωτερικό τους κίνητρο για τη διερεύνηση του φυσικού κόσμου,
- β) συμβάλλει στην υποστήριξη του «επιστημονικού γραμματισμού», δηλαδή εκείνων των ικανοτήτων και δεξιοτήτων που συγκροτούν την αφηρημένη σκέψη και αναπτύσσουν τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και εργασίας (Ραβάνης, 1999),
- γ) βοηθάει τα παιδιά να αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στην επιστήμη και να συνειδητοποιήσουν ότι η επιστήμη συνιστά ένα διαρκώς εξελισσόμενο πολιτισμικό προϊόν.

Στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών η μαθησιακή περιοχή των Φυσικών Επιστημών αντλεί τα περιεχόμενά της από τους επιστημονικούς κλάδους της Βιολογίας, της Φυσικής, της Μετεωρολογίας, της Γεωγραφίας και της Αστρονομίας. Ειδικότερα δομείται στις παρακάτω ενότητες:

- Ζωντανοί οργανισμοί
- Αντικείμενα και υλικά

- Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο
- Πλανήτη Γη και διάστημα

Ο εκπαιδευτικός έχει την ευθύνη να κάνει εκτιμήσεις και να λάβει διδακτικές αποφάσεις σχετικά με την επιλογή των επιμέρους διδακτικών περιεχομένων των τεσσάρων ενοτήτων, βασιζόμενος στις συνθήκες, τους περιορισμούς και τις δυνατότητες που θα εντοπίσει στο περιβάλλον εργασίας του, τις εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών του (ΙΕΠ, 2011).

Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών προτρέπει τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν διδακτικές στρατηγικές στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, οι οποίες προσαρμόζονται στα ενδιαφέροντα και στο επίπεδο των νηπίων, εντάσσονται στην καθημερινή πρακτική τους και τα βοηθούν να διερευνούν συστηματικά για να επιλύουν προβλήματα και να αντιμετωπίζουν καταστάσεις. Υπό αυτό το πρίσμα, ποικίλες διδακτικές στρατηγικές μπορούν να αναπτυχθούν από κάθε εκπαιδευτικό, όπως:

- *«συστηματική παρατήρηση αντικειμένων ή φαινομένων, με επικέντρωση σε κομβικές παραμέτρους ή μεταβλητές, συλλογή δεδομένων που θα οδηγήσουν σε απαντήσεις ή λύσεις ερωτημάτων που έχουν νόημα για τα ίδια τα παιδιά,*
- *καταγραφή των δεδομένων που συλλέγουν τα παιδιά από τη συστηματική παρατήρηση ή από άλλες πηγές, με χρήση διαφόρων συμβόλων, σχεδίων, πινάκων, μοντέλων που επιτρέπουν συγκρίσεις,*
- *ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων που συλλέγουν τα παιδιά, συσχετισμοί, διατύπωση νέων ερωτημάτων και σχεδιασμός τρόπων προσέγγισής τους, πραγματοποίηση μετρήσεων, αναγνώριση επαναλαμβανόμενων μοτίβων και προσπάθεια διατύπωσης κανόνων,*
- *διατύπωση προβλέψεων ή/και υποθέσεων, οργάνωση πειραματικών καταστάσεων για τον έλεγχο αυτών, με χειρισμό κατάλληλων υλικών και αντικειμένων,*
- *διαπραγμάτευση ιδεών και διαδικασιών που ακολουθήθηκαν, από κοινού εξαγωγή συμπερασμάτων ή ερμηνειών με σεβασμό προς τα εμπειρικά δεδομένα,*
- *αναστοχασμός για τον τρόπο δράσης τους, εφαρμογή των νέων γνώσεων σε διαφορετικά πλαίσια ή με διαφορετικούς τρόπους» (ΙΕΠ, 2011).*

Ο εκπαιδευτικός διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο για την αποτελεσματική εφαρμογή του Νέου Προγράμματος Σπουδών για τις Φυσικές Επιστήμες. Καθοδηγεί



κατάλληλα και υποστηρίζει τα μικρά παιδιά στις προσπάθειες που κάνουν για να κατανοήσουν αυτά που συμβαίνουν γύρω τους και να ικανοποιήσουν την περιέργειά τους. Διευκολύνει τα παιδιά στην ανάπτυξη και τη χρήση των απαιτούμενων δεξιοτήτων για τη διερεύνηση και κατανόηση των φαινομένων του κόσμου που τα περιβάλλει. Δημιουργεί τις προϋποθέσεις ή αξιοποιεί τις ευκαιρίες που του δίνονται στην καθημερινή του πρακτική στην τάξη για να οργανώνει διερευνήσεις με τα παιδιά. Ο εκπαιδευτικός στέκεται αρωγός και υποστηρικτής των παιδιών σε αυτές τις διερευνήσεις όπου τα παιδιά προβληματίζονται, διατυπώνουν ερωτήσεις, παρατηρούν, συλλέγουν πληροφορίες και καταγράφουν τα δεδομένα τους, διατυπώνουν υποθέσεις και διεξάγουν πειράματα για να τις επαληθεύσουν ή να τις διαψεύσουν. Ταυτόχρονα, λειτουργεί ως μοντέλο τρόπων σκέψης και επίλυσης προβλημάτων, προσπαθεί να κατευθύνει τα παιδιά σε γνωστική σύγκρουση θέτοντας κατάλληλες ερωτήσεις, διευκολύνει τα παιδιά στην διατύπωση των παρατηρήσεων και των θεωριών τους καθώς και στον αναστοχασμό των δράσεων τους. Τέλος, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι ουσιαστικός για την οργάνωση του μαθησιακού περιβάλλοντος και τον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Προκειμένου να διαμορφώσουν οι εκπαιδευτικοί κατάλληλες μαθησιακές εμπειρίες στα πλαίσια προσέγγισης διδακτικών αντικειμένων ή θεμάτων που σχετίζονται με τον φυσικό κόσμο:

- *«μελετούν το Πρόγραμμα Σπουδών και παράλληλα αναζητούν γνώσεις αναφοράς, τόσο σε σχέση με το γνωστικό περιεχόμενο, όσο και σε σχέση με τις ιδέες που συνήθως εκφράζουν τα παιδιά επί αυτού, ώστε να προσδιορίσουν το διδακτικό αντικείμενο με τρόπο συμβατό με το επιστημονικό μοντέλο περιγραφής και εξήγησης των φαινομένων αλλά και σε συνάρτηση με τις ιδιαιτερότητες της παιδικής σκέψης,*
- *ανιχνεύουν τις ιδέες των παιδιών της τάξης τους σε σχέση με τις έννοιες και τα φαινόμενα που σκοπεύουν να προσεγγίσουν, ώστε να αξιοποιήσουν αυτά τα δεδομένα στο διδακτικό σχεδιασμό και τη διαδικασία υλοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων,*
- *αξιοποιούν ή οργανώνουν μαθησιακές εμπειρίες με νόημα για τα παιδιά, δηλαδή που να συνδέονται με τα βιώματά τους, να ανταποκρίνονται στις ικανότητές τους, να αποτελούν πρόκληση για αυτά, να ενεργοποιούν τη σκέψη τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους, να προκύπτουν από ή να ενεργοποιούν τα ενδιαφέροντα*

τους,

- αξιοποιούν κατά κύριο λόγο διερευνήσεις, πειραματισμούς, ελεύθερο ή καθοδηγούμενο χειρισμό υλικών, αντικειμένων, μοντέλων και εργαλείων, προβλήματα προς επίλυση, αλλά και τις δυνατότητες που προσφέρουν άλλα μαθησιακά πλαίσια (όπως το παιχνίδι, οι καταστάσεις της καθημερινής ζωής και επίκαιρα γεγονότα, οι ρουτίνες της τάξης, οι δομημένες ή μη διδακτικές διαδικασίες),
- παρέχουν ευκαιρίες και προωθούν τη χρήση διαφόρων συμβολικών συστημάτων σε διαφορετικές φάσεις της διδακτικής διαδικασίας.» (ΙΕΠ, 2011).

Ένα σημείο που χρήζει ιδιαίτερης αναφοράς έχει να κάνει με τη σύνδεση των Φυσικών Επιστημών με άλλες μαθησιακές περιοχές και ιδιαίτερα με αυτήν της Τεχνολογίας. Η συμβολή των ΤΠΕ (Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας) στην προσέγγιση των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση είναι ιδιαίτερα σημαντική. Οι ΤΠΕ αξιοποιούν τα επιστημονικά δεδομένα και θέτουν εργαλεία και τεχνικές ελέγχου του περιβάλλοντος στην υπηρεσία των μικρών μαθητών. Μέσα από τη χρήση εργαλείων ΤΠΕ τα παιδιά διευκολύνονται στην κατανόηση επιστημονικών εννοιών και φαινομένων. Επιπλέον, οι ΤΠΕ μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση γνωστικών εμποδίων και τον μετασχηματισμό των προϋπαρχουσών ιδεών των παιδιών. Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας συνεισφέρουν με ποικίλους τρόπους καθώς α) παρέχουν δυνατότητες για έμμεση παρατήρηση, β) προσφέρουν μια πλούσια πηγή αναζήτησης πληροφοριών για τα παιδιά και γ) αξιοποιούν λογισμικά οπτικοποίησης και προσομοίωσης για να αναπαραστήσουν φαινόμενα του φυσικού κόσμου (ΙΕΠ, 2011).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: Αναπτύσσοντας τον επιστημονικό τρόπο σκέψης μέσα από την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες**

### **2.1 Ο επιστημονικός τρόπος σκέψης, η επιστημονική μέθοδος και οι δεξιότητές της**

Ο επιστημονικός τρόπος σκέψης σχετίζεται με την τάση του ανθρώπου να παίρνει αποφάσεις βασισμένος σε αντικειμενικά δεδομένα, τα οποία προκύπτουν μέσα από την προσεκτική παρατήρηση, την διερεύνηση των αιτίων και την συσχέτισή τους με τα αποτελέσματα. Το άτομο που ενστερνίζεται αυτόν τον τρόπο σκέψης:

- εξάγει τα συμπεράσματά του μόνο όταν έχει συγκεντρώσει επαρκή στοιχεία,
- εξακριβώνει πραγματικά δεδομένα με την παρατήρηση και τον πειραματικό έλεγχο,
- προσπαθεί διαρκώς να είναι όσο περισσότερο αντικειμενικός στις κρίσεις και στα συμπεράσματά του,
- διαθέτει την ικανότητα να γενικεύει εργαζόμενο με συστηματικό τρόπο,
- εφαρμόζει θεωρητικά συμπεράσματα προκειμένου να κάνει προβλέψει, και
- έχει την ικανότητα να διακρίνει τις αντιθέσεις ανάμεσα σε θεωρητικά και πειραματικά δεδομένα (Harlen & Elstgeest, 1992).

Η μεθοδολογία που ακολουθεί αυτός που σκέφτεται επιστημονικά ονομάζεται επιστημονική μέθοδος. Η επιστημονική μέθοδος είναι στην ουσία μία σειρά καλά καθορισμένων διαδικασιών που χρησιμοποιεί ο επιστήμονας στην προσπάθειά του να ανακαλύψει τα μυστικά της φύσης, δηλαδή να βρει τους νόμους και να κατασκευάσει θεωρίες για την εξήγηση των φαινομένων (Πλακίτση, 2008). Ο Ραβάνης (1999) την ορίζει ως μια πορεία διαδοχικών σταδίων, την οποία διατρέχει κάθε απόπειρα απάντησης σε ένα δεδομένο επιστημονικό πρόβλημα.

Η επιστημονική μέθοδος αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα των Φυσικών Επιστημών, διότι δεν εξαρτάται από τα άτομα που τη χρησιμοποιούν. Εφαρμόζεται με την ίδια λογική παγκόσμια και βοηθάει τους επιστήμονες να απαλλαγούν από τις ανθρώπινες αδυναμίες τους και να είναι αντικειμενικοί στην αναζήτηση της γνώσης και της αλήθειας της φύσης (Χαλκιά, 2012). Ωστόσο, δεν αποτελεί πανάκεια στην ανακάλυψη της γνώσης. Κανείς δεν μπορεί να υποστηρίξει

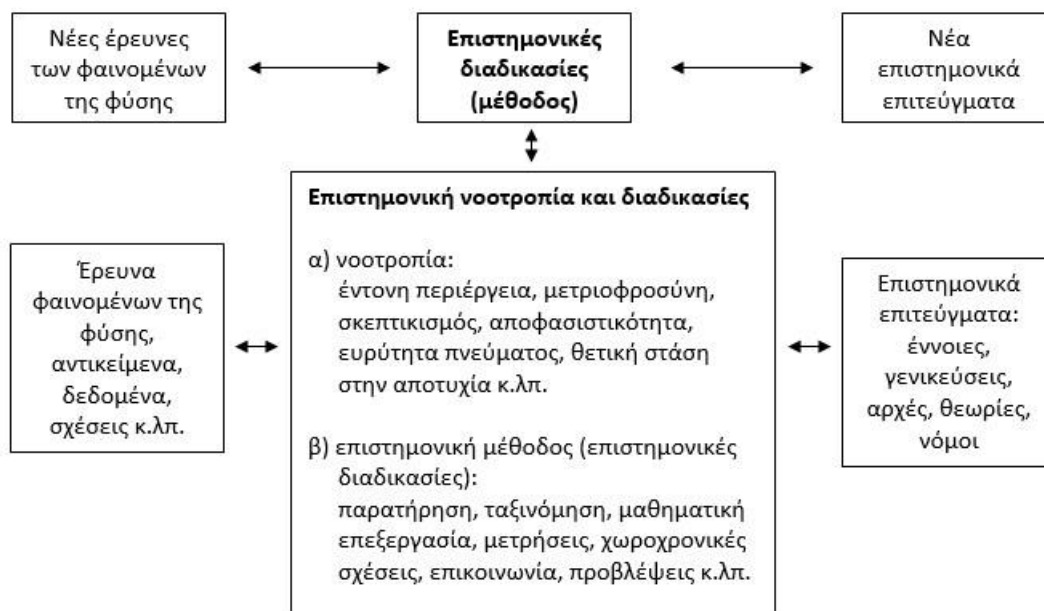
ότι αν οι επιστήμονες την εφαρμόζουν, θα ανακαλύψουν τη γνώση (Ραβάνης, 1999 • Χαλκιά, 2012).

Οι Carin & Sund (1980), όπως αναφέρεται στο Harlen & Elstgeest, 1992, υποστηρίζουν ότι οι επιστήμονες που ασχολούνται με τις Φυσικές Επιστήμες έχουν ως κύρια γνωρίσματα την επιστημονική νοοτροπία και την εφαρμογή των διαδικασιών της επιστημονικής μεθόδου.

Η επιστημονική νοοτροπία σχετίζεται με στοιχεία της προσωπικότητας του ατόμου που ασχολείται συστηματικά με την έρευνα και συμβάλει στην πρόοδο της επιστήμης. Τα στοιχεία που συνθέτουν την νοοτροπία ενός τέτοιου ατόμου είναι η αντικειμενικότητα, η διορατική σκέψη, η φαντασία, η δημιουργικότητα, το κριτικό πνεύμα, η κομπόση της σκέψης, το πρακτικό μυαλό, η αποφασιστικότητα κ.α. (Harlen & Elstgeest, 1992).

Όμως τι είναι οι διαδικασίες ή δεξιότητες της επιστημονικής μεθόδου; Καθώς τα παιδιά διερευνούν τον φυσικό κόσμο, εξασκούν και αναπτύσσουν δεξιότητες παρατήρησης, ταξινόμησης, μέτρησης, προβλέψεων, υποθέσεων, εξαγωγής συμπερασμάτων και επικοινωνίας των δεδομένων της διερεύνησης (Πλακίτση, 2008). Οι παραπάνω διαδικασίες είναι γνωστές και ως επιστημονικές δεξιότητες ή δεξιότητες της επιστημονικής μεθόδου. Πρόκειται για τις διανοητικές και φυσικές δεξιότητες που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες όταν διερευνούν τον φυσικό κόσμο (Καλλέρη, 2016). Οι επιστημονικές δεξιότητες αποτελούν το μέσο με το οποίο τα παιδιά διαμορφώνουν έννοιες κατά τη διαδικασία της μάθησης και δεν είναι δυνατόν να καλλιεργηθούν ανεξάρτητα περιεχομένου (Κωνσταντίνου κ.α., 2002). Μέσα από την ανάπτυξη των επιστημονικών δεξιοτήτων οι Φυσικές Επιστήμες παύουν να αντιμετωπίζονται ως απλή απομνημόνευση γεγονότων, αλλά ως καλλιέργεια της λογικής σκέψης των παιδιών και κατανόησης του φυσικού κόσμου (Πλακίτση, 2008).

Τα επιτεύγματα των προσπαθειών που κάνουν οι επιστήμονες είναι οι νόμοι, οι αρχές, οι θεωρίες κ.λπ. Οι Harlen & Elstgeest (1992) απεικονίζουν σχηματικά το παραπάνω θεωρητικό πλαίσιο ως εξής (εικόνα 1).



Εικόνα 1: πλαίσιο εφαρμογής της επιστημονικής μεθόδου

## 2.2 Η επιστημονική διερεύνηση στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Στη σημερινή εποχή κρίνεται απαραίτητο οι μαθητές να ασκηθούν στον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται, εργάζονται και λύνουν τα προβλήματα οι επιστήμονες, στις διαδικασίες που χρησιμοποιούν στις έρευνες τους (Χαλκιά, 2012). Επιπλέον, το γεγονός ότι η επιστημονική γνώση εξελίσσεται ή κάποιες φορές αναθεωρείται, επιβάλλει στα εκπαιδευτικά συστήματα όλων των χωρών να διδάξουν τους μαθητές πώς να μαθαίνουν (Πλακίτση, 2008). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σήμερα, πολλά καινοτόμα αναλυτικά προγράμματα στις Φυσικές Επιστήμες (όπως τα ESS, COPEs, ESSP, USMES, SAPA, SCIS κ.α.) να δίνουν έμφαση στις διαδικασίες ή αλλιώς δεξιότητες της επιστημονικής μεθόδου από την πρώτη κιόλας σχολική ηλικία (Harlen & Elstgeest, 1992 • Πλακίτση, 2008).

Η εφαρμογή των επιστημονικών δεξιοτήτων στην εκπαίδευση - και ειδικότερα στην προσχολική ηλικία - παραπέμπει σε μια διαδικασιοκεντρική προσέγγιση στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών, η οποία συνδέεται με το ανακαλυπτικό μοντέλο μάθησης (Πλακίτση, 2008) και συγκεκριμένα ακολουθεί το μοντέλο της Διερευνητικής Μάθησης (Inquiry Based Learning – IBL). Η διερευνητική μάθηση ή επιστημονική διερεύνηση ή μάθηση μέσω μικρών ερευνών ορίζεται ως «η συνειδητή

διαδικασία διάγνωσης προβλημάτων, κριτικής θεώρησης πειραμάτων, και διάκρισης εναλλακτικών λύσεων, σχεδιασμού ερευνών, διερεύνησης εικασιών, αναζήτησης πληροφοριών, κατασκευής μοντέλων, συζήτησης με "ομοίους" και διατύπωσης συνεκτικών επιχειρημάτων» (Linn et al., 2004). Αποσκοπεί στο να δημιουργήσει ένα κατάλληλο μαθησιακό περιβάλλον, που να ενθαρρύνει τους μαθητές να αναζητούν πληροφορίες για ένα ερώτημα ή πρόβλημα που τους απασχολεί, καθώς και να διεξάγουν σχετικές διερευνήσεις για να απαντήσουν στο συγκεκριμένο ερώτημα ή πρόβλημα (Χαλκιά, 2012).

Η επιστημονική διερεύνηση έχει ως κυρίαρχο στόχο την άσκηση των μαθητών στις επιστημονικές διαδικασίες. Μάλιστα, οι Spronken-Smith (2008) και Minner κ.α. (2010) υποστηρίζουν ότι αποτελεί μία από τις καταλληλότερες και αποδοτικότερες διδακτικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη και την καλλιέργεια επιστημονικών δεξιοτήτων.

Η εισαγωγή της επιστημονικής διερεύνησης στην εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες συνιστά μία σημαντική καινοτομία. Η χρήση μεθόδων διερεύνησης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προσφέρει τη δυνατότητα στα παιδιά να αποκτήσουν επιστημονικές εμπειρίες σε αυθεντικά περιβάλλοντα που συμβάλουν στην κατασκευή νοήματος. Επιπλέον, δίνει νόημα στη μάθηση και βελτιώνει την κατανόησή τους (Καλλέρη, 2016 • Πλακίτση, 2008). Η Πλακίτση (2008) αναφέρει χαρακτηριστικά ότι η διαδικασία εξερεύνησης του κόσμου είναι το όχημα των παιδιών στην αντιμετώπιση νέων καταστάσεων μάθησης.

Στη συνέχεια γίνεται εκτενής ανάλυση των δεξιοτήτων της επιστημονικής μεθόδου, αφενός γιατί έχουν πρωτεύοντα ρόλο στην κατανόηση μιας επιστημονικής ιδέας/έννοιας και στην οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης, κι αφετέρου διότι η εργασία μας διερευνά την ανάπτυξή τους από την προσχολική ηλικία μέσα από την αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr.

## **2.3 Οι δεξιότητες της επιστημονικής μεθόδου**

### *2.3.1 Παρατήρηση*

Η παρατήρηση είναι το πρώτο στάδιο της επιστημονικής μεθόδου, καθώς αποτελεί το ερέθισμα για τη δραστηριοποίηση της επιστημονικής σκέψης, ενώ την

ίδια στιγμή παρέχει ερεθίσματα για το έναυσμα κάθε μαθησιακής διαδικασίας στις Φυσικές Επιστήμες (Χαλκιά, 2012).

Παρατηρώ σημαίνει εξετάζω προσεκτικά (Harlen & Elstgeest, 1992). Σύμφωνα με τον Ραβάνη (1999), η παρατήρηση αφορά μια συστηματική μελέτη στοιχείων, η συλλογή των οποίων προϋποθέτει θεωρητικούς προβληματισμούς και ένα πλαίσιο αρχικών ερωτημάτων. Δεν είναι απλά μια ανταπόκριση των αισθήσεων του ατόμου σε εξωτερικά ερεθίσματα, αλλά μια νοητική και γνωσιακή διεργασία (Χαλκιά, 2012).

Η παρατήρηση συνιστά μια σύνθετη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει τις εξής ενέργειες: α) χρησιμοποίηση όλων των αισθήσεων, β) συστηματική παρατήρηση του αντικειμένου ή του γεγονότος προς μελέτη αλλά και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο βρίσκεται, γ) εντοπισμό ομοιοτήτων και διαφορών από άλλα παρόμοια αντικείμενα ή γεγονότα, και δ) διάκριση της σειράς με την οποία πραγματοποιούνται τα γεγονότα (Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2005).

Θεωρείται από πολλούς ίσως η βασικότερη από τις επιστημονικές διαδικασίες, διότι είναι η αφετηρία της συλλογής δεδομένων και πληροφοριών σε όλες τις άλλες διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου. Ωστόσο, από μόνες τους οι παρατηρήσεις δεν είναι τόσο σημαντικές, γίνονται όμως σπουδαίες με τις ερωτήσεις που τις ακολουθούν και την απορηματική κατάσταση που δημιουργούν. Βέβαια το παρατηρήσιμο δεν πρέπει να ανάγεται σε απόλυτη αρχή μιας και ό,τι δεν είναι παρατηρήσιμο δε σημαίνει ότι δεν υπάρχει (Harlen & Elstgeest, 1992).

Στη σχολική πράξη, η παιδαγωγική αξία της παρατήρησης έγκειται στο γεγονός ότι βοηθάει τους μαθητές να συγκεντρώσουν όσο το δυνατόν περισσότερες ενδείξεις και να περιγράψουν με μεγαλύτερη ακρίβεια αυτό που συμβαίνει (Harlen & Elstgeest, 1992 • Πλακίτση, 2008). Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές αποκτούν την ικανότητα να ξεχωρίζουν μεταξύ παρατήρησης και συμπεράσματος. Σύμφωνα με πλήθος ερευνητών (Harlen & Elstgeest, 1992, Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2005) η σπουδαιότερη λειτουργία της παρατήρησης είναι ότι βοηθάει στην κριτική θεώρηση μιας υπόθεσης. Επιπλέον, η δεξιότητα της παρατήρησης διευκολύνει την ανάπτυξη γλωσσικών και κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών μέσα από την επικοινωνία των αποτελεσμάτων της παρατήρησης τόσο ενδοομαδικά όσο και διομαδικά (Πλακίτση, 2008). Ωστόσο, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η παρατήρηση αποδίδει τα μέγιστα όταν είναι πράξη προμελετημένη και σωστά σχεδιασμένη (Harlen & Elstgeest, 1992).

Στην Προσχολική Εκπαίδευση έχουν οριστεί τα ακόλουθα επίπεδα παρατήρησης (Πλακίτση, 2008), τα οποία επισημαίνουν το βαθμό στον οποίο έχει κατακτηθεί η δεξιότητα της παρατήρησης.

- Επίπεδο 1: οι μαθητές παρατηρούν ελεύθερα δίχως την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.
- Επίπεδο 2: οι μαθητές χρησιμοποιούν τις αισθήσεις τους για να παρατηρήσουν με τη βοήθεια εικόνων (Τι βλέπω; Τι ακούω; Τι μυρίζω; Τι πιάνω;) που καθοδηγούν την δράση τους.
- Επίπεδο 3: Οι μαθητές παρατηρούν με όργανα όπως οι μεγεθυντικοί φακοί, τα κιάλια κ.λπ.

### 2.3.2 Ταξινόμηση

Η ταξινόμηση ομοειδών αντικειμένων είναι μια διαδικασία θεμελιώδης στις Φυσικές Επιστήμες, η οποία συνήθως έπεται της παρατήρησης. Μέσω της διαδικασίας της ταξινόμησης κάθε νέο αντικείμενο ή οργανισμός εντάσσεται σε μια κατηγορία (Πλακίτση, 2008).

Η κατάλληλη ταξινόμηση προσφέρει την αίσθηση της ενότητας και την αναγνώριση της ποικιλίας (Harlen & Elstgeest, 1992). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ταξινόμηση των χημικών στοιχείων από τον Mendeleev, η οποία επέτρεψε στους επιστήμονες να διακρίνουν ομοιότητες στη δομή ορισμένων στοιχείων, να τα κατατάζουν σε ομάδες και στη συνέχεια να προβλέψουν και να εντοπίσουν νέα χημικά στοιχεία (Harlen & Elstgeest, 1992 • Χαλκιά, 2012). Οι επιστήμονες διαχρονικά δημιουργούν αποδεκτά συστήματα ταξινόμησης, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν ως συστήματα αναφοράς για επιστημονική επικοινωνία (Harlen & Elstgeest, 1992 • Πλακίτση, 2008). Οι μαθητές, από την πλευρά τους, διευκολύνονται στο να ανακαλύπτουν ιδιότητες με τις οποίες μπορούν να περιγράψουν τα αντικείμενα που ομαδοποιούν. Παράλληλα μέσα από την άσκηση στη διαδικασία της ταξινόμησης μαθαίνουν έμμεσα και να παρατηρούν (Harlen & Elstgeest, 1992).

Στο σχολικό επίπεδο, οι μαθητές καλλιεργούν και αναπτύσσουν την δεξιότητα της ταξινόμησης, εντοπίζοντας τις ομοιότητες και τις διαφορές των δεδομένων των παρατηρήσεων και τοποθετώντας σε τάξη τα στοιχεία που συγκέντρωσαν (Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2005 • Χαλκιά, 2012). Η εφαρμογή της ταξινόμησης στην



τάξη προτείνεται αρχικά να γίνεται με ένα δοσμένο κριτήριο στους μαθητές. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει στους μαθητές πολλαπλά κριτήρια, ανεβάζοντας με αυτόν τον τρόπο τον πήχυ δυσκολίας. Στο τέλος, οι μαθητές καλό είναι να επιλέγουν τα δικά τους κριτήρια ταξινόμησης, τα οποία διαμορφώνουν κατά τη διάρκεια της διερεύνησής τους και κατόπιν συζήτησης στην ομάδα και στην τάξη (Κωνσταντίνου κ.α., 2002 • Πλακίτση κ.α., 2006).

### 2.3.3 Μαθηματικές εκφράσεις

Η χρήση των Μαθηματικών στην εξερεύνηση της φύσης έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντική, καθώς βοηθάει στη διατύπωση των ορισμών, των νόμων, στην κωδικοποίηση των παρατηρήσεων και στις μετρήσεις. Εξάλλου, η αξιοποίηση στατιστικών κανόνων διευκολύνει το συσχετισμό ομάδων παρατηρήσεων με τις υποθέσεις (Harlen & Elstgeest, 1992). Τα Μαθηματικά προσφέρουν μια ισχυρή γλώσσα για τις επιστημονικές συνομιλίες. Βοηθούν στην ενοποίηση φαινομένων της φύσης, με αποτέλεσμα τη βαθύτερη κατανόησή τους (Harlen & Elstgeest, 1992). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι εξισώσεις του Maxwell, οι οποίες ενοποίησαν το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο.

Στη σχολική τάξη η χρήση των Μαθηματικών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών είναι εκτεταμένη. Οι μαθητές κατανοούν καλύτερα ένα φαινόμενο ή ένα νόμο, όταν η διατύπωση γίνεται με χρήση μαθηματικής γλώσσας (Harlen & Elstgeest, 1992). Ωστόσο, είναι αναγκαίο να μην περιορίζεται η διδασκαλία στην απλή μαθηματική διατύπωση. Ο εκπαιδευτικός οφείλει να βοηθάει τους μαθητές να βιώνουν το πώς χρησιμοποιούνται οι νόμοι στην τεχνική και στην παραγωγική διαδικασία. Για το λόγο αυτό τα διάφορα προβλήματα εφαρμογής πρέπει να διαθέτουν μια γνήσια λειτουργία επίγνωσης. Δεν πρέπει να είναι τυπικά προβλήματα, όπου η μηχανιστική αντικατάσταση των δεδομένων σε κάποιο τύπο δίνει το αριθμητικό αποτέλεσμα (Harlen & Elstgeest, 1992).

### 2.3.4 Μετρήσεις

Η εισαγωγή του πειράματος στη μελέτη των φαινομένων επέβαλλε την ποσοτική μελέτη τους. Η ποσοτική μελέτη στηρίζεται σε δεδομένα που προκύπτουν από μετρήσεις και εκφράζονται με αριθμούς. Υποστηρίζεται ότι ο αριθμός και η

μέτρηση είναι η γραμματική της λογικής. Όσο περισσότερο καλλιεργείται αυτή η λογική, τόσο περισσότερο ενισχύεται η οξυδέρκεια του ατόμου (Harlen & Elstgeest, 1992).

Η δεξιότητα της μέτρησης αποτελεί προέκταση της δεξιότητας της παρατήρησης και δίνει τη δυνατότητα για παρατηρήσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια (Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2005). Θεωρείται βασική δεξιότητα στον κόσμο των Φυσικών Επιστημών αλλά και στην καθημερινή ζωή του παιδιού και του ενήλικα. Ως εκ τούτου χρειάζεται να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη διδασκαλία της από την πρώτη παιδική ηλικία (Πλακίτση, 2008).

Οι μετρήσεις γίνονται με όργανα όπως κανόνα, ζυγό, θερμομέτρο κ.λπ. Μέσα από την καλλιέργεια της μέτρησης, οι μαθητές εξοικειώνονται με τη χρήση των σχετικών οργάνων μέτρησης, αλλά και του τρόπου με τον οποίο λειτουργούν (Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2005). Προκειμένου να διεξαχθεί ορθά μια μέτρηση απαιτείται κάποια τεχνική, που κατακτιέται με την άσκηση (Harlen & Elstgeest, 1992). Οι μετρήσεις σχεδόν ποτέ δεν γίνονται με απόλυτη ακρίβεια. Αντίθετα μάλιστα υλοποιούνται σχεδόν πάντα κατά προσέγγιση. Εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες και κυρίως από τον τρόπο μέτρησης, τις χρησιμοποιούμενες συσκευές και από την υποκειμενική συμπεριφορά του ατόμου που διεξάγει τη μέτρηση (Harlen & Elstgeest, 1992).

Η καλλιέργεια της δεξιότητας της μέτρησης επιβάλλεται να ξεκινάει από το πλαίσιο της Προσχολικής εκπαίδευσης. Τα παιδιά της πρώτης σχολικής ηλικίας συνίσταται να ασκούνται συστηματικά σε προασκήσεις μέτρησης (Πλακίτση, 2008). Μπορούν να κάνουν για παράδειγμα εκτιμήσεις μήκους, ύψους, πλάτους, χρόνου, όγκου και βάρους, χρησιμοποιώντας μονάδες μέτρησης δικής τους επιλογής. Η Πλακίτση (2008) προτείνει ως μονάδες μέτρησης για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας είτε μονάδες που σχετίζονται με το σώμα του παιδιού όπως είναι οι παλάμες, οι πατούσες, το μήκος του χεριού, το άνοιγμα της αγκαλιάς, τα βήματα, οι διασκελισμοί κ.λπ., είτε αντικείμενα από την καθημερινή σχολική ζωή του παιδιού όπως είναι οι μαρκαδόροι, τα καπάκια των μαρκαδόρων, οι κηρομπογιές, οι κορδέλες, σακουλάκια με άμμο, ρολόγια που διαθέτουν μόνο το μεγάλο δείκτη, κλεψύδρες κ.λπ.

Στη σημερινή εποχή επιβάλλεται η άσκηση των μαθητών στις μετρήσεις, αφενός για να μπορούν να κάνουν μετρήσεις όποτε χρειάζεται στην καθημερινή τους ζωή και αφετέρου για να μπορούν να συμμετέχουν με επάρκεια στα μαθήματα των

Φυσικών Επιστημών, είτε εφαρμόζοντας γνωστούς νόμους, είτε υλοποιώντας εργαστηριακές μετρήσεις (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005 • Χαλκιά, 2012).

### 2.3.5 Χωροχρονικές σχέσεις

Όλα τα αντικείμενα δεσμεύουν μια θέση (χώρος) σε μια δεδομένη χρονική στιγμή (χρόνος) και όλα τα φαινόμενα εξελίσσονται χωροχρονικά (Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2005). Η περιγραφή των σχέσεων και των μεταβολών αποτελεί μια δεξιότητα που καλλιεργείται χρησιμοποιώντας χωροχρονικές σχέσεις, όπως το σχήμα, η μορφή, η απόσταση, η κίνηση, η ταχύτητα, η επιτάχυνση κ.λπ. (Harlen & Elstgeest, 1992 • Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2005). Προφανώς οι μικρής ηλικίας μαθητές δύσκολα αντιλαμβάνονται την ύπαρξη σχέσης μεταξύ των μεγεθών. Για το λόγο αυτό μπορούν να προσεγγίσουν μόνο ποιοτικά τις σχετικές έννοιες. Αντίθετα, οι μεγαλύτεροι μαθητές προσεγγίζουν τις έννοιες με ολοκληρωμένο τρόπο (Harlen & Elstgeest, 1992).

### 2.3.6 Επικοινωνία

Πολλοί ερευνητές έχουν επισημάνει την σημασία των γλωσσικών δεξιοτήτων στη διδασκαλία θεμάτων των Φυσικών Επιστημών. Ο Lemke (1990) παρομοίασε τη μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες με τη μάθηση μιας ξένης γλώσσας από τους μαθητές. Υποστήριξε ότι για να έχει κανείς άνεση με τις Φυσικές Επιστήμες, χρειάζεται πρακτική εξάσκηση στη γλώσσα. Σύμφωνα με τον Friere (1991), το να διαβάζεις μια λέξη και το να διαβάζεις τον κόσμο πηγαίνουν χέρι με χέρι, καθώς οι μαθητές διαβάζουν με νόημα. Ο Pereira (1996) δήλωσε ότι η γλώσσα είναι το όχημα με το οποίο μαθαίνουν οι μαθητές, ενώ ο Sutton (1998) ισχυρίστηκε ότι οι μαθητές θα πρέπει να επικοινωνήσουν για να μοιραστούν την κατανόησή τους για ένα θέμα. Τέλος, ο Willison (1992) υποστήριξε ότι η πιο κατάλληλη μέθοδος για να αναπτύξουν οι μαθητές τις επιστημονικές έννοιες είναι μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της ανάγνωσης, της γραφής και των Φυσικών Επιστημών. Εν κατακλείδι, η ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων όπως της γραφής, της ανάγνωσης, της ομιλίας κ.λπ. ασκεί καθοριστική επιρροή στην επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες.

Η δεξιότητα της επικοινωνίας επιτρέπει στον ερευνητή να ανακοινώνει τις σκέψεις του, τις ερευνητικές του προσπάθειες και τα συμπεράσματα του (Harlen &

Elstgeest, 1992). Προϋποθέτει τη χρήση κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας καθώς επίσης και δεξιότητες κατασκευής και ερμηνείας πινάκων, διαγραμμάτων, ιστογραμμάτων και γραφικών παραστάσεων (Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2005).

Η επικοινωνία μπορεί να γίνει γραπτά, προφορικά, με τη βοήθεια των Μαθηματικών, των γραφικών παραστάσεων, των σχεδίων κ.λπ. (Harlen & Elstgeest, 1992). Στα πλαίσια της έρευνας μας, προτείνουμε στους μελλοντικούς νηπιαγωγούς ένα νέο τρόπο καλλιέργειας της δεξιότητας της επικοινωνίας, μέσα από τη σχεδίαση εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch Junior που επικοινωνούν τις σκέψεις, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα των μαθητών σε έννοιες και φαινόμενα που διαπραγματεύονται στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών.

Στο παραδοσιακό σχολείο η επικοινωνία είναι παραμελημένη. Σήμερα για να ανατραπεί αυτό το σκηνικό, ο μαθητής χρειάζεται πολλές ευκαιρίες για να εκφράζει τις σκέψεις του γραπτά ή προφορικά, με διαγράμματα ή γραφικές παραστάσεις κ.λπ. (Harlen & Elstgeest, 1992).

### 2.3.7 Προβλέψεις

Μια πρόβλεψη βασίζεται πάντα σε δεδομένα και «μαντεύει» ένα φαινόμενο που πρόκειται να συμβεί ή ήδη συμβαίνει, αλλά δεν είναι γνωστό (Πλακίτση, 2008). Σύμφωνα με την Σπυροπούλου–Κατσάνη (2005), η πρόβλεψη αποτελεί έναν συμπερασματικό συλλογισμό που αφορά μελλοντικά γεγονότα ή καταστάσεις. Η Χαλκιά (2012), από την πλευρά της, προσδιορίζει την πρόβλεψη ως «τη διαδικασία εκείνη όπου οι μαθητές καλούνται να προβλέψουν το αποτέλεσμα της επίδρασης μιας ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη μεταβλητή».

Οι προβλέψεις αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της δουλειάς του επιστήμονα, ο οποίος συχνά κάνει την ερώτηση: «Τι θα συμβεί αν ...», κάνει την πρόβλεψη και προχωρεί στον έλεγχο (Harlen & Elstgeest, 1992 • Χαλκιά, 2012). Η πρόβλεψη στηρίζεται σε δεδομένα, γεγονός που κάνει την πρόβλεψη να διαφέρει από την υπόθεση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα πρόβλεψης είναι η πρόγνωση του καιρού. Οι επιστήμονες με δεδομένα διάφορες μετρήσεις όπως της ταχύτητας των ανέμων, της θερμοκρασίας, της πίεσης κατασκευάζουν ένα μοντέλο του καιρού που μοιάζει πολύ με τον καιρό που επικρατεί τις επόμενες μέρες.

Όσον αφορά την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες, ο εκπαιδευτικός πρέπει να δίνει συχνά τη δυνατότητα στους μαθητές του να κάνουν προβλέψεις. Χρειάζεται να τους απευθύνει την ερώτηση «Τι θα συμβεί αν ...» σε συγκεκριμένες καταστάσεις, και όχι γενικά και αόριστα. Στη συνέχεια, οι μαθητές κάνουν τις δικές τους προβλέψεις, δίχως να απασχολεί τον εκπαιδευτικό αν αυτές είναι λανθασμένες (Harlen & Elstgeest, 1992).

Οι προβλέψεις ασκούν θετική επίδραση στους μαθητές με διάφορους τρόπους. Οι μαθητές εξασκούνται στις επιστημονικές διαδικασίες και ως προέκταση στην επιστημονική μεθοδολογία. Επιπλέον, οι προβλέψεις κινητοποιούν τη σκέψη των μαθητών και προκαλούν το ενδιαφέρον τους στην κατεύθυνση της περαιτέρω διερεύνησης της εγκυρότητας της πρόβλεψής τους. Τέλος, είναι ένα εργαλείο για τον εκπαιδευτικό ώστε να μπορεί να αναδείξει τις πιθανές εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών (Χαλκιά, 2012).

Στο επίπεδο της Προσχολικής εκπαίδευσης, ο Κουλαϊδής (2002) προτείνει την άσκηση των μικρών παιδιών σε απλές προβλέψεις σχετικά με τον καιρό του τόπου τους. Προκειμένου τα παιδιά να μπορούν κάνουν προβλέψεις, χρειάζεται να αποκτήσουν πρόσβαση σε κάποιες πηγές πληροφόρησης. Έτσι, συνιστά να βοηθηθούν οι μικροί μαθητές από πληροφορίες που μπορούν να αναζητήσουν στον ημερήσιο τύπο και σε άλλα μέσα μαζικής επικοινωνίας.

### *2.3.8 Εξαγωγή Συμπερασμάτων*

Τα συμπεράσματα είναι αντικειμενικές εξηγήσεις των παρατηρήσεων. Ξεκινάνε από τις παρατηρήσεις, αλλά φτάνουν μέσω του συλλογισμού πολύ πιο πέρα από αυτές, γεγονός που τα καθιστά περισσότερο χρήσιμα από τις παρατηρήσεις (Harlen & Elstgeest, 1992). Για παράδειγμα, ο επιστήμονας που παρατηρεί το φυτίλι να εξέρχεται από τα δύο άκρα ενός κεριού μπορεί να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι το φυτίλι διαπερνάει όλο το κεριό με μεγάλη πιθανότητα.

Η εξαγωγή συμπερασμάτων συμβάλλει στην κατανόηση ενός φαινομένου, καθώς είναι η καταληκτική διαδικασία με την οποία οι μαθητές παράγουν γνώση βασισμένη σε ενδείξεις. Βοηθά τους μαθητές να εμβαθύνουν στο τελικό αποτέλεσμα της διερεύνησής τους, δηλαδή στον τρόπο με τον οποίο οι ανεξάρτητες μεταβλητές επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή. Μέσα από τη διαδικασία αυτή, οι μαθητές

διαπιστώνουν κατά πόσο τα δεδομένα υποστηρίζουν τις προβλέψεις που έκαναν και προχωρούν στην αναδόμηση ή στον εμπλουτισμό των ιδεών τους (Χαλκιά, 2012).

Σε επίπεδο πρακτικής εφαρμογής στο σχολείο, ο εκπαιδευτικός πρέπει συχνά να ζητάει από τους μαθητές να εκφράσουν τη γνώμη τους, απευθύνοντάς τους την ερώτηση «τι συμπεραίνετε ...» (Harlen & Elstgeest, 1992).

### *2.3.9 Λειτουργικοί ορισμοί*

Οι λειτουργικοί ορισμοί αποτελούν μία ακόμη δεξιότητα της επιστημονικής μεθόδου. Απαντούν στις ερωτήσεις «Πώς είναι αυτό;» και «Τι κάνει;» ή «Πώς λειτουργεί;» (Πλακίτση, 2008). Η Σπυροπούλου-Κατσάνη (2005), προσεγγίζοντας τη δεξιότητα της διατύπωσης λειτουργικών ορισμών σε επίπεδο σχολικής τάξης, αναφέρει ότι σχετίζεται με την ικανότητα περιγραφής μιας κατάστασης ή ενός γεγονότος με βάση τις εμπειρίες του/της κάθε μαθητή/τριας. Ο λειτουργικός ορισμός ενός στοιχείου ή μιας έννοιας μπορεί να περιλαμβάνει τις φυσικές ιδιότητες, τη σύσταση ή τη χρησιμότητα του στοιχείου ή της έννοιας, όπως αυτές προκύπτουν από τις εμπειρίες των μαθητών σε συνδυασμό με τις παρατηρήσεις και τις συζητήσεις που λαμβάνουν χώρα στην τάξη. Ένα σημείο που είναι σημαντικό να διευκρινιστεί είναι ότι οι λειτουργικοί ορισμοί δεν σχετίζονται με τους ορισμούς που εμφανίζονται εντός των σχολικών εγχειριδίων (Πλακίτση, 2008 • Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Οι λειτουργικοί ορισμοί έχουν ιδιαίτερη χρησιμότητα στις Φυσικές Επιστήμες καθώς παρέχουν οικονομία στην επικοινωνία, επειδή μια λέξη ή ένας όρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί έναντι μιας εκτεταμένης περιγραφής (Harlen & Elstgeest, 1992). Έτσι, αντί του ρυθμού μεταβολής του διαστήματος χρησιμοποιούμε τον όρο «ταχύτητα», ενώ αντί του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας τον όρο «επιτάχυνση» αντίστοιχα.

Στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία πιθανώς να μοιάζει από δύσκολη έως αδύνατη η διατύπωση λειτουργικών ορισμών καθώς, οι μικροί μαθητές θα πρέπει να μπορούν να συγκροτήσουν την έννοια (την οποία επιχειρούν να ορίσουν) στην ολότητά της και να την εκφράσουν με κομψό και περιεκτικό τρόπο, γεγονός που προϋποθέτει δεξιότητες υψηλού επιπέδου αφαίρεσης (Πλακίτση, 2008). Ωστόσο, η Πλακίτση (2008) πρότεινε τη διαμόρφωση ενός πλαισίου μέσα στο οποίο οι μαθητές της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας θα μπορούσαν να

εξασκήσουν τη δεξιότητα της διατύπωσης λειτουργικών ορισμών. Συγκεκριμένα, προτείνει οι εκπαιδευτικοί να προκαλούν τα παιδιά να αφηγούνται τα παιδιά με τα δικά τους λόγια «Πώς είναι αυτό;» και «Τι κάνει;» ή «Πώς λειτουργεί;», διότι οι αφηγήσεις και τα παραμύθια αποτελούν τη γλώσσα του παιδιού για να περιγράψει τα πράγματα και τα φαινόμενα. Συνιστά στους εκπαιδευτικούς να διαμεσολαβούν, ώστε τα παιδιά να εστιάζουν στα βασικά χαρακτηριστικά του πράγματος ή του φαινομένου που μελετούν. Προτείνει μάλιστα στους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες στις μικρές ηλικίες να αφήνουν ελεύθερα τα παιδιά να αφηγούνται αυτό που παρατηρούν ή πειραματίζονται και σταδιακά να επιχειρούν να επιτύχουν μια αφηγηματική δημιουργία του πράγματος ή του φαινομένου, η οποία μπορεί να καταλήξει σε ένα λειτουργικό ορισμό.

### 2.3.10 Υποθέσεις

Μια υπόθεση είναι η διατύπωση μιας πρότασης, μιας εικασίας κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιδέχεται επιστημονικό έλεγχο για να διαψευστεί ή να επαληθευτεί (Πλακίτση, 2008). Μέσα από τη διατύπωση υποθέσεων πάνω σε ένα πρόβλημα γίνεται προσπάθεια, ώστε να δημιουργηθούν σχέσεις μεταξύ μεταβλητών και να γίνουν εκτιμήσεις για πιθανές συσχετίσεις αιτίων και αποτελεσμάτων (Ραβάνης, 1999).

Οι υποθέσεις παράγονται από κατά εικασία υπολογισμούς. Κάποιες φορές προέρχονται από έμπνευση, ενώ κάποιες άλλες φορές από την ύπαρξη μερικών πειραματικών δεδομένων (Πλακίτση, 2008 • Harlen & Elstgeest, 1992). Ο σχηματισμός υποθέσεων συνιστά μια θεμελιωμένη διαδικασία. Παρουσιάζεται ως εξήγηση φαινομένων που μένουν ανεξήγητα σε μια ορισμένη στιγμή (Harlen & Elstgeest, 1992). Οι επιστήμονες διατυπώνουν διαρκώς υποθέσεις, οι οποίες υπόκεινται στη διαδικασία του επιστημονικού ελέγχου. Από επιστημολογικής σκοπιάς οι υποθέσεις ελέγχονται με χρήση του κριτηρίου της διαψευσιμότητας του Popper (Πλακίτση, 2008).

Στο επίπεδο της διδακτικής πράξης, ο εκπαιδευτικός προτρέπει τους μαθητές να διατυπώσουν υποθέσεις απευθύνοντας τους κατάλληλες ερωτήσεις της μορφής «Τι θα συνέβαινε αν ...», «Πώς νομίζεις ότι θα γίνει αυτό ...» ή «Πώς νομίζεις ότι θα συνεχίσουμε ...». Αφού οι μαθητές κάνουν τις υποθέσεις τους, ο εκπαιδευτικός θα

ήταν καλό να ρωτάει τους μαθητές «τι είναι εκείνο που σας κάνει να το υποθέσετε αυτό;». Με τη διατύπωση υποθέσεων ο εκπαιδευτικός επιχειρεί να φέρει τους μαθητές αντιμέτωπους με τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις τους και να τους προκαλέσει γνωστική σύγκρουση κυρίως μέσα από πειράματα και διαλογικές συζητήσεις (Σπυροπούλου–Κατσάνη, 2005).

Ειδικά δε για την διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική εκπαίδευση, συνίσταται η ενθάρρυνση των παιδιών στην διατύπωση υποθέσεων κατά την εκτέλεση απλών δραστηριοτήτων (Πλακίτση, 2008). Αφού τα παιδιά κάνουν τις υποθέσεις τους, στη συνέχεια αυτές θα πρέπει να ελεγχθούν πειραματικά για να διαψευστούν ή να επαληθευτούν.

### *2.3.11 Ερμηνεία των δεδομένων*

Τα δεδομένα (για παράδειγμα πληροφορίες, παρατηρήσεις, μετρήσεις κτλ.) έχουν πολύ μικρή αξία από μόνα τους. Για να αποκτήσουν επιστημονική αξία, πρέπει να ερμηνευτούν κατάλληλα, να οδηγήσουν σε γενικεύσεις και να συσχετιστούν με τις ερωτήσεις. Η συσσώρευση δεδομένων χωρίς ερμηνεία είναι διαδικασία χωρίς αξία. Κατά συνέπεια, μπορούμε να μιλήσουμε για μάθηση μόνο αν τα δεδομένα υποστούν την κατάλληλη επεξεργασία και οδηγήσουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων (Harlen & Elstgeest, 1992).

Η ερμηνεία των δεδομένων συνιστά μια νοητική διαδικασία που στηρίζεται στα δεδομένα των προηγούμενων διαδικασιών της επιστημονικής μεθόδου. Προκειμένου να ερμηνεύσει κάποιος ένα σύνολο δεδομένων απαιτούνται τα νοητικά στάδια της ανάλυσης και της σύνθεσης, καθώς επίσης και η ικανότητα σύνδεσης των δεδομένων με την υπάρχουσα γνώση. Ωστόσο, επειδή πολλές φορές υπάρχει μεγάλη απόσταση μεταξύ προϋπάρχουσας και επιστημονικής γνώσης, χρειάζεται πρώτα η τροποποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης μέσα από τις άλλες διαδικασίες και στη συνέχεια η σύνδεσή της με τα δεδομένα (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Στην σχολική πράξη, η άσκηση των μαθητών στην ερμηνεία των δεδομένων προϋποθέτει τη συστηματική προσπάθεια και υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό, καθώς η ερμηνεία των δεδομένων θεωρείται υψηλής τάξης δεξιότητα στις Φυσικές Επιστήμες (Χαλκιά, 2012).



### 2.3.12 Αναγνώριση και έλεγχος των μεταβλητών

Η αναγνώριση και ο έλεγχος των μεταβλητών είναι απαραίτητες δεξιότητες για τη διεξαγωγή ενός πειράματος που θα επαληθεύσει ή θα απορρίψει μια υπόθεση (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005). Σχετίζονται θεωρητικά κυρίως με τις προσεγγίσεις που λαμβάνουν χώρα στο πείραμα και την επιστημονική έρευνα (Πλακίτση, 2008).

Οι ερευνητές συχνά αναζητούν όλες εκείνες τις παραμέτρους που υπεισέρχονται στα φαινόμενα, γεγονός που τους κατευθύνει προς το πείραμα. Κάθε χωριστή κατάσταση απομονώνεται και ελέγχεται με τη μεγαλύτερη δυνατή προσέγγιση. Αυτές οι απομονωμένες και ελεγχόμενες καταστάσεις αποτελούν τις μεταβλητές του πειράματος (Harlen & Elstgeest, 1992). Τέτοιες μεταβλητές μπορεί να είναι η θερμοκρασία, η υγρασία, η πίεση, ο όγκος, η μάζα κτλ. Οι μεταβλητές διακρίνονται σε ανεξάρτητες και εξαρτημένες. Ανεξάρτητες είναι εκείνες οι μεταβλητές τις οποίες μεταβάλλει ή χειρίζεται σκόπιμα ο ερευνητής, ενώ εξαρτημένες μεταβλητές είναι εκείνες οι οποίες μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της διερεύνησης ως αποτέλεσμα της μεταβολής των ανεξάρτητων μεταβλητών (Χαλκιά, 2012).

Ο έλεγχος των μεταβλητών θεωρείται διαδικασία κλειδί για την επιστήμη, διότι με τον τρόπο αυτό οι ερευνητές μπορούν να υποστηρίξουν την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των ευρημάτων τους. Επιτυγχάνεται όταν μόνο μια ανεξάρτητη μεταβλητή μεταβάλλεται και ταυτόχρονα όλες οι υπόλοιπες διατηρούνται σταθερές (Harlen & Elstgeest, 1992 • Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005 • Χαλκιά, 2012).

Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών η δεξιότητα της αναγνώρισης και του ελέγχου των μεταβλητών εξαρτάται από την εμπειρία του μαθητή και το στάδιο της νοητικής του ανάπτυξης. Επιπλέον, η πειραματική άσκηση του μαθητή στις παραπάνω διαδικασίες είναι βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη της εν λόγω δεξιότητας (Harlen & Elstgeest, 1992).

Στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία, αρχικά ίσως φαίνεται δύσκολο να καλλιεργηθεί η δεξιότητα αυτή στους μικρούς μαθητές. Ωστόσο, σύμφωνα με την Πλακίτση (2008), ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει δραστηριότητες της καθημερινής σχολικής ζωής για εξασκήσει τους μαθητές σε αυτήν την κατεύθυνση. Ειδικότερα, προτείνει οργανωμένες δραστηριότητες πάνω στη βλάστηση σπόρων και στην ανάπτυξη φυτών, καθώς επίσης και στη θεματική «Θερμοκρασία – Κλίμα», μέσα από τις οποίες είναι δυνατόν παιδιά προσχολικής και

πρώτης σχολικής ηλικίας να ασκηθούν στη δεξιότητα της αναγνώρισης και του ελέγχου των μεταβλητών (Πλακίτση, 2008).

### 2.3.13 Διεξαγωγή πειραμάτων

Το πείραμα κατά τον Αριστοτέλη αποτελεί την αφετηρία της επιστημονικής έρευνας, ωστόσο αναπτύχθηκε ιδιαίτερα στην εποχή της βιομηχανικής επανάστασης (Πλακίτση, 2008). Είναι ένα μοντέλο διαλεκτικής διαμεσολάβησης ανάμεσα στον άνθρωπο και τη φύση (Harlen & Elstgeest, 1992). Το πείραμα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των υποθέσεων και των θεωριών (Harlen & Elstgeest, 1992 • Πλακίτση, 2008 • Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Οι λειτουργίες του πειράματος είναι συνοπτικά οι εξής:

- δοκιμάζεται η αλήθεια μιας υπόθεσης,
- δοκιμάζεται συνολικά μια θεωρία,
- αναζητούνται νέα φαινόμενα που προβλέφθηκαν θεωρητικά,
- δημιουργούνται νέα υλικά όπως για παράδειγμα στη Χημεία,
- δημιουργούνται νέα αντικείμενα (Harlen & Elstgeest, 1992).

Το πείραμα ως διδακτικό μέσο αποσκοπεί στην ανάπτυξη νοητικών δεξιοτήτων και στην καλλιέργεια της επιστημονικής σκέψης και νοοτροπίας. Οι μαθητές μαθαίνουν ότι τίποτα δεν είναι δεδομένο στην επιστήμη. Ως εκ τούτου, χρειάζεται να πειραματιστούν, να εντοπίσουν λάθη στον τρόπο σκέψης τους ή στη μεθοδολογία τους, να ξαναδοκιμάσουν και τελικά να οικοδομήσουν τη γνώση. Οι μαθητές επινοούν, οργανώνουν και πραγματοποιούν πειράματα με στόχο τον έλεγχο των υποθέσεων, ο οποίος καταλήγει στην ισχυροποίηση ή στην απόρριψή τους (Harlen & Elstgeest, 1992 • Ραβάνης, 1999 • Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2005).

Σύμφωνα με τον εποικοδομισμό, το πείραμα χρησιμοποιείται στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών για την αναδόμηση των ιδεών των μαθητών ή για την εισαγωγή μιας έννοιας στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν προϋπάρχουσες ιδέες. Στο ανακαλυπτικό μοντέλο διδασκαλίας, το πείραμα χρησιμοποιείται για την ανακάλυψη της γνώσης ενώ, στο παραδοσιακό μοντέλο χρησιμοποιείται απλά για να επιβεβαιώσει μία θεωρία ή να επιβεβαιώσει τα όσα ελέχθησαν από το δάσκαλο «αυθεντία» (Πλακίτση, 2008).

Το πείραμα ως δεξιότητα στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία συνδέεται άμεσα με την καθημερινή ζωή του παιδιού. Τα παιδιά πειραματίζονται ποικιλοτρόπως καθώς εξερευνούν τον κόσμο γύρω τους. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στις εξερευνήσεις των παιδιών είναι αυτός του εμπνευστή-διαμεσολαβητή. Παρέχει ευκαιρίες στα παιδιά για άμεσες και πρωτογενείς εμπειρίες μέσα από πειράματα με απλά υλικά. Προσφέρει στα παιδιά τον χρόνο και τον χώρο για αυτοκαθοδηγούμενη μάθηση, της οποίας στέκεται αρωγός ανά πάσα στιγμή. Αποφεύγει να ελέγχει τη διαδικασία μάθησης καθώς, με τον τρόπο αυτό αποθαρρύνει τα παιδιά από την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες. Παρέχει ποικιλία υλικών και εργαλείων στα παιδιά για την υλοποίηση των πειραμάτων. Υπό αυτές τις προϋποθέσεις, το πείραμα έχει τη δυναμική να συμβάλει καθοριστικά στη διερευνητική μάθηση των μικρών μαθητών (Πλακίτση, 2008).

#### *2.3.14 Κατασκευή μοντέλων / προτύπων*

Τα μοντέλα αποτελούν οργανικό στοιχείο της επιστημονικής σκέψης, καθώς σε αυτά καταφεύγουν διαχρονικά οι επιστήμονες για να κατανοήσουν τον κόσμο (Χαλκιά, 2012). Μια από τις βασικές επιδιώξεις των επιστημόνων είναι η κατασκευή μοντέλων, διότι παίζουν καθοριστικό ρόλο στη σύλληψη και την κατασκευή μιας επιστημονικής θεωρίας, ενώ αντίστοιχα η χρήση τους διευκολύνει την κατανόηση των επιστημονικών θεωριών (Greca & Moreira, 2000 • Harrison, 2001). Επιπλέον, τα μοντέλα βοηθούν τους επιστήμονες στο κομμάτι της επικοινωνίας και χαρακτηρίζουν τα προϊόντα και τις μεθόδους των Φυσικών Επιστημών (Χαλκιά, 2012). Εξαιτίας του ρόλου τους, τα μοντέλα εκλαμβάνονται ως βασικά εργαλεία μάθησης και διδασκαλίας στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών (Gilbert, 1991). Τέλος, τα μοντέλα μας επιτρέπουν να κάνουμε ακριβείς προβλέψεις, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση της πρόγνωσης του καιρού, όπου γίνεται αξιοποίηση ενός συγκεκριμένου μοντέλου ατμόσφαιρας, το οποίο κατασκευάζεται όταν οι μετεωρολόγοι είναι σε θέση να έχουν δεδομένα για τις τιμές της θερμοκρασίας, της πίεσης κ.λπ. (Harlen & Elstgeest, 1992).

Όμως τι είναι ένα μοντέλο; Ο Minsky (1995) ορίζει ως μοντέλο «οποιαδήποτε δομή την οποία χρησιμοποιεί κάθε άνθρωπος για να προσομοιώνει ή για να προβλέπει τη συμπεριφορά μιας οντότητας». Ο Gilbert (1991), από τη μεριά του, ορίζει ως μοντέλο «μια απλοποιημένη αναπαράσταση ενός αντικειμένου, ενός γεγονότος, μιας

ιδέας, μιας διαδικασίας ή γενικότερα ενός συστήματος, η οποία αναδεικνύει ορισμένα ειδικά στοιχεία του υπό μελέτη συστήματος». Τέλος, άλλοι ερευνητές προσδιορίζουν το μοντέλο ως ένα συγκεκριμένο αντικείμενο ή μια απλοποιημένη αναπαράσταση της πραγματικότητας (διαδικασίας ή συστήματος) σύνθετης ή απρόσιτης στην εμπειρία (Ιορδανίδου & Μπαταβάνη, 1994 • Σταυρίδου, 1995). Η πιο φανερή ιδιότητα ενός μοντέλου είναι ότι παρουσιάζει αναλογίες με τα φαινόμενα που πρόκειται να εξηγηθούν. Όταν ένα μοντέλο δεν συμφωνεί με τα δεδομένα, τότε τροποποιείται, ώστε να πλησιάζει περισσότερο την πραγματικότητα (Harlen & Elstgeest, 1992).

Σύμφωνα με τον Coll (2006) τα μοντέλα χρησιμοποιούνται: α) για να αναπαραστήσουν μορφές αντικειμένων ή εννοιών με απλούστερο τρόπο (για παράδειγμα το μοντέλο του ατόμου), β) για να οπτικοποιούν φαινόμενα (για παράδειγμα η οπτικοποίηση της έλικας του DNA, και γ) για να παράγουν εξηγήσεις για επιστημονικά φαινόμενα (για παράδειγμα το μοντέλο της εξελικτικής θεωρίας).

Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, τα μοντέλα βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν έννοιες και φαινόμενα που βρίσκονται εκτός της άμεσης εμπειρίας τους (Χαλκιά, 2012). Ο εκπαιδευτικός είναι ανάγκη να τονίσει στους μαθητές ότι το μοντέλο δεν αποτελεί μια πραγματική οντότητα, αλλά ένα μέσο που μας διευκολύνει να εστιάσουμε σε συγκεκριμένες όψεις ενός αντικειμένου ή φαινομένου (Frost, 2005). Ένας σημαντικός κίνδυνος που ελλοχεύει κατά τη χρήση μοντέλων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών είναι ο σχηματισμός εναλλακτικών αντιλήψεων εκ μέρους των μαθητών για θέματα παράπλευρα αυτών που θέλουμε να διδάξουμε (Χαλκιά, 2012). Για την αντιμετώπιση αυτού του κινδύνου προτείνονται τρεις διδακτικές πρακτικές: α) διδασκαλία ενός μοντέλου με ιδιαίτερη έμφαση στους περιορισμούς του, β) διδασκαλία ενός φαινομένου αξιοποιώντας πολλά εναλλακτικά μοντέλα με εστίαση σε διαφορετικά σημεία κλειδιά, γ) διδασκαλία ενός φαινομένου με αξιοποίηση όλων των μοντέλων που αναπτύχθηκαν ιστορικά για την ερμηνεία και κατανόηση του συγκεκριμένου φαινομένου (Χαλκιά, 2012).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: Εργαλεία ΤΠΕ στην Προσχολική Εκπαίδευση: η περίπτωση του ScratchJr**

### **3.1 Εισαγωγή**

Τις προηγούμενες δεκαετίες υπήρχε σκεπτικισμός σχετικά με την εισαγωγή των ΤΠΕ (Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας) στην προσχολική εκπαίδευση. Πολλοί ερευνητές (Cordes & Miller, 2000 • Cuffaro, 1984 • Elkind, 1988) είχαν εκφράσει ανησυχίες που αφορούσαν τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση των μικρών παιδιών. Θεωρούσαν ότι οι υπολογιστές έθεταν σε κίνδυνο τη σωματική υγεία των μικρών παιδιών, τις λεκτικές τους ικανότητες, τη συναισθηματική και κοινωνική τους ανάπτυξη καθώς και τη δημιουργικότητά τους.

Το κλίμα αυτό σήμερα έχει αναστραφεί (Couse & Chen, 2010). Πολλοί ερευνητές επιχειρηματολογούν υπέρ της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην προσχολική εκπαίδευση υποστηρίζοντας ότι α) η χρήση των ΤΠΕ στην ανάπτυξη επιστημονικών γνώσεων, στάσεων και ικανοτήτων πλεονεκτεί έναντι της παραδοσιακής διδασκαλίας, διότι οι υπολογιστές προκαλούν το ενδιαφέρον και συγκεντρώνουν την προσοχή των παιδιών (Κυρίδης, Δρόσος, Ντίνας, Μαρσέλλου & Νικούση, 2003 • Ράπτη & Ράπτης, 1999 • Σολομωνίδου, 2006), β) αυξάνονται τα κίνητρα και η συμμετοχή των μικρών παιδιών σε δραστηριότητες που χρησιμοποιούν ΤΠΕ συγκριτικά με δραστηριότητες που δεν περιλαμβάνουν ΤΠΕ (Haugland, 1999 • Schmid, Miodrag & DiFrancesco, 2008), γ) τα παιδιά που χρησιμοποιούν υπολογιστές αποκομίζουν περισσότερα οφέλη στην ανάπτυξη νοητικών ικανοτήτων και ικανοτήτων επίλυσης προβλήματος καθώς και στην γλωσσική τους ανάπτυξη συγκρινόμενα με τα παιδιά που δεν χρησιμοποιούν ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία (Clements & Sarama, 2003 • Haugland, 1999).

Οι ΤΠΕ διατρέχουν πλέον όλο το πρόγραμμα σπουδών του Νηπιαγωγείου και λειτουργούν ως δυναμικό εργαλείο για τη διδασκαλία και την ενίσχυση της μάθησης και της κοινωνικής, γλωσσικής και γνωστικής ανάπτυξης των μικρών παιδιών (Gimbert & Cristol, 2004 • ΙΕΠ, 2011). Σύμφωνα με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο (ΙΕΠ, 2011) τα παιδιά νηπιακής ηλικίας είναι σημαντικό να ασχοληθούν με τις ΤΠΕ διότι: α) εισάγονται στον ψηφιακό γραμματισμό, β) συμμετέχουν ενεργά σε σημαντικές μαθησιακές εμπειρίες που σχετίζονται με τα ενδιαφέροντα και την καθημερινότητά τους, γ) αναπτύσσουν σταδιακά νοητικές

ικανότητες, ικανότητες συνεργασίας, επικοινωνίας και επίλυσης προβλήματος, δ) ενισχύουν την αυτοεκτίμηση και αυτοπεποίθησή τους και, ε) καλλιεργούν τη δημιουργική τους σκέψη και αναπτύσσουν την αυτενέργεια τους.

Οι ΤΠΕ αξιοποιούνται στο χώρο των Φυσικών Επιστημών μέσα από εφαρμογές που οπτικοποιούν, προσομοιώνουν και μοντελοποιούν έννοιες και φαινόμενα του μικρόκοσμου ή του μακρόκοσμου (ΙΕΠ, 2011 • Johnassen, 2003). Το ScratchJr αποτελεί ένα προγραμματιστικό εργαλείο που λαμβάνει υπόψη τις αναπτυξιακές ανάγκες παιδιών προσχολικής ηλικίας, όπως οι αναδυόμενες λεπτές κινητικές δεξιότητες, η ικανότητα ανάγνωσης και η αυτορρύθμιση (Kazakoff, 2015). Επιτρέπει σε παιδιά μικρής ηλικίας να δημιουργήσουν διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή (tablet).

### **3.2 Προγραμματισμός και μικρές ηλικίες**

Ο προγραμματισμός αποτελεί το θεμέλιο όλων των ψηφιακών τεχνολογιών και συνάμα μια σημαντική δεξιότητα γραμματισμού του 21<sup>ου</sup> αιώνα (Rushkoff, 2010). Αφορά τη χρήση συμβολικών εντολών, τοποθετημένων σε κατάλληλη σειρά ώστε να δημιουργούν μια σειρά από δράσεις, προκειμένου να καθορίσουν τη συμπεριφορά του ηλεκτρονικού υπολογιστή (Pea & Kurland, 1984). Βασικός στόχος μιας προγραμματιστικής δραστηριότητας δεν είναι η στείρα αποστήθιση κώδικα, ούτε η μάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού, αλλά η εισαγωγή σε διαδικασίες ανάλυσης και επίλυσης προβλήματος που οδηγούν στο σχεδιασμό κατάλληλων προγραμμάτων για την επίτευξη των εκάστοτε στόχων (Papadakis, Kalogiannakis, & Zaranis, 2016).

Τα τελευταία χρόνια η διδασκαλία του προγραμματισμού και η ανάπτυξη θεμελιωδών προγραμματιστικών εννοιών στην προσχολική εκπαίδευση έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον των ερευνητών αλλά και της εκπαιδευτικής κοινότητας (Kazakoff & Bers, 2012 • Papadakis, et al., 2016). Η προσέγγιση του προγραμματισμού από την προσχολική ηλικία είναι εφικτή όταν λαμβάνει χώρα μέσα σε αναπτυξιακά κατάλληλα μαθησιακά περιβάλλοντα και δραστηριότητες (Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013). Παράλληλα, η εισαγωγή του προγραμματισμού στο νηπιαγωγείο αναμένεται να αποφέρει μακροπρόθεσμα πολλαπλάσια κέρδη, καθώς οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις στο πλαίσιο της προσχολικής εκπαίδευσης σχετίζονται με μακροχρόνιες επιδράσεις από οικονομικής και αναπτυξιακής άποψης (Elkin, Sullivan, & Bers, 2014).

Ποικίλα είναι τα οφέλη που αποκομίζει ένα παιδί από την ενασχόλησή του με τον προγραμματισμό. Ο προγραμματισμός βοηθάει το παιδί να δημιουργήσει νοητικά μοντέλα, ενισχύει γνωστικές διεργασίες όπως η επίλυση προβλημάτων και παρέχει τη δυνατότητα διερεύνησης καταστάσεων για την οικοδόμηση της γνώσης (Κόμης, 2004). Έρευνες έχουν δείξει ότι τα παιδιά, ακόμη και από την ηλικία των 4 ετών, μπορούν να καταλάβουν βασικές προγραμματιστικές έννοιες (Bers, 2008), οι οποίες ενισχύουν γνωστικές δεξιότητες που σχετίζονται με τη γλώσσα, τα μαθηματικά, τη λογική σκέψη και τη δημιουργικότητα (Clements & Sarama, 2003 • Kazakoff, Sullivan, & Bers, 2013 • Portelance, Strawhacker, & Bers, 2016). Άλλοι ερευνητές επισημαίνουν ότι τα παιδιά που ασχολούνται με προγραμματιστικές δραστηριότητες εμφανίζουν βελτίωση σε τομείς όπως είναι η ανάπτυξη κοινωνικών, συναισθηματικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων καθώς και η ανάπτυξη κριτικής και αποκλίνουσας σκέψης (Flannery & Bers, 2013 • Portelance et al., 2016). Ο Papert (1980) υποστηρίζει ότι, όταν τα παιδιά έρχονται σε επαφή με τη γλώσσα του υπολογιστή, μπαίνουν στη διαδικασία να συλλογιστούν πάνω στην ίδια τους τη σκέψη, γεγονός που τα οδηγεί στην απόκτηση μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Συνοψίζοντας, πρόκειται για μια δυναμική διαδικασία που μπορεί να διευκολύνει την γνωστική και συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών και τη μετάβασή τους σε νέες και ανώτερες μορφές σκέψης και έκφρασης.

Σε αυτό το πλαίσιο γίνονται προσπάθειες για την προώθηση αναπτυξιακά κατάλληλων εργαλείων και περιβαλλόντων προγραμματισμού από την προσχολική ηλικία, όπως είναι το ScratchJr το οποίο αξιοποιείται στην παρούσα έρευνα. Καθώς τα παιδιά προγραμματίζουν στο περιβάλλον του ScratchJr, μαθαίνουν πώς να δημιουργούν και να εκφράζονται με τη χρήση του υπολογιστή, μαθαίνουν να σκέφτονται ακολουθιακά, εξερευνούν καταστάσεις αιτίου - αποτελέσματος και αναπτύσσουν δεξιότητες σχεδίασης και επίλυσης προβλήματος (Bers & Resnick, 2015). Τα παιδιά δεν μαθαίνουν απλά να κωδικοποιούν, αλλά κωδικοποιούν για να μάθουν (Bers & Resnick, 2015).

### **3.3 Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking)**

Ο Papert (1996) χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking) στο άρθρο του με τίτλο “An Exploration in the Space of Mathematics Educations”. Έθεσε τα διανοητικά θεμέλια για το πως θα

μετασχηματίζει ο ο υπολογιστής τον τρόπο που παίζουν και μαθαίνουν τα παιδιά (Bers & Resnick, 2015). Υποστήριξε ότι η υπολογιστική ικανότητα είναι απαραίτητη και ισχυρή υποδομή για τη μάθηση (Weintrop & Wilensky, 2013). Πίστευε ότι μέσα από τη διαδικασία του προγραμματισμού τα παιδιά αφενός μπορούν να γίνουν δημιουργοί και παραγωγοί των ίδιων τους των έργων και αφετέρου έχουν τη δυνατότητα να σκεφτούν με συστηματικό και διαδοχικό τρόπο, ενώ συναντούν ισχυρές ιδέες της επιστήμης των υπολογιστών και άλλων επιστημονικών πεδίων (Bers, 2017).

Ο αρχικός ορισμός της Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ) δόθηκε από την Wing (2006): *«Η Υπολογιστική Σκέψη αφορά στην επίλυση προβλημάτων, το σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, χρησιμοποιώντας έννοιες που είναι θεμελιώδους σημασίας για την επιστήμη των υπολογιστών»*. Η Wing αναγνώρισε την Υπολογιστική Σκέψη ως μια βασική δεξιότητα για όλους τους πολίτες και όχι μόνο για αυτούς που ανήκουν σε εξειδικευμένους κλάδους όπως οι επιστήμονες υπολογιστών, οι μαθηματικοί και οι μηχανικοί. Υποστήριξε ότι η Υπολογιστική Σκέψη πρέπει να ενσωματωθεί μαζί με τις υπόλοιπες βασικές δεξιότητες που καλλιεργούν οι μαθητές στην υποχρεωτική εκπαίδευση, δηλαδή την ανάγνωση, την γραφή και την αριθμητική (Wing, 2006). Επίσης, προσδιόρισε τα βασικά χαρακτηριστικά της Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ) ως ακολούθως: η Υπολογιστική Σκέψη α) δεν ταυτίζεται με τον προγραμματισμό και τον επιστημονικό κλάδο της Πληροφορικής, β) προϋποθέτει βασικές δεξιότητες που χρειάζεται κάθε άνθρωπος για να επιβιώσει στη σύγχρονη κοινωνία, γ) αφορά τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι σκέφτονται και επιλύουν προβλήματα και όχι οι υπολογιστές, δ) συνδυάζει γνώσεις από τα μαθηματικά και την μηχανική, ε) βασίζεται στις έννοιες που θα χρησιμοποιηθούν για την προσέγγιση και επίλυση των προβλημάτων και όχι στα παραγόμενα προϊόντα, στ) είναι για όλους και εμφανίζεται παντού (Wing, 2006).

Μερικά χρόνια αργότερα η Wing (2011) επανήλθε με έναν βελτιωμένο ορισμό της Υπολογιστικής Σκέψης: *«Ο όρος Υπολογιστική Σκέψη περιλαμβάνει τις διεργασίες σκέψης που σχετίζονται με τη διατύπωση προβλημάτων και λύσεών τους ώστε αυτές να αναπαριστώνται σε μία μορφή που να καθιστά δυνατή την αποτελεσματική υλοποίησή τους από ένα μέσο (agent) επεξεργασίας πληροφοριών»* (Wing, 2011). Το μέσο επεξεργασίας μπορεί να είναι είτε ένας άνθρωπος, είτε ένας υπολογιστής, είτε συνδυασμός τους. Με τον τρόπο αυτό ο όρος Υπολογιστική Σκέψη απαγκιστρώνεται



από την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Ανατρέχοντας κανείς στη βιβλιογραφία δύναται να συναντήσει διάφορους ορισμούς. Ενδεικτικά, η εθνική ακαδημία του Ηνωμένου Βασιλείου, Royal Society, ορίζει την ΥΣ ως εξής: «Υπολογιστική Σκέψη είναι η διαδικασία αναγνώρισης των υπολογιστικών πτυχών στον κόσμο που μας περιβάλλει και η εφαρμογή εργαλείων και τεχνικών από την Επιστήμη Υπολογιστών για την κατανόηση και την αιτιολόγηση τόσο των φυσικών όσο και των τεχνητών συστημάτων και διεργασιών» (Μαυρουδή, Πέτρου & Φεσάκης, 2014 · Royal Society, 2012). Τέλος, η Computer Science Teachers Association (CSTA) σε συνεργασία με την International Society for Technology Education (ISTE) συνέταξαν τον ακόλουθο λειτουργικό ορισμό μέσα από την απαρίθμηση των βασικών εννοιών και δεξιοτήτων που σχετίζονται με την ΥΣ: «η Υπολογιστική Σκέψη είναι μια διαδικασία που περιλαμβάνει (χωρίς ωστόσο να περιορίζεται αποκλειστικά σε αυτά) τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: α) μορφοποίηση των προβλημάτων με τρόπο ώστε να είναι δυνατή η επίλυσή τους από Η/Υ ή άλλα εργαλεία, β) λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων, γ) αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων, όπως είναι τα μοντέλα και οι προσομοιώσεις, δ) αυτοματοποίηση λύσεων μέσω αλγοριθμικού τρόπου σκέψης, ε) αναγνώριση, ανάλυση και υλοποίηση πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη των πιο αποτελεσματικών και αποδοτικών συνδυασμών βημάτων και πόρων, στ) γενίκευση και μεταφορά αυτής της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε μία ευρεία γκάμα προβλημάτων» (CSTA & ISTE, 2011 · Μαυρουδή, Πέτρου & Φεσάκης, 2014).

Η ΥΣ είναι μια γνωστική διαδικασία που εστιάζει στην επίλυση προβλήματος χρησιμοποιώντας ως βασικές δεξιότητες την αφαίρεση (Abstraction), την αλγοριθμική Σκέψη (Algorithmic Thinking), την αυτοματοποίηση (Automation), την αποσύνθεση (Decomposition), την αποσφαλμάτωση (Debugging) και τη γενίκευση (Generalization) (Selby & Woollard, 2013). Συνιστά μια νέα μέθοδο επίλυσης προβλήματος που συνδέει την κριτική σκέψη με την προϋπάρχουσα γνώση προκειμένου να επιλυθούν τεχνολογικά προβλήματα του πραγματικού κόσμου (Voskoglou, 2013). Οι Liu και Wang (2010) αναφέρουν ότι η ΥΣ είναι ένα υβρίδιο άλλων τρόπων σκέψης, όπως η αφηρημένη σκέψη, η λογική σκέψη, η σκέψη της μοντελοποίησης και η εποικοδομητική σκέψη.

Ποια είναι όμως η σχέση της Υπολογιστικής Σκέψης με τον προγραμματισμό; Πολλές φορές υπάρχει η εντύπωση ότι η ΥΣ ταυτίζεται με τον προγραμματισμό.

Είναι γεγονός ότι η διαδικασία του προγραμματισμού εμπεριέχει βασικές έννοιες και δεξιότητες της Υπολογιστικής Σκέψης (Bocconi et al., 2016). Ωστόσο, πρέπει να καταστεί σαφές ότι η ανάπτυξη και η καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης δεν χρειάζεται απαραίτητα τον προγραμματισμό για να επιτευχθεί (Bocconi et al., 2016).

Η Υπολογιστική Σκέψη αποτελεί ουσιαστικά μια σημαντική δεξιότητα που διευκολύνει την επίλυση προβλημάτων, το σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς και η οποία βασίζεται σε θεμελιώδεις έννοιες προγραμματισμού (Wing, 2008). Ο Berry (2013) υποστηρίζει ότι οι σημερινοί μαθητές οφείλουν να την αναπτύξουν, προκειμένου να μπορούν επί ίσοις όροις να συμμετέχουν ενεργά στον σύγχρονο ψηφιακό κόσμο. Επιπλέον, η καλλιέργεια της επιδρά σημαντικά στην προσέγγιση οποιούδηποτε άλλου επιστημονικού και τεχνολογικού αντικειμένου (Μαυρουδή, Πέτρου & Φεσάκης, 2014).

Στο παρελθόν είχε επικρατήσει η απόψη ότι η ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης σε μαθητές προσχολικής εκπαίδευσης δεν είναι εφικτή, διότι προϋποθέτει την ύπαρξη αφαιρετικής σκέψης, η οποία κατά τον Piaget (1972) απουσιάζει σε αυτές τις ηλικίες. Ωστόσο σήμερα πολλοί ερευνητές θεωρούν ότι η Υπολογιστική Σκέψη μπορεί να καλλιεργηθεί σε μαθητές νηπιαγωγείου, με την προϋπόθεση ότι υπάρχει αξιοποίηση και εφαρμογή αναπτυξιακά κατάλληλων εργαλείων και προσεγγίσεων (Barr & Stephenson, 2011 · Bers, 2008 · Lee et al, 2011).

### **3.4 Το προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr**

Η έλλειψη αναπτυξιακά κατάλληλων εργαλείων και περιβαλλόντων προγραμματισμού στην προσχολική εκπαίδευση οδήγησε στη δημιουργία του ScratchJr (Flannery, Kazakoff, Bonta, Silverman, Bers, & Resnick, 2013). Το ScratchJr αποτελεί προϊόν της συνεργασίας ανάμεσα στην ερευνητική ομάδα DevTech του πανεπιστημίου Tufts, την ερευνητική ομάδα Lifelong Kindergarten του Τεχνολογικού Ινστιτούτου Μασαχουσέτης (MIT) και την εταιρεία Playful Invention (Portelance et al., 2016). Η ανάπτυξη του βασίστηκε στην υπόθεση ότι τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας μπορούν να μάθουν και να εφαρμόσουν έννοιες σχετικές με τον προγραμματισμό και την επίλυση προβλήματος, προκειμένου να δημιουργήσουν διαδραστικές ιστορίες και κινούμενα σχέδια (Flannery et al., 2013).

Το ScratchJr είναι μια εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού που ενθαρρύνει την έκφραση και τη δημιουργικότητα παιδιών ηλικίας 5 έως 7 ετών. Επιτρέπει στα μικρά παιδιά να δημιουργήσουν διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και προσομοιώσεις, κατακτώντας με τον τρόπο αυτό βασικές προγραμματιστικές έννοιες (Bers & Resnick, 2015 • Flannery et al., 2013). Έχει σχεδιαστεί προσεκτικά ώστε να ανταποκρίνεται στη γνωστική, ατομική, κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών (Portelance et al., 2016).

Πρόκειται για μια δωρεάν εφαρμογή που διατίθεται μόνο για φορητές συσκευές (tablets) με λειτουργικό σύστημα iOS ή Android και ελάχιστο μέγεθος οθόνης τις 7 ίντσες (Zaranis, Kalogiannakis, & Papadakis, 2013). Χαρακτηριστικά όπως το μικρό βάρος, η φορητότητα, η χρήση της οθόνης αφής αντί συσκευών εισόδου όπως το ποντίκι και το πληκτρολόγιο, η εύκολη πρόσβαση στο διαδίκτυο, καθιστούν τις ταμπλέτες (tablets) ιδανικά εργαλεία για τα μικρά παιδιά (Zaranis et al., 2013).

Το ScratchJr διαθέτει χαρακτηριστικά, τα οποία το καθιστούν αναπτυξιακά κατάλληλο για προγραμματισμό σε παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Τα προγραμματιστικά πλακίδια είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένα ώστε να αποκλείονται τα συντακτικά λάθη (Flannery et al., 2013 • Papadakis et al., 2016 • Portelance et al., 2016). Τα διάφορα στοιχεία του περιβάλλοντος, όπως κουμπιά, είναι αρκετά μεγάλα σε μέγεθος, ώστε τα μικρά παιδιά να διευκολύνονται στη χρήση τους (Flannery et al., 2013 • Papadakis et al., 2016). Επίσης, η απεικόνιση των στοιχείων αυτών υλοποιείται με τη χρήση οπτικά κατάλληλων εικονιδίων, τα «προδίδουν» τη λειτουργία τους στους χρήστες που στερούνται την ικανότητα ανάγνωσης (Papadakis et al., 2016). Αποφεύγεται κατά το δυνατόν η χρήση κειμένου, καθώς τα νήπια δεν έχουν αναπτύξει επαρκώς ακόμη την ικανότητα ανάγνωσης (Flannery et al., 2013 • Papadakis et al., 2016). Η σύνθεση των πλακιδίων για τη δημιουργία προγραμμάτων γίνεται από αριστερά προς τα δεξιά όπως η γραφή και η ανάγνωση, ώστε να ενισχύονται οι δεξιότητες γραμματισμού (Flannery et al., 2013 • Portelance et al., 2016). Αποφεύγεται η χρήση μενού και γενικά το περιβάλλον έχει βελτιστοποιηθεί ώστε να ελαχιστοποιεί τις λεπτές κινήσεις του χρήστη (Papadakis et al., 2016).

Προκειμένου να αποτελέσει ένα αναπτυξιακά κατάλληλο εργαλείο για παιδιά νηπιακής ηλικίας, το ScratchJr σχεδιάστηκε πάνω στις εξής αρχές (Flannery et al., 2013):

- Χαμηλό Πάτωμα και Ψηλό Ταβάνι (Low Floor and High Ceiling): Το ScratchJr σχεδιάστηκε με τρόπο ώστε να είναι εύκολη η εκμάθησή του από τον χρήστη, ενώ ταυτόχρονα παρέχεται επαρκής χώρος για την ανάπτυξη έργων που ποικίλουν σε πολυπλοκότητα, διατηρώντας το εργαλείο διαχειρίσιμο σε όλο το εύρος των χρηστών του.
- Διευρυμένα Όρια (Wide Walls): Το ScratchJr επιτρέπει πολλαπλά μονοπάτια (διαδρομές) και στυλ εξερεύνησης, δημιουργίας και μάθησης.
- Δυνατότητα για εξερεύνηση (Tinkerability): διευκολύνει τη σταδιακή οικοδόμηση γνώσεων και έργων (δημιουργιών) μέσα από τον πειραματισμό του παιδιού με νέες ιδέες και χαρακτηριστικά της εφαρμογής.
- Φιλικότητα προς το χρήστη (Conviviality): Η διεπαφή του ScratchJr είναι φιλική προς τον χρήστη, χαρούμενη, ελκυστική και παιγνιώδης. Διαπνέεται από θετικό πνεύμα για εξερεύνηση και μάθηση.
- Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας (Classroom Support): Το ScratchJr ενθαρρύνει τη χρήση του στο πλαίσιο της τάξης και προωθεί ένα ευρύ φάσμα μαθησιακών αποτελεσμάτων καθώς: α) είναι εφικτή η διαχείριση της χρήσης του σε συνθήκες μαθήματος στην τάξη, β) υποστηρίζει τη δόμηση θεμελιωδών γνώσεων όπως είναι αυτές της ακολουθίας, των μοτίβων και της επανάληψης, γ) λειτουργεί υποστηρικτικά στην κατάκτηση γνώσεων από άλλα γνωστικά αντικείμενα όπως είναι τα μαθηματικά και ο γλωσσικός γραμματισμός ενώ, συνιστά αρωγό στην υλοποίηση προγραμμάτων σπουδών που επιλέγονται σε επίπεδο τάξης, δ) υποστηρίζει την ανάπτυξη στρατηγικών και δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, ε) προωθεί και διευκολύνει την υλοποίηση προγραμμάτων σπουδών και προτεινόμενων διδακτικών πρακτικών που σχεδιάστηκαν σε συνεργασία με εκπαιδευτικούς προσχολικής αγωγής.

Το γραφικό περιβάλλον διεπαφής του ScratchJr παρουσιάζεται στην εικόνα 2.

Χωρίζεται σε 4 περιοχές (Strawhacker & Bers, 2019):

- Α: τον συντάκτη εντολών, όπου γίνεται η σύνδεση των προγραμματιστικών εντολών - πλακιδίων για τη δημιουργία σεναρίων (scripts),
- Β: τη σκηνή, όπου οι χαρακτήρες εκτελούν οδηγίες - εντολές βασισμένες στα προγραμματιστικά σενάρια του χρήστη,

- Γ: τη λίστα των χαρακτήρων που περιλαμβάνονται στη σκηνή,
- Δ: μία συλλογή από το πολύ 4 σελίδες, καθεμία εκ των οποίων έχει τη δική της σκηνή, συντάκτη εντολών και λίστα χαρακτήρων.



Εικόνα 2: στιγμιότυπο από το περιβάλλον του ScratchJr

Οι εντολές της γλώσσας προγραμματισμού ScratchJr βρίσκονται υπό τη μορφή προγραμματιστικών πλακιδίων (programming blocks), τα οποία ενώνει ο χρήστης για να δημιουργήσει τα δικά του σενάρια (scripts), δηλαδή τις δικές του ακολουθίες εντολών (Bers & Resnick, 2015 • Strawhacker & Bers, 2019). Η κωδικοποίηση στο περιβάλλον του ScratchJr προσομοιάζει αρκετά με τη διαδικασία που ακολουθεί κάποιος για να συνθέσει τα κομμάτια ενός παζλ. Τα παιδιά δημιουργούν τα δικά τους προγράμματα σέρνοντας τα πλακίδια της επιλογής τους και ενώνοντάς τα μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας την τεχνική «drag and drop».

Το ScratchJr διαθέτει 28 προγραμματιστικά πλακίδια - εντολές, τα οποία χωρίζονται σε 6 κατηγορίες διαφορετικού χρώματος ανάλογα με τη λειτουργία τους (εικόνες 3, 4, 5, 6, 7 & 8).

- Εντολές ενεργοποίησης σεναρίου (Triggering Blocks)



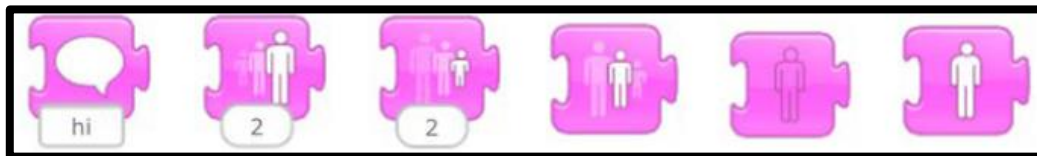
*Εικόνα 3: εντολές ενεργοποίησης σεναρίων*

- Εντολές κίνησης (Motion Blocks)



*Εικόνα 4: εντολές κίνησης*

- Εντολές εμφάνισης (Looks blocks)



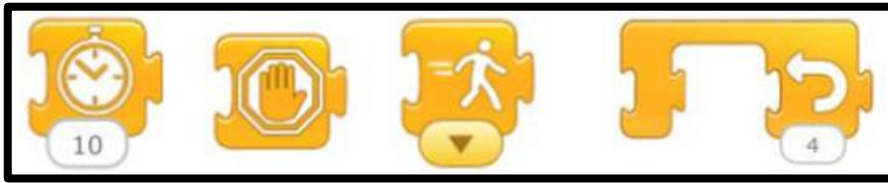
*Εικόνα 5: εντολές διαχείρισης της εμφάνισης ενός χαρακτήρα*

- Εντολές ήχου (Sound blocks)



*Εικόνα 6: εντολές αναπαραγωγής και καταγραφής ήχου*

- Εντολές ελέγχου ροής (Control Blocks)



*Εικόνα 7: εντολές ελέγχου ροής σε ένα σενάριο*

- Εντολές τερματισμού (End Blocks)



*Εικόνα 8: εντολές για τον τερματισμό ενός σεναρίου*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: Μεθοδολογία

### 4.1 Εννοιολογική αποσαφήνιση των όρων στάση και πεποίθηση

Καθώς ένα μέρος των ερευνητικών ερωτημάτων έχει να κάνει με τη διερεύνηση στάσεων και πεποιθήσεων κρίνεται σκόπιμο να προβούμε πρώτα σε μία εννοιολογική οριοθέτηση των δύο όρων και κατόπιν να περάσουμε στο καθεαυτό κομμάτι της ερευνητικής διαδικασίας.

#### 4.1.1 Στάσεις (*attitudes*) των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Η στάση (*attitude*) μπορεί να οριστεί ως ο βαθμός του θετικού ή αρνητικού συναισθήματος που έχει σχέση με ένα ψυχολογικό αντικείμενο (Edwards, 1957, όπ.αναφ. στο Leder & Forgasz, 2006) και αφορά το τι σκέφτεται, τι αισθάνεται και πως αντιδρά ένας άνθρωπος απέναντι σε ένα αντικείμενο (Triandis, 1971, όπ.αναφ. στο Leder & Forgasz, 2006). Σύμφωνα με τον McLeod (1992) οι στάσεις είναι οι αντιδράσεις των ατόμων που οφείλονται σε αρνητικά ή θετικά συναισθήματα μέτριας έντασης και επαρκούς σταθερότητας. Οι Φιλίππου & Χρίστου (2001) με τον όρο στάσεις εννοούν τις τάσεις εκείνες καθώς και την προδιάθεση του ατόμου να ανταποκρίνεται με κάποιο ομοιόμορφο τρόπο, θετικά ή αρνητικά, έναντι συγκεκριμένων γεγονότων, ατόμων ή φορέων, αντικειμένων ή και μαθημάτων. Με τον προηγούμενο ορισμό συμφωνούν και οι Albarracin et al. (2005), οι οποίοι ορίζουν την έννοια της στάσης ως την τάση που έχουν τα άτομα να αντιλαμβάνονται ένα αντικείμενο ή μία συμπεριφορά ή μια έννοια με ένα συγκεκριμένο τρόπο που εμπεριέχει είτε εύνοια είτε δυσμένεια απέναντι σε αυτό. Οι στάσεις εμπεριέχουν το στοιχείο της υποκειμενικής αντίληψης και αξιολόγησης βασικών παραμέτρων της κατάστασης που εξετάζεται, προέρχονται από προηγούμενες εμπειρίες, θετικές ή αρνητικές, του ατόμου και επηρεάζουν τα συναισθήματα και τη συμπεριφορά του (Pehkonen, 2001). Συνοψίζοντας τους διάφορους ορισμούς για τις στάσεις που μπορεί να συναντήσει κάποιος στη βιβλιογραφία, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ως στάση εννοείται η γενική αξιολόγηση ή το αίσθημα ευμενούς ή δυσμενούς διάθεσης ενός προσώπου απέναντι σε κάποιο αντικείμενο γενικά.



Η μελέτη των στάσεων των εκπαιδευτικών για τις Φυσικές Επιστήμες έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον των ερευνητών τις τελευταίες δεκαετίες (van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013). Γιατί όμως κρίνεται σημαντική η διερεύνηση των στάσεων για τις Φυσικές Επιστήμες;

Έρευνες έχουν δείξει ότι ο βαθμός στον οποίο οι εκπαιδευτικοί θα διδάξουν Φυσικές Επιστήμες στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση επηρεάζεται από το γνωστικό τους υπόβαθρο στις Φυσικές Επιστήμες, από θέματα που αφορούν τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, καθώς και από τα αισθήματά τους ή τις στάσεις τους απέναντι σε αυτές τις γνώσεις (Morrisey, 1981). Αυτές οι στάσεις κατά κανόνα αναπτύσσονται στη διάρκεια της σχολικής τους ζωής ή της φοίτησής τους στο πανεπιστήμιο. Άλλοι ερευνητές θεωρούν τις στάσεις προς τις Φυσικές Επιστήμες ως ένα επίκτητο και διαρκές θετικό ή αρνητικό συναίσθημα για τις Φυσικές Επιστήμες, το οποίο διευκολύνει την πρόβλεψη των συμπεριφορών οι οποίες σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες, γεγονός που τις καθιστά εξόχως σημαντικές (Koballa & Crawley, 1985).

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί με λιγότερο θετικές στάσεις για τις Φυσικές Επιστήμες αφιερώνουν λίγο χρόνο στη διδασκαλία τους, στηρίζονται περισσότερο σε τυποποιημένες μεθόδους και επιτυγχάνουν σε μικρότερο βαθμό να τονώσουν τις στάσεις των μαθητών τους για τις Φυσικές Επιστήμες (Osborne, Simon & Collins, 2003 · van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013). Αντίθετα, οι εκπαιδευτικοί με μεγαλύτερη εμπιστοσύνη, αυτο-αποτελεσματικότητα και θετικότερη στάση δύνανται να διδάξουν τις Φυσικές Επιστήμες με καλύτερο τρόπο, ενισχύοντας ταυτόχρονα και τις στάσεις των μαθητών τους για τις Φυσικές Επιστήμες (Osborne & Dillon, 2008). Τέλος, έρευνες έχουν επισημάνει ότι οι εκπαιδευτικοί που έχουν αρνητική στάση απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες μπορούν να μεταλαμπαδεύσουν τη δική τους στάση στους μαθητές, μειώνοντας ακόμα και τις θετικές τους στάσεις (Koballa & Crawley, 1985 · She & Fisher, 2002).

#### *4.1.2 Πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας ή επάρκειας (efficacy beliefs) των φοιτητών απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες*

Όπως προκύπτει από την βιβλιογραφία δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για την έννοια της πεποίθησης. Οι πεποιθήσεις μπορούν να οριστούν ως οι υποκειμενικές γνώσεις του ατόμου, οι θεωρίες και οι αντιλήψεις του, και περιλαμβάνουν οτιδήποτε κάποιος θεωρεί ως αληθινή γνώση, ακόμη κι αν δεν μπορεί

να παρέχει πειστικά στοιχεία προκειμένου να αποδείξει κάτι τέτοιο (Penkonen, 2001). Κατά τους Φιλίππου και Χρίστου (2001) οι πεποιθήσεις τοποθετούνται στο μέσο μιας συνεχούς κλίμακας, όπου στο ένα άκρο της υπάρχει η απόλυτη πίστη σε κάτι, ενώ στο άλλο άκρο υπάρχουν οι ελπίδες, οι προσδοκίες και οι προσωπικές εκτιμήσεις του ατόμου. Σύμφωνα με τον McLeod (1992), *«οι πεποιθήσεις είναι στη φύση τους κυρίως γνωστικές και αναπτύσσονται μέσα σε μεγάλες χρονικές περιόδους»*. Ο Goldin (2002) προσδιορίζει τις πεποιθήσεις ως *«πολλαπλά κωδικοποιημένες γνωσιακές-συναισθηματικές μορφές (cognitive/affective configurations), που συνήθως συμπεριλαμβάνουν κωδικοποίηση προτάσεων, στις οποίες το άτομο αποδίδει κάποιο είδος αλήθειας»*. Οι πεποιθήσεις ενός ατόμου σχηματίζονται με τη βοήθεια των άμεσων εμπειριών του ή παράγονται από τις πεποιθήσεις των άλλων (Christou, 2016). Οι Basturkmen et al. (2004) ορίζουν τις πεποιθήσεις που υιοθετούν τα άτομα ως *«δηλώσεις για τις ιδέες τους, τις σκέψεις και τη γνώση τους, που εκφράζονται ως αξιολογήσεις για το τι πρέπει να ισχύει, τι ισχύει, και τι είναι προτιμητέο»*. Ο Borg (2011) ορίζει τις πεποιθήσεις ως προτάσεις, τις οποίες τα άτομα εκλαμβάνουν ως αληθινές, μπορεί να βρίσκονται συχνά σε λανθάνουσα μορφή, έχουν έντονα αξιολογικό και συναισθηματικό περιεχόμενο, διαμορφώνουν τη δράση του ατόμου και αντιστέκονται στην αλλαγή. Οι Bryan & Atwater (2002), αφού έκαναν επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι πεποιθήσεις αποτελούν μέρος μιας ομάδας δομών που περιγράφουν τη δομή και το περιεχόμενο της σκέψης ενός ατόμου και που τολμούν να το ωθήσουν σε δράσεις. Σύμφωνα με τον Pajares (1992) σε όλους τους ορισμούς των πεποιθήσεων υπάρχει κοινή η διαπίστωση ότι *«οι πεποιθήσεις βασίζονται στην αξιολόγηση και στην κρίση ενός ατόμου για την επαλήθευση ή διάψευση μιας δήλωσης, η οποία προκύπτει μέσα από αυτό που λέει, προτίθεται να κάνει και κάνει»*.

Στην παρούσα εργασία, επιχειρείται η διερεύνηση των πεποιθήσεων αποτελεσματικότητας ή επάρκειας (efficacy beliefs) των φοιτητών απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες, δηλαδή των πεποιθήσεων που έχουν αναφορικά με τις ικανότητες τους να επηρεάσουν θετικά και να ενισχύσουν τις επιδόσεις των μαθητών τους, ακόμα κι εκείνων με χαμηλά κίνητρα ή μικρότερη ικανότητα μάθησης (Ozder, 2011). Σύμφωνα με την κοινωνικο-γνωστική θεωρία του Bandura (1977) οι πεποιθήσεις αυτές διακρίνονται σε πεποιθήσεις αυτο-αποτελεσματικότητας (self-

efficacy beliefs) και σε πεποιθήσεις προσδοκίας αποτελέσματος (outcome expectancy beliefs).

Ο Bandura (1977) όρισε την αυτο-αποτελεσματικότητα ως τα «πιστεύω στις ικανότητες κάποιου να οργανώνει και να εκτελεί τις σειρές δράσης που απαιτούνται για να παράγει συγκεκριμένα επιτεύγματα». Με άλλα λόγια, η αυτο-αποτελεσματικότητα σχετίζεται με την πίστη που έχει ένα άτομο ότι διαθέτει τις ικανότητες να εκτελέσει ένα συγκεκριμένο έργο υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Οι πεποιθήσεις αυτο-αποτελεσματικότητας αναφέρονται στο επίπεδο ικανότητας που ένα άτομο προσδοκά να επιδείξει σε μία δοσμένη κατάσταση. Επηρεάζουν τους τρόπους σκέψης και τα συναισθήματα που επιτρέπουν στους ανθρώπους να καταβάλλουν σημαντική προσπάθεια για την επίτευξη των στόχων τους, να επιμένουν παρά τις αντιξοότητες, να ανακάμπτουν από τις προσωρινές αποτυχίες και να ασκούν κάποιο έλεγχο πάνω σε γεγονότα που επηρεάζουν τις ζωές τους (Bandura, 1977). Οι πεποιθήσεις για την αυτοαποτελεσματικότητα ενισχύονται ή αποδυναμώνονται μέσα στο χρόνο και παρέχουν πολύτιμη ανατροφοδότηση για τη μελλοντική συμπεριφορά του ατόμου σε παρόμοια έργα (Bandura, 1986 · 1997 · Pajares & Usher, 2008).

Οι προσδοκίες αποτελέσματος αναφέρονται στις εκτιμήσεις ενός ατόμου ότι μια δεδομένη συμπεριφορά θα οδηγήσει σε συγκεκριμένα αποτελέσματα» (Bandura, 1977). Προσθέτουν ελάχιστα στην προβλεπτική δύναμη των μετρήσεων αποτελεσματικότητας διότι απορρέουν από το προβλεπόμενο επίπεδο ικανότητας που ένα άτομο προσδοκά να επιδείξει σε μία δοσμένη κατάσταση (Bandura, 1977). Σύμφωνα με τους Enochs & Riggs (1990), οι πεποιθήσεις προσδοκίας του αποτελέσματος αναφέρονται στο βαθμό που ένας εκπαιδευτικός πιστεύει ότι μπορεί να επηρεάσει την επίδοση των μαθητών μέσα από μια αποτελεσματική διδασκαλία.

Γιατί όμως κρίνεται σημαντική η διερεύνηση των πεποιθήσεων των φοιτητών των Παιδαγωγικών Τμημάτων αναφορικά με τις Φυσικές Επιστήμες και τη διδασκαλία τους; Ο Bandura (2006) υποστηρίζει ότι οι εν λόγω πεποιθήσεις είναι μείζονος σημασίας και πρέπει να έχουν διαμορφωθεί με σε ικανοποιητικό βαθμό και με ορθό τρόπο, καθώς οι φοιτητές των Παιδαγωγικών Τμημάτων σύντομα θα κληθούν να διδάξουν τα παιδιά και να μεταλαμπαδεύσουν τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει. Μελέτες που διερευνούν τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών δείχνουν ότι αυτές οι πεποιθήσεις μπορούν να εξηγήσουν τις ατομικές διαφορές στην αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών (Brookover et al., 1978).

Επιπλέον, έρευνες δείχνουν ότι οι πρακτικές των εκπαιδευτικών σχετίζονται με τις πεποιθήσεις τους (Bandura, 2006 · Charlesworth, Hart, Burt & Hernandez, 1991). Ως εκ τούτου, η έρευνα στις πεποιθήσεις των μελλοντικών εκπαιδευτικών που φοιτούν σε τμήματα προσχολικής εκπαίδευσης μπορεί να προσφέρει ανατροφοδότηση στην εκπαίδευση των υποψήφιων νηπιαγωγών, με σκοπό την βελτίωση της ποιότητας και του επιπέδου των σπουδών τους.

## **4.2 Σκοπός και στόχοι της έρευνας**

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι η διερεύνηση της συμβολής ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών» στην εκπαίδευση μελλοντικών νηπιαγωγών.

Ειδικότερα, οι στόχοι της έρευνας ήταν να διερευνηθούν: α) οι απόψεις των φοιτητών αναφορικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών καθώς και οι παράγοντες που τις επηρεάζουν, β) οι στάσεις των φοιτητών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, γ) οι πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας/επάρκειας των φοιτητών πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, δ) η επιθυμία των φοιτητών για σχετική εκπαίδευση στα πλαίσια των σπουδών τους και, ε) κατά πόσο η επαφή τους με το εργαλείο ScratchJr μετέβαλλε την άποψή τους για το ρόλο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση.

## **4.3 Ερευνητικά Ερωτήματα**

Τα ερευνητικά ερωτήματα που αποτέλεσαν τον οδηγό της έρευνας ήταν:

EE1. Πώς αξιολογούν (θετικά ή αρνητικά) οι φοιτητές την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;

EE2. Επηρεάζεται η άποψη των φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών από τους εξής παράγοντες; α) χρόνος ενασχόλησης με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή ημερησίως, β) ενασχόληση με κάποια γλώσσα προγραμματισμού στο παρελθόν, γ) ομάδα προσανατολισμού που ακολούθησαν στο Λύκειο.

ΕΕ3. Ποιες είναι οι στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών»; Υπάρχει διαφοροποίηση πριν και μετά;

ΕΕ4. Ποιες είναι οι πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος; Υπάρχει διαφοροποίηση πριν και μετά;

ΕΕ5. Επιθυμούν οι φοιτητές να εκπαιδευτούν συστηματικά στο προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr στα πλαίσια των σπουδών τους, ώστε να το αξιοποιήσουν στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;

ΕΕ6. Άλλαξε η επαφή των φοιτητών με το ScratchJr την άποψή τους για το ρόλο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση;

#### **4.4 Ερευνητική Μέθοδος**

Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε ο ερευνητικός σχεδιασμός της τριγωνοποίησης, δηλαδή της χρήσης πολλαπλών μεθόδων προκειμένου να εξεταστεί μια πολύπλοκη ανθρώπινη συμπεριφορά ή μια σύνθετη κατάσταση μέσα από περισσότερες οπτικές γωνίες (Cohen, Manion, & Morrison, 2007). Ο σκοπός ενός σχεδιασμού τριγωνοποίησης είναι η ταυτόχρονη συγκέντρωση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων, η συγχώνευση των δεδομένων και η χρήση των αποτελεσμάτων για την κατανόηση ενός ερευνητικού προβλήματος (Cresswell, 2008). Η επιλογή της μεθόδου της τριγωνοποίησης, της ονομαζόμενης «πολύ-μεθοδικής προσέγγισης», μπορεί να εξασφαλίσει την εγκυρότητα της συλλογής των δεδομένων μιας έρευνας, αφού αξιοποιεί το σύνολο των πλεονεκτημάτων που μπορεί να προσφέρει ο συνδυασμός των διαφορετικών μεθοδολογικών προσεγγίσεων (Anderson & Burns, 1989 • Hopkins, 1995) μέσα από την διασταύρωση ποικίλων δεδομένων (Altrichter, Posch & Somekh, 1993 • Elliott, 1991 • Κατσαρού & Τσάφος, 2003 • Somekh, 1983). Η συγκεκριμένη ερευνητική στρατηγική αντιπαραθέτει και συγκρίνει διαφορετικές περιγραφές της ίδιας κατάστασης, ώστε ο ερευνητής να μπορεί να κατανοήσει και να περιγράψει το υπό εξέταση ζήτημα με μεγαλύτερη πληρότητα, να αποφύγει παρερμηνείες που συνδέονται με προσωπικές προκαταλήψεις και να περιορίσει τα μειονεκτήματα/προβλήματα που συνδέονται με

τις επιμέρους διαφορετικές μεθοδολογίες. Υποστηρίζεται ότι η ανάδειξη του ιδίου θέματος ή των ιδίων θεμάτων/κατηγοριών στα δεδομένα που προκύπτουν από διαφορετικές πηγές προσδίδει μεγαλύτερη αξιοπιστία στα ερευνητικά δεδομένα (Maycut & Morehouse, 1994).

#### **4.5 Το δείγμα της έρευνας**

Το δείγμα της έρευνας προέρχεται από τον πληθυσμό των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, οι οποίοι παρακολούθησαν το μάθημα του Ε' εξαμήνου «Διδακτική των Εννοιών των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο Ι» (ΠΝΕ 148 Υ) κατά το ακαδημαϊκό έτος 2020 – 2021. Πρόκειται για φοιτητές κατά κύριο λόγο του 3<sup>ου</sup> έτους αλλά και μεγαλύτερων ετών. Η έρευνα διεξήχθη από τον Δεκέμβριο του 2020 μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2021.

Στην έρευνα συμμετείχαν 216 φοιτητές από τους οποίους 212 ήταν γυναίκες. Οι άνδρες φοιτητές του τμήματος αποτελούν ισχνή μειοψηφία και στο συγκεκριμένο δείγμα συμμετείχαν μόλις τέσσερις από αυτούς. Το 88.9% των συμμετεχόντων φοιτούν στο 3<sup>ο</sup> έτος του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, το 5.1% στο 4<sup>ο</sup> έτος και το υπόλοιπο 6% σε μεγαλύτερα έτη. Το 56.9% των φοιτητών που πήραν μέρος στην έρευνα κατάγονται από αστική περιοχή, το 18.5% από ημιαστική ενώ, το 24.5% από αγροτική περιοχή. Το 75.5% των υποκειμένων του δείγματος επέλεξε την ομάδα Ανθρωπιστικών Σπουδών στο Λύκειο, το 12% την ομάδα Θετικών Σπουδών ενώ, το 12.5% την ομάδα Σπουδών Οικονομίας και Πληροφορικής. Το 54.6% των φοιτητών του δείγματος χρησιμοποιεί τον υπολογιστή περισσότερο από τρεις ώρες ημερησίως, το 35.2% από μία έως τρεις ώρες ενώ, το 10.2% λιγότερο από μία ώρα την ημέρα αντίστοιχα. Από το σύνολο των υποκειμένων του δείγματος το 31.5% έχει ασχοληθεί με κάποια γλώσσα προγραμματισμού στο παρελθόν στα πλαίσια της εκπαίδευσής του ενώ, το υπόλοιπο 68.5% είτε δεν έχει είτε δεν θυμάται να έχει κάποια ενασχόλησή με τη διαδικασία του προγραμματισμού στο παρελθόν.

#### **4.6 Ερευνητικά εργαλεία**

Για τις ανάγκες της έρευνας σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν συνδυαστικά τα ακόλουθα εργαλεία συλλογής δεδομένων: ερωτηματολόγιο προελέγχου (pre-test),

ερωτηματολόγιο μεταελέγχου (post-test) και ημιδομημένες συνεντεύξεις. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν ηλεκτρονικά από 216 φοιτητές, ενώ 15 από αυτούς έλαβαν μέρος σε ημιδομημένες συνεντεύξεις.

#### *4.6.1 Το ερωτηματολόγιο προελέγχου*

Το ερωτηματολόγιο προελέγχου διαμορφώθηκε από τους ερευνητές και βασίστηκε κυρίως στην κλίμακα αθροιστικής αξιολόγησης (Likert scale), η οποία συνιστά τον πιο διαδεδομένο τύπο κλίμακας για την μέτρηση στάσεων, πεποιθήσεων και απόψεων μεγάλων ομάδων (Cohen et al., 2007). Δόθηκε προς συμπλήρωση στους φοιτητές πριν την έναρξη του εκπαιδευτικού προγράμματος. Είναι δομημένο σε τέσσερις (4) θεματικούς άξονες.

Ο πρώτος άξονας στοχεύει στη συλλογή στοιχείων σχετικά με τα δημογραφικά και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά των υποκειμένων της έρευνας, όπως φύλο, ηλικία, τόπος καταγωγής, ομάδα προσανατολισμού, ημερήσιος χρόνος ενασχόλησης με τον υπολογιστή και προηγούμενη εμπειρία στον προγραμματισμό.

Ο δεύτερος άξονας αποτελεί μετάφραση της σταθμισμένης κλίμακας Science Teaching Attitude Scale των Thompson & Shrigley (1986). Πρόκειται για την κλίμακα που μετράει τις στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Περιλαμβάνει 22 δηλώσεις στις οποίες οι φοιτητές κλήθηκαν να εκφράσουν το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους.

Ο τρίτος άξονας συνιστά μετάφραση της σταθμισμένης κλίμακας Science Teaching Efficacy Belief Instrument (Preservice Version), γνωστής και ως STEBI B, των Enochs & Riggs (1990). Το STEBI B περιλαμβάνει 23 δηλώσεις που μετρούν σύμφωνα με τη θεωρία του Bandura (1977) τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των μελλοντικών νηπιαγωγών. Αποτελείται από δύο υποκλίμακες,

- την Personal Science Teaching Efficacy Belief Scale (PSTE scale), η οποία μετράει τις πεποιθήσεις αυτο-αποτελεσματικότητας (self efficacy beliefs) και σχετίζεται με την πίστη που έχει ένας εκπαιδευτικός ότι διαθέτει την ικανότητα να επηρεάζει θετικά τα επιτεύγματα των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες, και
- την Science Teaching Outcome Expectancy Scale (STOE scale), που μετράει τις πεποιθήσεις προσδοκίας αποτελέσματος, δηλαδή το βαθμό που ένας

εκπαιδευτικός πιστεύει ότι μπορεί να επηρεάσει την επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες μέσα από μια αποτελεσματική διδασκαλία.

Ο τέταρτος άξονας περιέχει πέντε (5) δηλώσεις που αποσκοπούν στο να διερευνήσουν τις προθέσεις των φοιτητών να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο.

Σε όλες τις δηλώσεις του ερωτηματολογίου (εξαιρουμένων των δηλώσεων του πρώτου θεματικού άξονα) οι φοιτητές κλήθηκαν να εκφράσουν το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους με βάση την κλίμακα Likert πέντε διαβαθμίσεων (1 = Συμφωνώ απολύτως, 2 = Συμφωνώ, 3 = Δεν είμαι βέβαιος/η, 4 = Διαφωνώ, 5 = Διαφωνώ απολύτως).

#### *4.6.2 Το ερωτηματολόγιο μετα-ελέγχου*

Το ερωτηματολόγιο μετα-ελέγχου διαμορφώθηκε από τους ερευνητές και βασίστηκε κυρίως στην κλίμακα αθροιστικής αξιολόγησης (Likert scale), η οποία συνιστά τον πιο διαδεδομένο τύπο κλίμακας για την μέτρηση στάσεων, πεποιθήσεων και απόψεων μεγάλων ομάδων (Cohen et al., 2007). Δόθηκε προς συμπλήρωση στους φοιτητές μετά την λήξη του εκπαιδευτικού προγράμματος. Είναι δομημένο σε πέντε (5) θεματικούς άξονες.

Ο πρώτος άξονας στοχεύει στη συλλογή στοιχείων σχετικά με τα δημογραφικά και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά των υποκειμένων της έρευνας, όπως φύλο, ηλικία, τόπος καταγωγής, ομάδα προσανατολισμού, ημερήσιος χρόνος ενασχόλησης με τον υπολογιστή και προηγούμενη εμπειρία στον προγραμματισμό.

Ο δεύτερος άξονας αποτελεί μετάφραση της σταθμισμένης κλίμακας Science Teaching Attitude Scale των Thompson & Shrigley (1986). Πρόκειται για την κλίμακα που μετράει τις στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Περιλαμβάνει 22 δηλώσεις στις οποίες οι φοιτητές κλήθηκαν να εκφράσουν το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους.

Ο τρίτος άξονας συνιστά μετάφραση της σταθμισμένης κλίμακας Science Teaching Efficacy Belief Instrument (Preservice Version), γνωστής και ως STEBI B, των Enochs & Riggs (1990). Το STEBI B περιλαμβάνει 23 δηλώσεις που μετρούν σύμφωνα με τη θεωρία του Bandura (1977) τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των μελλοντικών νηπιαγωγών. Αποτελείται από δύο υποκλίμακες,



- την Personal Science Teaching Efficacy Belief Scale (PSTE scale), η οποία μετράει τις πεποιθήσεις αυτο-αποτελεσματικότητας (self efficacy beliefs) και σχετίζεται με την πίστη που έχει ένας εκπαιδευτικός ότι διαθέτει την ικανότητα να επηρεάζει θετικά τα επιτεύγματα των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες, και
- την Science Teaching Outcome Expectancy Scale (STOE scale), που μετράει τις πεποιθήσεις προσδοκίας αποτελέσματος, δηλαδή το βαθμό που ένας εκπαιδευτικός πιστεύει ότι μπορεί να επηρεάσει την επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες μέσα από μια αποτελεσματική διδασκαλία.

Ο τέταρτος άξονας αποτελείται από δηλώσεις που καταγράφουν τις απόψεις των μελλοντικών νηπιαγωγών σχετικά με τη χρήση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Ο συγκεκριμένος άξονας αποτελεί το εργαλείο που μετράει κατά πόσο οι φοιτητές εκτιμούν θετικά ή αρνητικά την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Ελέγχθηκε η αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας των μετρήσεων αυτού του εργαλείου, δηλαδή ο βαθμός στον οποίο οι ερωτήσεις που μετρούν το ίδιο ψυχομετρικό χαρακτηριστικό παρουσιάζουν υψηλή συνοχή ή συσχέτιση τόσο μεταξύ τους όσο και με το χαρακτηριστικό αυτό (Cohen et al., 2007). Η αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας εκτιμήθηκε μέσω του δείκτη  $\alpha$  του Cronbach, ο οποίος υπολογίστηκε 0.808 (Μαστρογιαννάκης & Πλακίτση, 2020). Η τιμή αυτή υπερβαίνει το αποδεκτό όριο του 0.7 (Nunnally, 1978).

Ο πέμπτος άξονας αποτελείται από τέσσερις (4) δηλώσεις που αποσκοπούν στο να διερευνήσουν τις ανάγκες, τις επιθυμίες και τις προσδοκίες των φοιτητών να εκπαιδευτούν στην αξιοποίηση του εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

Σε όλες τις δηλώσεις του ερωτηματολογίου (εξαιρουμένων των δηλώσεων του πρώτου θεματικού άξονα) οι φοιτητές κλήθηκαν να εκφράσουν το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους με βάση την κλίμακα Likert πέντε διαβαθμίσεων.

#### 4.6.3 Οι συνεντεύξεις

Το δεύτερο εργαλείο συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα ήταν οι ημιδομημένες συνεντεύξεις. Αποτελούνται από προκαθορισμένες ερωτήσεις,

ωστόσο η διάταξή τους μπορεί να αλλάξει ανάλογα με την κρίση του συνεντευκτή (Robson, 1993). Η διατύπωση μιας ερώτησης μπορεί να τροποποιηθεί και να δοθούν εξηγήσεις. Παράλληλα αν ο συνεντευκτής κρίνει ότι κάποιες ερωτήσεις είναι ακατάλληλες για κάποιο συγκεκριμένο ερωτώμενο τότε, αυτές μπορούν να παραλειφθούν. Παρομοίως, είναι δυνατόν κάποιες ερωτήσεις να προστεθούν σε μια συνέντευξη αν οι περιστάσεις το ευνοούν (Robson, 1993). Η συνέντευξη ως μέθοδος παραγωγής ερευνητικών δεδομένων παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα καθώς δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές: α) να διερευνήσουν σε βάθος αντιλήψεις, απόψεις και αξίες, β) να κατανοήσουν την πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει την ανθρώπινη εμπειρία και συμπεριφορά, γ) να δουν το υπό μελέτη φαινόμενο μέσα από τα «μάτια» των ερωτώμενων και να αναδείξουν τη «φωνή» και τον λόγο των ίδιων των συμμετεχόντων στην έρευνα, δ) να έχουν διαδραστική επικοινωνία με τους συμμετέχοντες, ε) να διερευνήσουν θέματα που δεν είχαν προκαθοριστεί από πριν, και στ) να τροποποιήσουν ακόμη και τον αρχικό σχεδιασμό της ερευνητικής διαδικασίας (Cohen et al., 2007).

Στο πρωτόκολλο συνέντευξης που κατασκευάστηκε για τις ανάγκες της έρευνας, προτιμήθηκαν ανοικτές ερωτήσεις, καθώς επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να εκφράσουν καλύτερα τις εμπειρίες τους δίχως να περιορίζονται από τις απόψεις του ερευνητή ή από προηγούμενα ευρήματα (Cresswell, 2008). Το πρωτόκολλο συνέντευξης δομήθηκε σε τρεις άξονες.

Στον πρώτο άξονα επιχειρείται η διερεύνηση των προθέσεων του φοιτητή να χρησιμοποιήσει τις ΤΠΕ και ειδικότερα το ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο. Ο δεύτερος άξονας αποτελείται από ερωτήσεις που προσπαθούν να εξετάσουν σε βάθος τις απόψεις των φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Τέλος, ο τρίτος άξονας περιέχει ερωτήσεις μέσω των οποίων επιχειρείται η συλλογή δεδομένων αναφορικά με την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού προγράμματος από τους φοιτητές.

#### **4.7 Διαδικασία**

Η έρευνα έλαβε χώρα το ακαδημαϊκό έτος 2020 - 2021 στο Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και πιο συγκεκριμένα από τον Δεκέμβριο του 2020 μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2021.

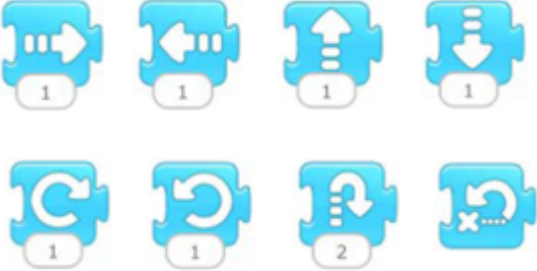
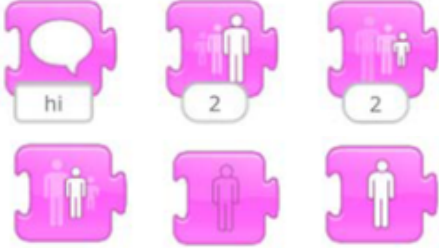



#### 4.7.1 Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα



Βασικός πυλώνας της έρευνας αποτέλεσε η σχεδίαση και υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος στα πλαίσια του μαθήματος του Ε' Εξαμήνου «Διδακτική των Εννοιών των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο Ι» (ΠΝΕ 148 Υ). Το θέμα του εκπαιδευτικού προγράμματος ήταν η «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών». Η διάρκεια του ήταν 12 ώρες (4 τρίωρα).

Σκοπός του προγράμματος ήταν η εκπαίδευση των φοιτητών σε τεχνικές και μεθόδους χρήσης του εργαλείου ΤΠΕ ScratchJr στη διδασκαλία εννοιών και φαινομένων των Φυσικών Επιστημών. Επιμέρους στόχοι του προγράμματος ήταν: α) να εξοικειώσει τους φοιτητές με το εργαλείο ScratchJr μέσα από την εκμάθηση των εντολών του και την υλοποίηση πληθώρας προγραμματιστικών δραστηριοτήτων, β) να αναπτύξει τον επιστημονικό εγγραμματισμό και τις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης των φοιτητών, γ) να παρέχει τα απαραίτητα εφόδια στους φοιτητές για την σχεδίαση οργανωμένων δραστηριοτήτων στο ScratchJr, οι οποίες να καλλιεργούν τις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου στους μικρούς μαθητές. Το πρόγραμμα οργανώθηκε ως ακολούθως (Πίνακας 1):

*Πίνακας 1: Οργάνωση και περιεχόμενο του εκπαιδευτικού προγράμματος*

<b>Ωρα Παράδοσης</b>	<b>Ενότητα</b>	<b>Μαθησιακά Αντικείμενα</b>
1 <sup>η</sup>	Θεωρητικό Πλαίσιο	Φυσικές Επιστήμες και ΤΠΕ στην Προσχολική Εκπαίδευση, Τεχνικές διδακτικής προσέγγισης του προγραμματισμού στα παιδιά προσχολικής ηλικίας.
2 <sup>η</sup>	Βασικές εργασίες στο περιβάλλον του ScratchJr	Άνοιγμα εφαρμογής, δημιουργία νέου έργου (project), αποθήκευση έργου, προσθήκη χαρακτήρα, διαγραφή χαρακτήρα, προσθήκη υποβάθρου (background), προσθήκη τίτλου, χρήση της πράσινης σημαίας για την εκτέλεση

Ωρα Παράδοσης	Ενότητα	Μαθησιακά Αντικείμενα
		ενός σεναρίου, κουμπιά αναίρεσης (undo) και επανάληψης (redo).
3 <sup>η</sup>	Εντολές κίνησης (motion blocks)	
4 <sup>η</sup>	Εντολές εμφάνισης (looks blocks)	
5 <sup>η</sup>	Εντολές επανάληψης (loops)	
6 <sup>η</sup>	Paint Editor,  Εντολές ήχου (sound blocks)  Διαχείριση σελίδων	<p>Επεξεργασία χαρακτήρων και υποβάθρων</p>  <p>Προσθήκη σελίδας, διαγραφή σελίδας,</p> 

Ωρα Παράδοσης	Ενότητα	Μαθησιακά Αντικείμενα
7 <sup>η</sup>	Εντολές ελέγχου ροής (control blocks)	
8 <sup>η</sup>	Εντολές ενεργοποίησης σεναρίων (triggering blocks), Διαχείριση μηνυμάτων	
9 <sup>η</sup>	Θεωρητικό πλαίσιο  Διδακτική αξιοποίηση του ScratchJr στη διδασκαλία της ενότητας «Ζωντανοί Οργανισμοί»	Η επιστημονική μέθοδος και οι επιστημονικές δεξιότητες, η επιστημονική διερεύνηση στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.  Χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία της ενότητας «Ζωντανοί Οργανισμοί»
10 <sup>η</sup>	Διδακτική αξιοποίηση του ScratchJr στη διδασκαλία της ενότητας «Αντικείμενα & Υλικά»	Χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία της ενότητας «Αντικείμενα & Υλικά»
11 <sup>η</sup>	Διδακτική αξιοποίηση του ScratchJr στη διδασκαλία της ενότητας «Έννοιες και Φαινόμενα από το Φυσικό	Χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία της ενότητας «Έννοιες και Φαινόμενα από το Φυσικό Κόσμο»

Ωρα Παράδοσης	Ενότητα	Μαθησιακά Αντικείμενα
	Κόσμος»	
12 <sup>η</sup>	Διδακτική αξιοποίηση του ScratchJr στη διδασκαλία της ενότητας «Ο πλανήτης Γη και το Διάστημα».	Χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία της ενότητας «Ο πλανήτης Γη και το Διάστημα».

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος, οι φοιτητές υλοποίησαν με τη βοήθεια των ερευνητών 60 δραστηριότητες στο περιβάλλον του ScratchJr:

- 50 δραστηριότητες εξοικείωσης με το περιβάλλον και τις εντολές του ScratchJr (εικόνα 9),



*Εικόνα 9: στιγμιότυπα από δραστηριότητες που υλοποίησαν οι φοιτητές*

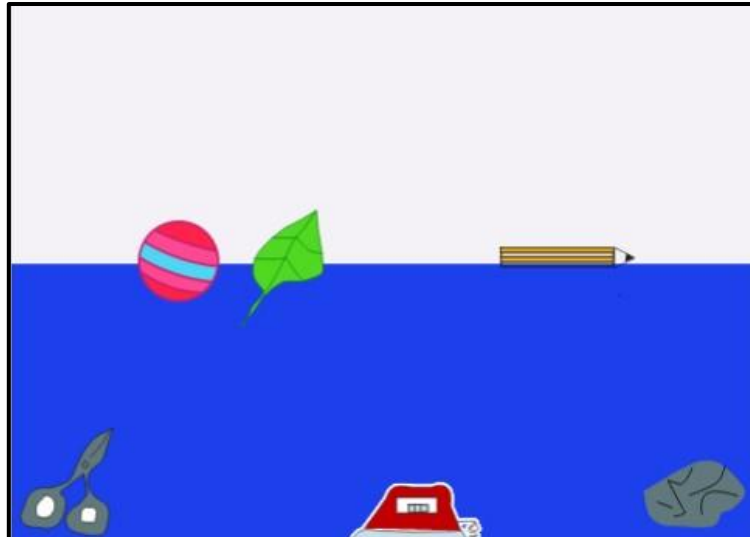
- 10 δραστηριότητες στις ενότητες του νέου Προγράμματος Σπουδών για το Νηπιαγωγείο: i) Ζωντανοί οργανισμοί, ii) Αντικείμενα και υλικά, iii) Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο, iv) Πλανήτης Γη και Διάστημα (ΙΕΠ, 2014) (εικόνες 10, 11, 12, 13).



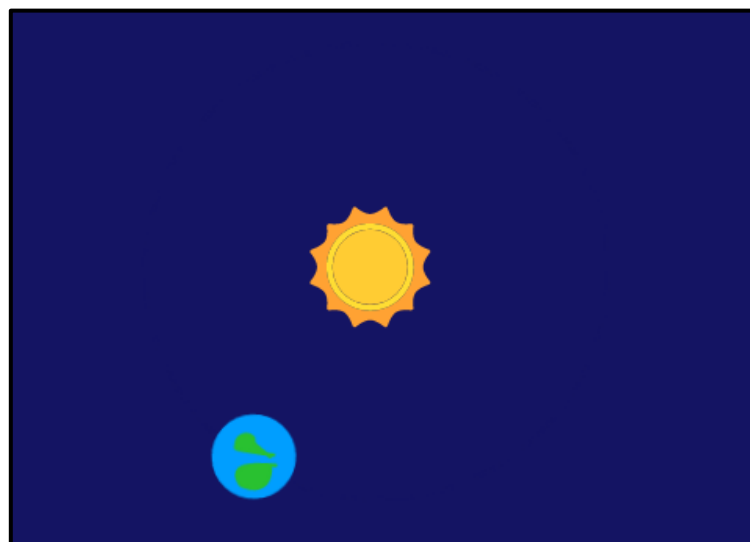
Εικόνα 10: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στην ενότητα «Ζωντανοί Οργανισμοί»



Εικόνα 11: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στην ενότητα «Αντικείμενα & Υλικά»



*Εικόνα 12: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στην ενότητα «Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο»*



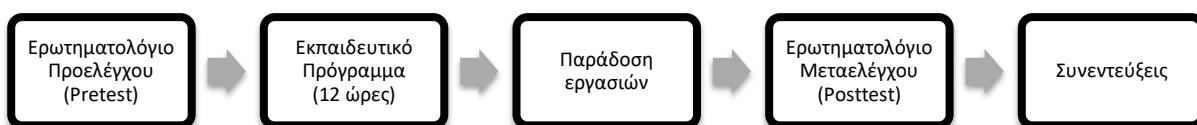
*Εικόνα 13: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στην ενότητα «Ο πλανήτης Γη και το Διάστημα»*

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα μαθήματα υλοποιήθηκαν εξ αποστάσεως λόγω των περιορισμών που επέφερε ο κορωνοϊός COVID-19 στην ακαδημαϊκή κοινότητα. Η πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή των μαθημάτων ήταν το Microsoft Teams. Οι φοιτητές παρακολούθησαν τα μαθήματα μέσω του Teams και παράλληλα υλοποιούσαν τις δραστηριότητες στο περιβάλλον του Scratch Jr είτε από το tablet τους είτε από τον ηλεκτρονικό τους υπολογιστή.



#### 4.7.2 Τα στάδια της έρευνας

Πριν την έναρξη του εκπαιδευτικού προγράμματος, οι ερευνητές ενημέρωσαν τους φοιτητές για τον εθελοντικό χαρακτήρα της έρευνας και χορήγησαν ηλεκτρονικά το ερωτηματολόγιο προελέγχου. Κατόπιν τέθηκε σε εφαρμογή το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, το οποίο διήρκεσε 12 ώρες (4 τρίωρες διαλέξεις). Κατά τη διάρκεια του προγράμματος ανατέθηκε στους φοιτητές μία εργασία. Σκοπός της εργασίας ήταν να καταστρώσουν ένα σχέδιο μαθήματος για τη διδασκαλία μιας θεματικής ενότητας – δικής τους επιλογής – από τις Φυσικές Επιστήμες. Απαραίτητη προϋπόθεση υπήρξε η σχεδίαση τουλάχιστον μιας δραστηριότητας με τη χρήση του εργαλείου ScratchJr, που να αναπτύσσει μια συγκεκριμένη δεξιότητα της επιστημονικής μεθόδου στους μαθητές. Οι εργασίες των φοιτητών παραδόθηκαν περίπου ένα μήνα μετά τη λήξη του προγράμματος. Μετά την παράδοση των εργασιών, οι φοιτητές συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο μεταελέγχου. Σε διάστημα μιας εβδομάδας από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων μεταελέγχου έλαβαν χώρα οι συνεντεύξεις των φοιτητών που εκδήλωσαν την προθυμία τους να συμμετέχουν στο ερευνητικό μας εγχείρημα. Οι συνεντεύξεις υλοποιήθηκαν εξ αποστάσεως μέσω λογισμικών που υλοποιούν βιντεοκλήσεις, όπως το Microsoft Teams και το Messenger. Αναλυτικά, η διαδικασία της έρευνας παρουσιάζεται στην εικόνα 14.



Εικόνα 14: τα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας

#### 4.8 Επεξεργασία ερευνητικών δεδομένων

Το λογισμικό IBM SPSS 23.0 χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων που ελήφθησαν μέσω των ερωτηματολογίων. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας που υιοθετήθηκε ήταν 5% ( $p < 0.05$ ).

Τα ποιοτικά δεδομένα από τις συνεντεύξεις των φοιτητών εισήχθησαν στο λογισμικό Nvivo 10 της QSR International. Τέθηκαν σε επεξεργασία με βάση τη λογική της θεματικής ανάλυσης, η οποία συνίσταται στη συστηματική αναγνώριση,

οργάνωση και κατανόηση επαναλαμβανόμενων μοτίβων νοήματος εντός ενός συνόλου δεδομένων (Cohen et al., 2007 • Creswell, 2008 • Robson, 1993). Κατά τη διαδικασία της θεματικής ανάλυσης εντοπίστηκαν και συγκεντρώθηκαν τα αποσπάσματα των συνεντεύξεων που αντιστοιχούν στα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Ακολούθησε η φάση της κωδικοποίησης κατά την οποία αποδόθηκαν κωδικοί στα αποσπάσματα. Τέλος, έγινε η μετάβαση από τους κωδικούς στα θέματα. Τα θέματα είναι εννοιολογικές κατασκευές πιο αφηρημένες και πιο γενικές από τους κωδικούς (Τσιώλης, 2014). Προκύπτουν από την επεξεργασία, τη σύγκριση, τη συγχώνευση των κωδικών και αντιστοιχούν σε ένα επαναλαμβανόμενο μοτίβο νοήματος. Τα θέματα αποτελούν τις εκδοχές απάντησης στα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάζουμε.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: Αποτελέσματα

### 5.1 Οι απόψεις των φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων (Πίνακας 2) έδειξε ότι οι φοιτητές του Παιδαγωγικού τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων που συμμετείχαν στην έρευνα, συμφωνούν σε πολύ μεγάλο βαθμό με την επίδραση που ασκεί το εργαλείο ScratchJr στην ανανέωση της διδασκαλίας στις Φυσικές Επιστήμες ( $M=1.50$  και  $SD=0.571$ ), στην διευκόλυνση της διεξαγωγής της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και στην επίτευξη των στόχων της ( $M=1.57$  και  $SD=0.598$ ), στην ενίσχυση των κινήτρων και στην αύξηση της συμμετοχής των μαθητών ( $M=1.59$  και  $SD=0.655$ ) και στην οικοδόμηση της γνώσης μέσα από την εμπλοκή τους σε δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων ( $M=1.62$  και  $SD=0.628$ ). Οι φοιτητές σε μικρότερο βαθμό συμφωνούν με την άποψη ότι η χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προσφέρει τη δυνατότητα στους μαθητές να εξασκηθούν στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου ( $M=1.80$  και  $SD=0.656$ ).

Οι φοιτητές σε πολύ μεγάλο βαθμό διαφωνούν με την άποψη ότι η διδακτική αξιοποίηση του ScratchJr στις Φυσικές Επιστήμες έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του ρόλου της νηπιαγωγού ( $M=4.29$  και  $SD=0.830$ ), ενώ σε μεγάλο βαθμό αντιτίθενται στην άποψη που υποστηρίζει ότι οι μαθητές αποπροσανατολίζονται από τους διδακτικούς στόχους ( $M=4.10$  και  $SD=0.851$ ).

Οι φοιτητές του δείγματος φαίνεται να μην μπορούν να λάβουν σαφή θέση αναφορικά με τις απόψεις που ισχυρίζονται ότι η αξιοποίηση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απομακρύνει τους μαθητές από την εξερεύνηση του φυσικού περιβάλλοντος ( $M=3.28$  και  $SD=1.090$ ), περιορίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση τους ( $M=3.36$  και  $SD=1.069$ ) και τέλος, μετατρέπει τη διδασκαλία σε απρόσωπη διαδικασία ( $M=3.38$  και  $SD=1.214$ ).

Υπενθυμίζεται ότι όσο πιο μικρός είναι ο μέσος όρος ( $M$ ) τόσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός συμφωνίας των υποκειμένων, δεδομένου ότι χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Likert πέντε διαβαθμίσεων ως εξής: «1 = Συμφωνώ απολύτως, 2 = Συμφωνώ, 3 = Δεν είμαι βέβαιος/η, 4 = Διαφωνώ, 5 = Διαφωνώ απολύτως».

Πίνακας 2: Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των απόψεων των φοιτητών σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

<b>Επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών</b>	<b>M (Mean)</b>	<b>SD (Standard Deviation)</b>
διευκόλυνση της διεξαγωγής της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και επίτευξης των στόχων της	1.57	.598
ανανέωση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών	1.50	.571
μετατροπή της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών σε απρόσωπη διαδικασία	3.38	1.214
αποπροσανατολισμός των μαθητών από τους διδακτικούς στόχους	4.10	.851
ενίσχυση των κινήτρων και της συμμετοχής των μαθητών	1.59	.655
περιορισμός της κοινωνικής αλληλεπίδρασης των μαθητών	3.36	1.069
απομάκρυνση των μαθητών από την εξερεύνηση του φυσικού περιβάλλοντος	3.28	1.090
εξάσκηση των μαθητών στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου	1.80	.656
υποβάθμιση του ρόλου του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών	4.29	.830
συνδρομή στην οικοδόμηση της γνώσης μέσα από δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων	1.62	.628

Η άποψη που έχει ένας φοιτητής σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών υπολογίστηκε ως αθροισμένη τιμή (summed score), δηλαδή ως το άθροισμα των απαντήσεων του υποκειμένου στις δηλώσεις του τέταρτου θεματικού άξονα του ερωτηματολογίου της έρευνας (Cresswell, 2008). Η μέση τιμή της παραπάνω μεταβλητής εκφράζει τη γενική άποψη που έχει το δείγμα της έρευνας αναφορικά με τον τρόπο που το προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr επηρεάζει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η μέση τιμή υπολογίστηκε 1.96

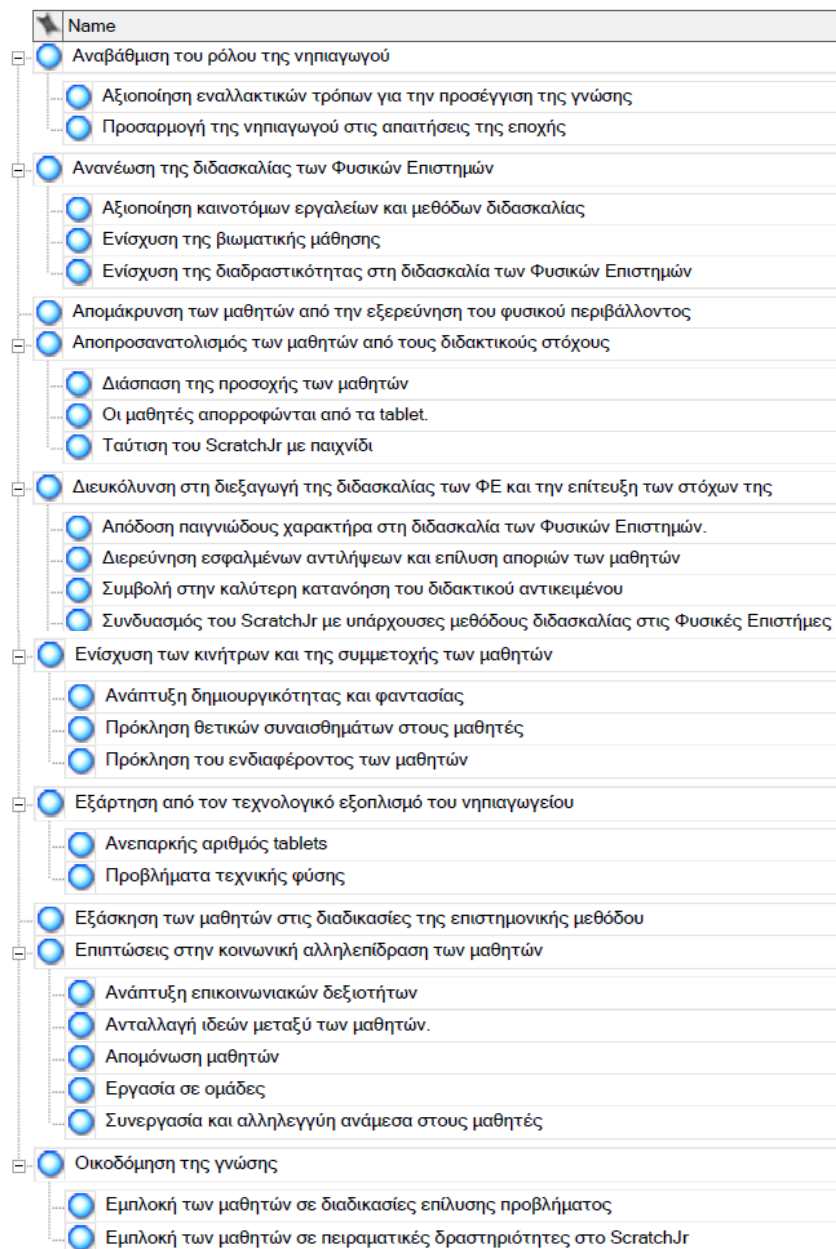
και η τυπική απόκλιση 0.522 και κατά συνέπεια, η απάντηση στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα είναι πως οι φοιτητές αξιολογούν θετικά την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

Η επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων από τις συνεντεύξεις των φοιτητών έριξε φως σε διάφορες πτυχές που σχετίζονται με το ερώτημα «Ποιες είναι οι απόψεις των φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;». Τα ποιοτικά δεδομένα τέθηκαν σε επεξεργασία με βάση τη λογική της θεματικής ανάλυσης. Τα θέματα, που είναι και οι απαντήσεις στο άνωθεν ερώτημα, καθώς και οι κωδικοί που προέκυψαν από τη διαδικασία της θεματικής ανάλυσης παρουσιάζονται στην εικόνα 15.

Η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων κατέδειξε ως βασικές επιδράσεις του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

- την ανανέωση της διδασκαλίας, η οποία επιτυγχάνεται με την αξιοποίηση καινοτόμων εργαλείων και μεθόδων διδασκαλίας, με την ενίσχυση της βιωματικής μάθησης και της διαδραστικότητας εντός του μαθήματος.
- τη διευκόλυνση της διεξαγωγής της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και την επίτευξη των στόχων της, καθώς η κατάλληλη αξιοποίηση του ScratchJr συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση του διδακτικού αντικειμένου, ενώ ταυτόχρονα αποδίδει παιγνιώδη χαρακτηριστικά στο μάθημα που γοητεύουν τους μικρούς μαθητές. Επιπλέον, προσφέρει στο νηπιαγωγό την ευκαιρία να φέρει στην επιφάνεια τις εσφαλμένες αντιλήψεις των μαθητών και να επιλύσει τις απορίες τους. Τέλος, η δυνατότητα που υπάρχει για σχεδίαση δραστηριοτήτων στο ScratchJr που να βοηθούν στη μελέτη φυσικών φαινομένων και εννοιών, η δυνατότητα για σχεδίαση προσομοιώσεων φυσικών φαινομένων καθώς και η ενσωμάτωση του ScratchJr σε υπάρχουσες μεθόδους διδασκαλίας διευκολύνουν τον/την νηπιαγωγό κατά τη διεξαγωγή της διδασκαλίας του σε μια θεματική των Φυσικών Επιστημών.
- την απομάκρυνση των μαθητών από την εξερεύνηση του φυσικού περιβάλλοντος.
- τον αποπροσανατολισμό των μαθητών από τους διδακτικούς στόχους, καθώς το ελκυστικό περιβάλλον του ScratchJr σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι μαθητές ταυτίζουν την ενασχόληση μαζί του με κάποιο τύπο ψηφιακού παιχνιδιού, συχνά έχει ως αποτέλεσμα είτε την διάσπαση της προσοχής ή την πλήρη απορρόφηση

## Nodes



Εικόνα 15: Στιγμιότυπο από το NVivo με τα θέματα και τους κωδικούς που προέκυψαν από τη θεματική ανάλυση

- των μαθητών.
- την αναβάθμιση του ρόλου του/της νηπιαγωγού, διότι η τελευταία αξιοποιεί εναλλακτικούς τρόπους για να προσεγγίσει τη γνώση και παράλληλα προσαρμόζεται στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής στην οποία ζούμε.
  - την ενίσχυση των κινήτρων και της συμμετοχής των μαθητών, καθώς το

ScratchJr αναπτύσει τη δημιουργικότητα και τη φαντασία των μαθητών, τους προκαλεί θετικά συναισθήματα και εγείρει το ενδιαφέρον τους στη μαθησιακή διαδικασία.

- την εξάρτηση από τον τεχνολογικό εξοπλισμό των νηπιαγωγείων. Οι μελλοντικοί νηπιαγωγοί αισθάνονται ανασφαλείς και διστακτικοί στο αν θα είναι σε θέση να υλοποιήσουν στην πράξη μια διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες στις πραγματικές συνθήκες μιας τάξης νηπιαγωγείου, διότι αφενός θεωρούν ότι δεν θα έχουν στη διάθεσή τους επαρκή αριθμό ταμπλετών για να δουλέψουν οι μαθητές και αφετέρου διότι δεν γνωρίζουν αν θα μπορούν να ανταποκριθούν σε προβλήματα τεχνικής φύσης που μπορούν να ανακύψουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος.
- την εξάσκηση των μαθητών στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου,
- τις επιπτώσεις στην κοινωνική αλληλεπίδραση των μαθητών. Η εργασία των μαθητών σε ομάδες βοηθάει στην ανάπτυξη των επικοινωνιακών τους δεξιοτήτων, στη συνεργασία, στην αλληλεγγύη και στην ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των μαθητών. Από την άλλη, μη συνετή διδακτική αξιοποίηση του εργαλείου μπορεί να συμβάλει στην απομόνωση των μαθητών εξαιτίας της απορρόφησής τους από την ενασχόληση με την ταμπλέτα και το περιβάλλον του ScratchJr.
- τη συνδρομή στην οικοδόμηση της γνώσης μέσα από δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων.

## **5.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τις απόψεις των φοιτητών αναφορικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών**

Όσον αφορά το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, εφαρμόστηκε η τεχνική της ανάλυσης διακύμανσης των t-test ή ANOVA κατά περίπτωση, προκειμένου να εξεταστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την άποψη των φοιτητών σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Αναλυτικά:

Η εφαρμογή του ελέγχου t-test για ανεξάρτητα δείγματα (πίνακας 3) έδειξε ότι ο χρόνος που χρησιμοποιούν οι φοιτητές τον υπολογιστή σε ημερήσια βάση φάνηκε

να επηρεάζει τις απόψεις τους ( $t(214)=4.617$ ,  $p=.000 < .05$ ). Συγκεκριμένα, οι φοιτητές που χρησιμοποιούν τον υπολογιστή περισσότερο από τρεις ώρες την ημέρα ( $Mean=1.8246$  και  $SD=0.46408$ ) έχουν θετικότερη άποψη για την επιρροή που ασκεί το ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών από τους φοιτητές που ασχολούνται ημερησίως με τον υπολογιστή έως τρεις ώρες ( $Mean=2.1398$  και  $SD=0.53914$ ).

*Πίνακας 3: Αποτελέσματα t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς ανάμεσα στις απόψεις των φοιτητών που ασχολούνται με τον υπολογιστή περισσότερο από 3 ώρες την ημέρα και αυτών που χρησιμοποιούν τον υπολογιστή έως 3 ώρες ημερησίως*

#### Group Statistics

	Χρόνος ενασχόλησης με υπολογιστή ημερησίως	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Άποψη φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των ΦΕ	έως 3 ώρες την ημέρα	98	2.1398	.53914	.05446
	περισσότερο από 3 ώρες την ημέρα	118	1.8246	.46408	.04272

#### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Άποψη φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των ΦΕ	.991	.321	4.617	214	.000	.31522	.06827	.18066	.44978	
			4.554	192.636	.000	.31522	.06922	.17870	.45174	

Πραγματοποιώντας ξανά κατάλληλο έλεγχο t-test για ανεξάρτητα δείγματα (πίνακας 4) βρέθηκε ότι η ενασχόληση των φοιτητών με κάποια γλώσσα προγραμματισμού στο παρελθόν επηρεάζει τις απόψεις τους σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών ( $t(214)=-5.093$ ,  $p=.000 < .05$ ). Συγκεκριμένα, οι φοιτητές που έχουν διδαχτεί στο παρελθόν κάποια γλώσσα



προγραμματισμού έχουν θετικότερη άποψη (Mean=1.7147 και SD=0.45294) σε σχέση με τους φοιτητές που δεν έχουν ή δεν θυμούνται αν έχουν διδαχτεί (Mean=2.0838 και SD=0.51257).

*Πίνακας 4: Αποτελέσματα t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς ανάμεσα στις απόψεις των φοιτητών που έχουν διδαχτεί στο παρελθόν κάποια γλώσσα προγραμματισμού και αυτών που δεν έχουν ή δεν γνωρίζουν αν έχουν διδαχτεί.*

#### Group Statistics

	Προηγούμενη εμπειρία σε γλώσσα προγραμματισμού	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Άποψη φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των ΦΕ	Ναι	68	1.7147	.45294	.05493
	Όχι/Δεν ξέρω/Δεν θυμάμαι	148	2.0838	.51257	.4213

#### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Άποψη φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των ΦΕ	1.029	.312	-5.093	214	.000	-.36908	.07247	-.51193	-.05493	
			-5.332	146.003	.000	-.36908	.06923	-.50589	.04213	

γ) Η εφαρμογή ανάλυσης διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (πίνακας 5) για τη σύγκριση των απόψεων των φοιτητών που προέρχονται από διαφορετικές ομάδες προσανατολισμού έδειξε ότι, η ομάδα προσανατολισμού που επέλεξαν οι φοιτητές κατά τη φοίτησή τους στο Λύκειο δεν επηρεάζει την άποψη τους ( $F(2, 213)=0.144$ ,  $p=.866$ ).

Πίνακας 5: Αποτελέσματα One-way ANOVA για τη σύγκριση των απόψεων των φοιτητών που προέρχονται από διαφορετικές ομάδες προσανατολισμού στο Λύκειο

#### Descriptives

Αποψη φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των ΦΕ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Ομάδα Ανθρωπιστικών Σπουδών	163		
Ομάδα Θετικών Σπουδών	26	1.9346	.54181	.10626	1.7158	2.1535	1.10	3.50
Ομάδα Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής	27	1.9333	.54983	.10581	1.7158	2.1508	1.00	3.10
Total	216	1.9676	.52257	.03556	1.8975	2.0377	1,00	3.50

#### ANOVA

Αποψη φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των ΦΕ

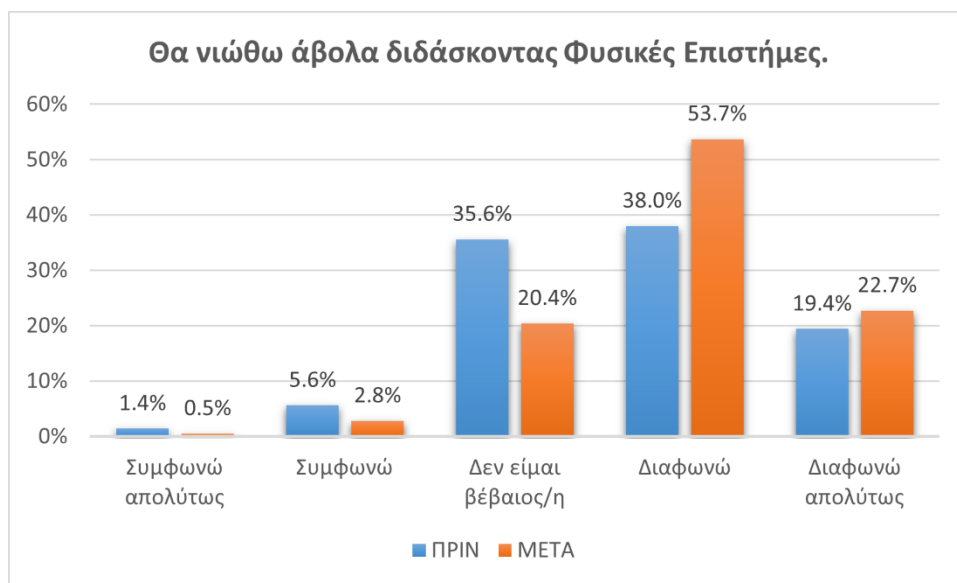
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.079	2	.040	.144	.866
Within Groups	58.634	213	.275		
Total	58.713	215			

### 5.3 Οι στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

Αρχικά, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναφορικά με τις δηλώσεις των φοιτητών που αφορούν τις στάσεις τους απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών». Οι πίνακες συχνοτήτων των αντίστοιχων μεταβλητών βρίσκονται στο Παράρτημα Ε.

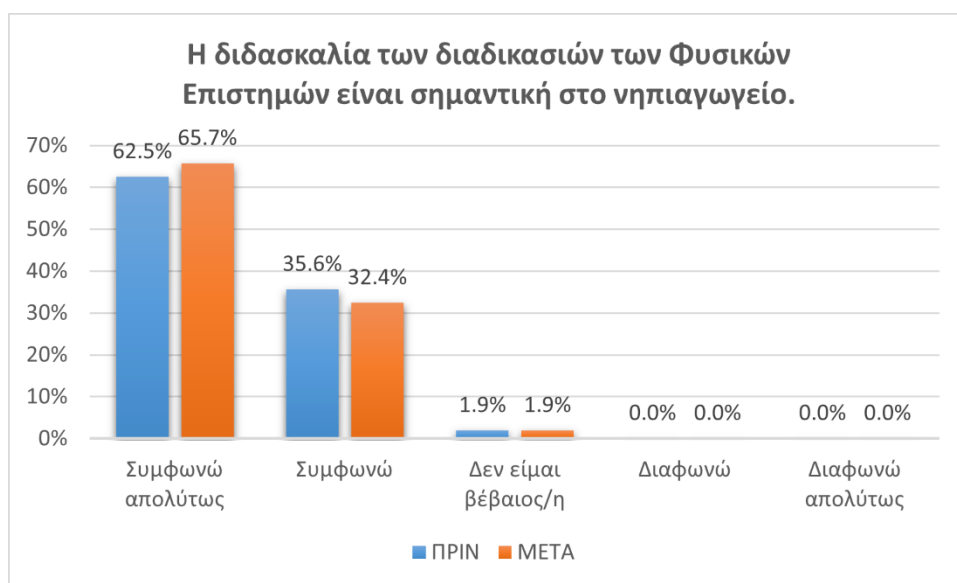
Πριν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος το 57.4% των φοιτητών του δείγματος διαφωνούσαν ή διαφωνούσαν απολύτως με την δήλωση «Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες», ενώ μετά την εφαρμογή το αντίστοιχο

ποσοστό ανήλθε σε 76.4%. Το ποσοστό των φοιτητών που δεν ήταν βέβαιοι για το πως ένιωθαν μειώθηκε από 35.6% σε 20.4% (Γράφημα 1).



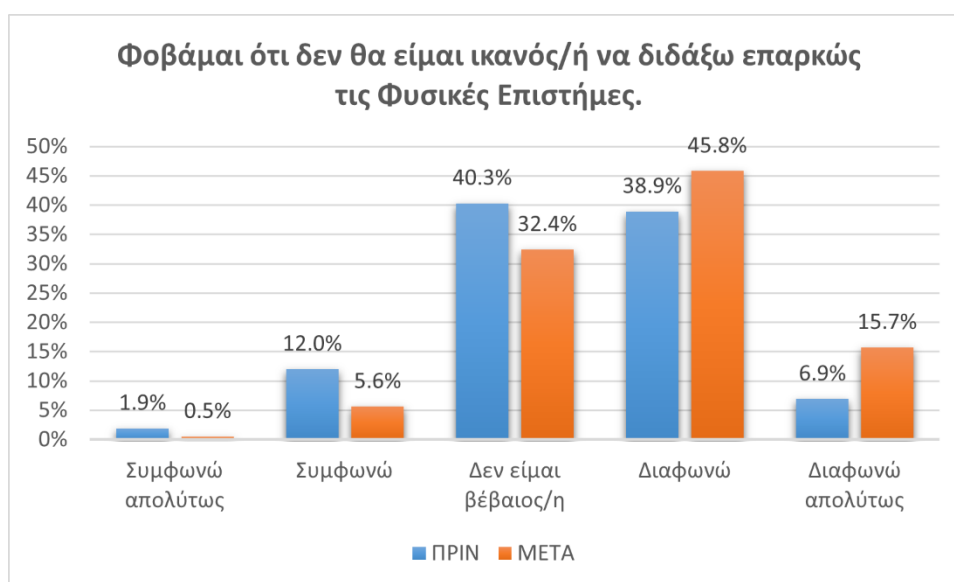
Γράφημα 1: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

Η συντριπτική πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν, είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 98.1%) συμφωνεί ή συμφωνεί απολύτως με την δήλωση «Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο» (Γράφημα 2).



Γράφημα 2: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

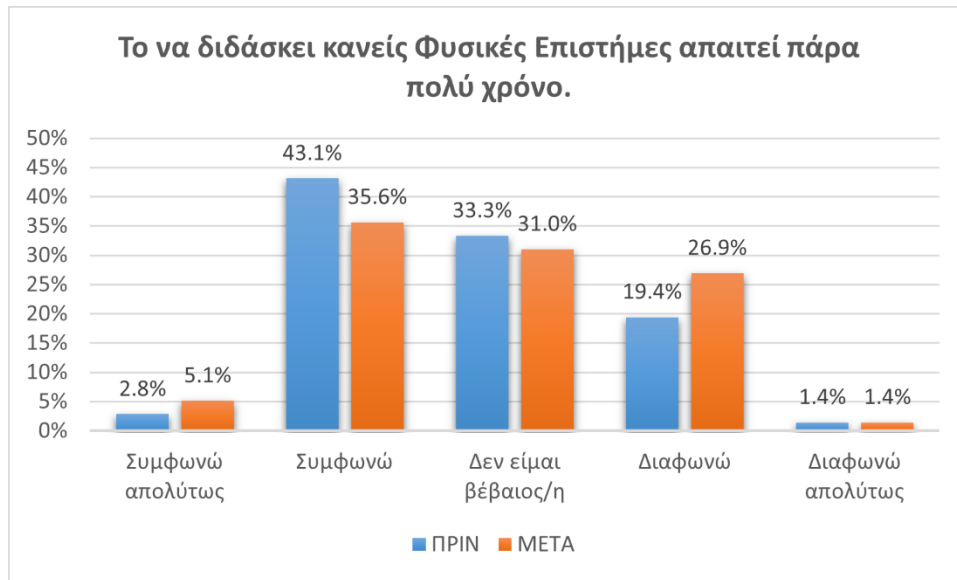
Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές διαφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δήλωση «Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες». Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούσαν πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αυξάνεται μετά το πρόγραμμα από 38.9% σε 45.8%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούσαν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 6.9% αυξάνεται μετά το πρόγραμμα σε 15.7%. Το ποσοστό των φοιτητών που εξέφρασαν μια αβέβαιη τοποθέτηση μειώθηκε από 40.3% σε 32.4% (Γράφημα 3).



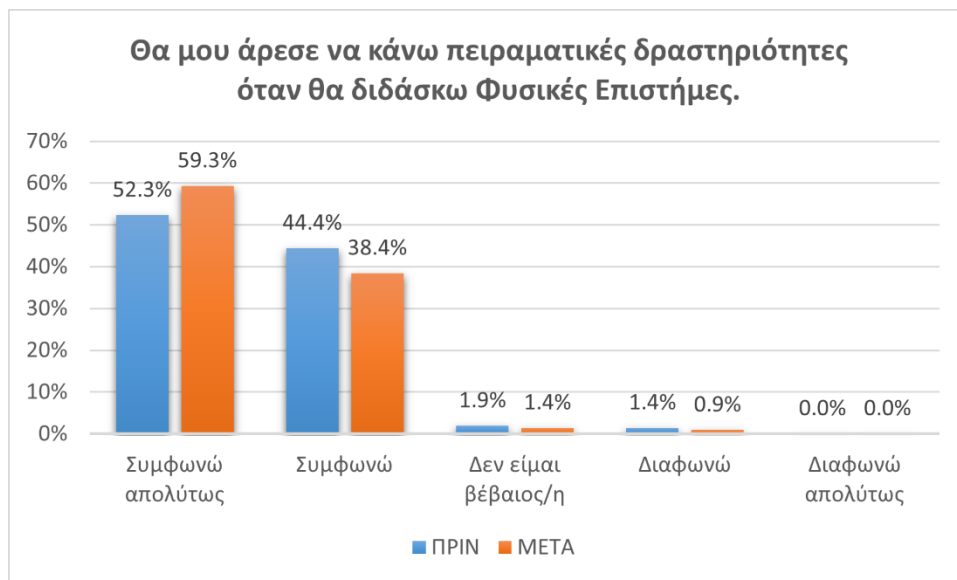
Γράφημα 3: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

Αναφορικά με την δήλωση «Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο», παρατηρείται μια μείωση από 43.1% σε 35.6% των φοιτητών που συμφωνούν με αυτήν και αντίστροφα μία αύξηση από 19.4% σε 26.9% των φοιτητών που αντιτίθενται σε αυτήν (Γράφημα 4).

Η συντριπτική πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 96.7%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 97.7%) συμφωνεί ή συμφωνεί απολύτως με την δήλωση «Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες» (Γράφημα 5).



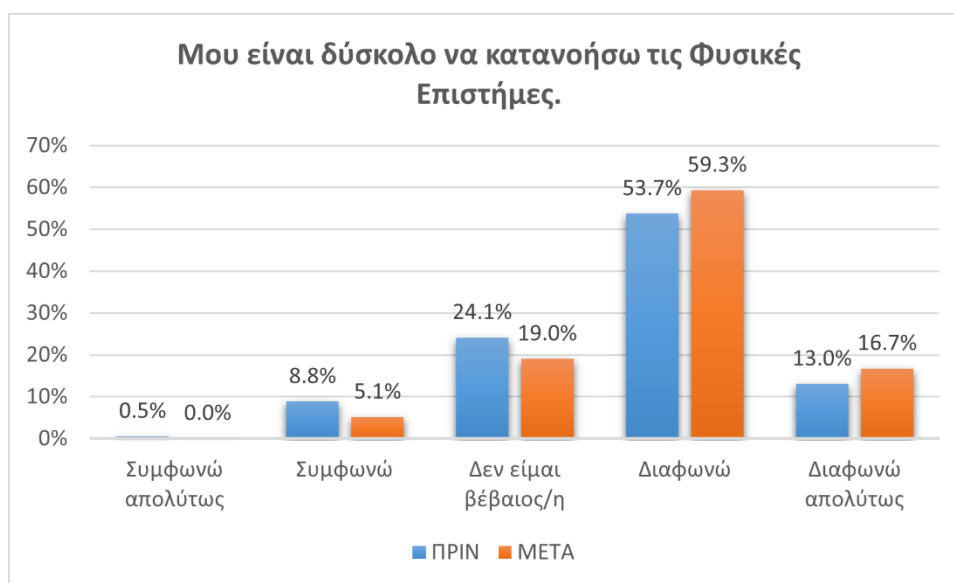
*Γράφημα 4: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*



*Γράφημα 5: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που σχετίζονται με την δήλωση «Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες» σημειώνουν μικρές αυξομειώσεις. Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούσαν με την εν λόγω δήλωση πριν την παρακολούθηση του προγράμματος αυξάνεται από 53.7% σε 59.3% μετά την εφαρμογή του

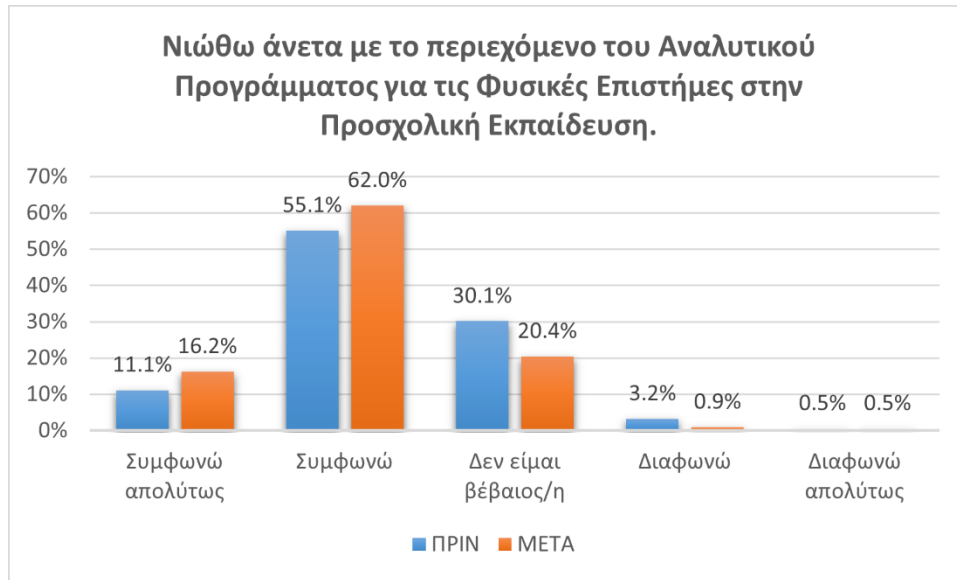
προγράμματος, το ποσοστό εκείνων που διαφωνούσαν απολύτως αυξάνεται από 13% σε 16.7%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που δεν ήταν βέβαιοι μειώθηκε από 24.1% σε 19% (Γράφημα 6).



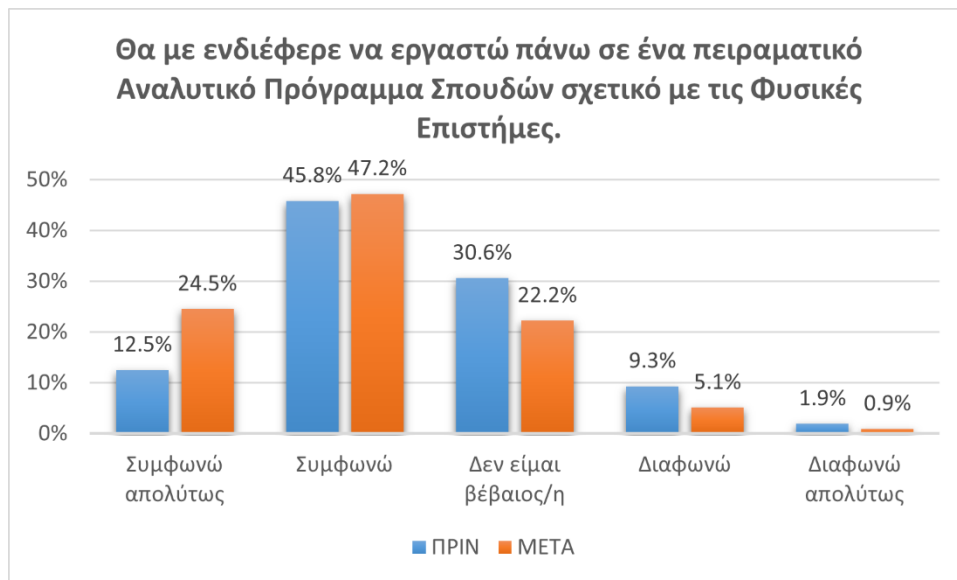
*Γράφημα 6: Κατανομή συχνότητας για τη δήλωση «Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές συμφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δήλωση «Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση». Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 55.1% αυξάνεται μετά το πρόγραμμα σε 62%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 11.1% αυξάνεται μετά το πρόγραμμα σε 16.2%. Το ποσοστό των υποκειμένων που εξέφρασαν μια αβέβαιη τοποθέτηση μειώθηκε δραστικά από 30.1% σε 20.4% (Γράφημα 7).

Πριν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος το 58.3% των φοιτητών του δείγματος που συμφωνούν ή συμφωνούν απολύτως με την δήλωση «Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες». Ύστερα από την υλοποίηση του προγράμματος το αντίστοιχο ποσοστό αυξάνεται σε 71.7%. Το ποσοστό των φοιτητών που δεν εξέφρασαν με βεβαιότητα το ενδιαφέρον τους μειώθηκε από 30.6% σε 22.2% (Γράφημα 8).



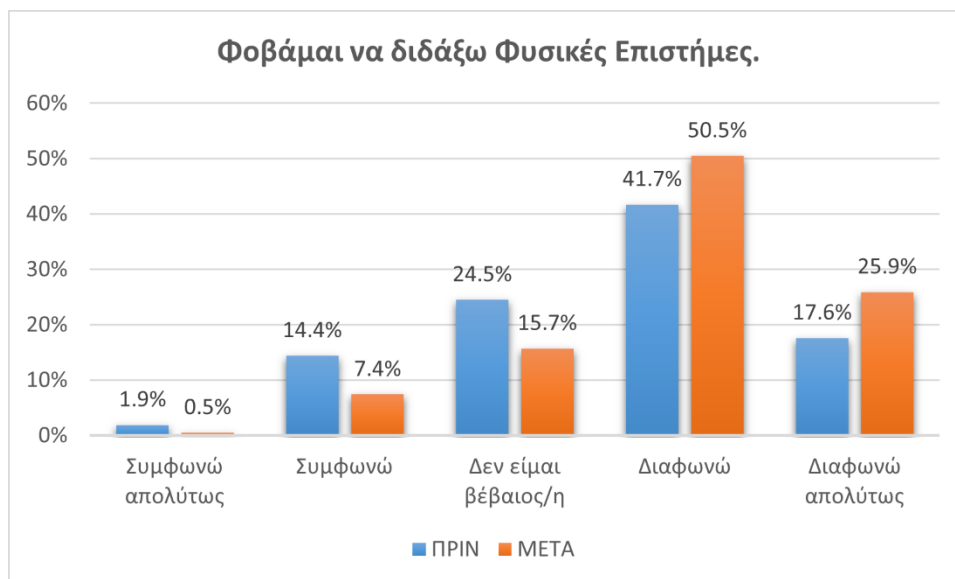
*Γράφημα 7: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*



*Γράφημα 8: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

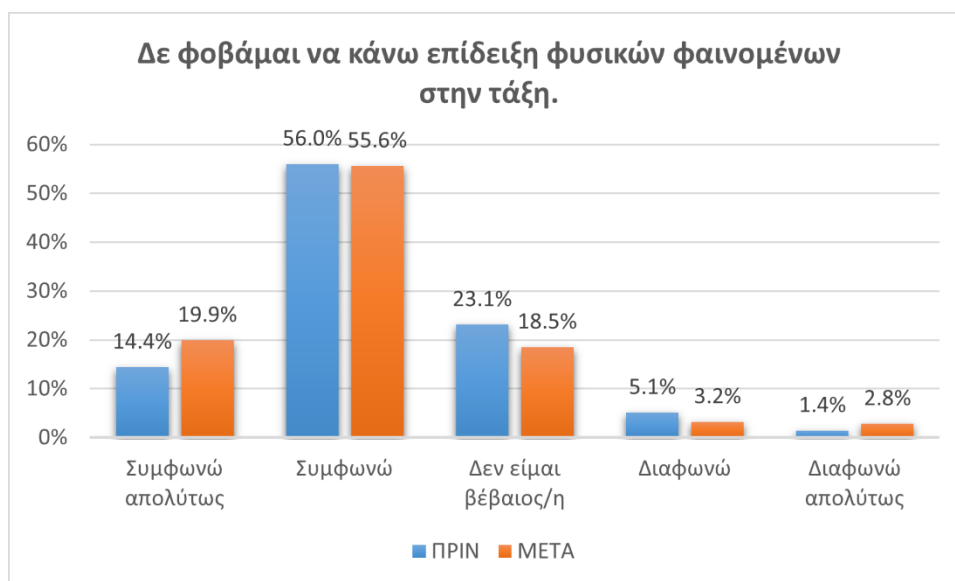
Διαπιστώνονται αρκετές αλλαγές στις απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που αναφέρονται στην δήλωση «Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες». Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν με την εν λόγω δήλωση πριν την παρακολούθηση του προγράμματος από 14.4% μειώνεται σε 7.4%, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν είχαν σαφή

θέση από 24.5% μειώνεται σε 15.7%, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν αυξάνεται από 41.7% σε 50.5% και τέλος, το ποσοστό εκείνων που διαφωνούν απολύτως ενισχύεται από 17.6% σε 25.9% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 9).



Γράφημα 9: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

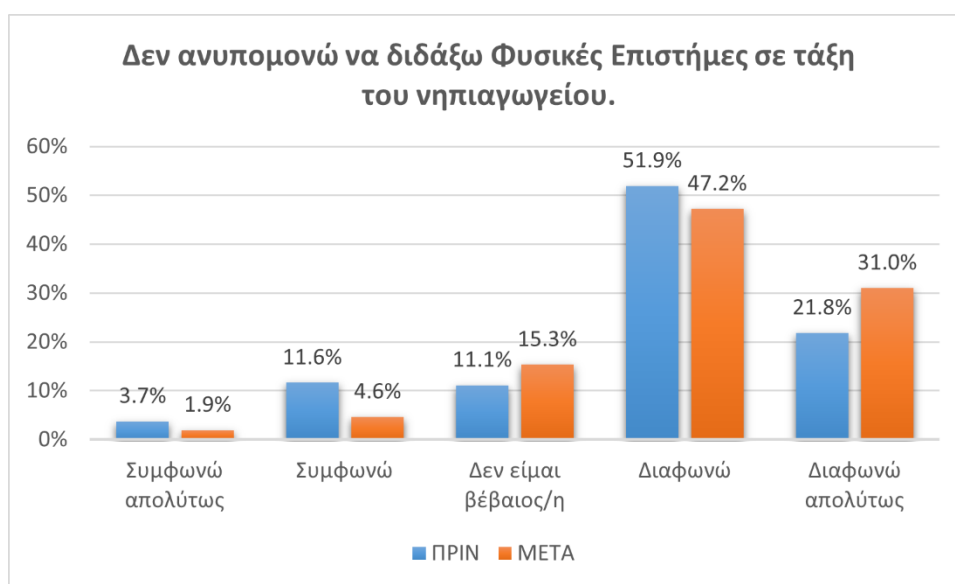
Η πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 70.4%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 75.5%) συμφωνεί ή συμφωνεί απολύτως με την δήλωση «Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη» (Γράφημα 10).





*Γράφημα 10: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Αναφορικά με την δήλωση «Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου» η πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 73.7%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 77.2%) διαφωνεί ή διαφωνεί απολύτως. Διαπιστώνεται σημαντική αλλαγή στους συμμετέχοντες στην έρευνα που συμφωνούν με τη συγκεκριμένη δήλωση (από 11.6% σε 4.6%) και σε εκείνους που διαφωνούν απολύτως (από 21.8% σε 31%) (Γράφημα 11).

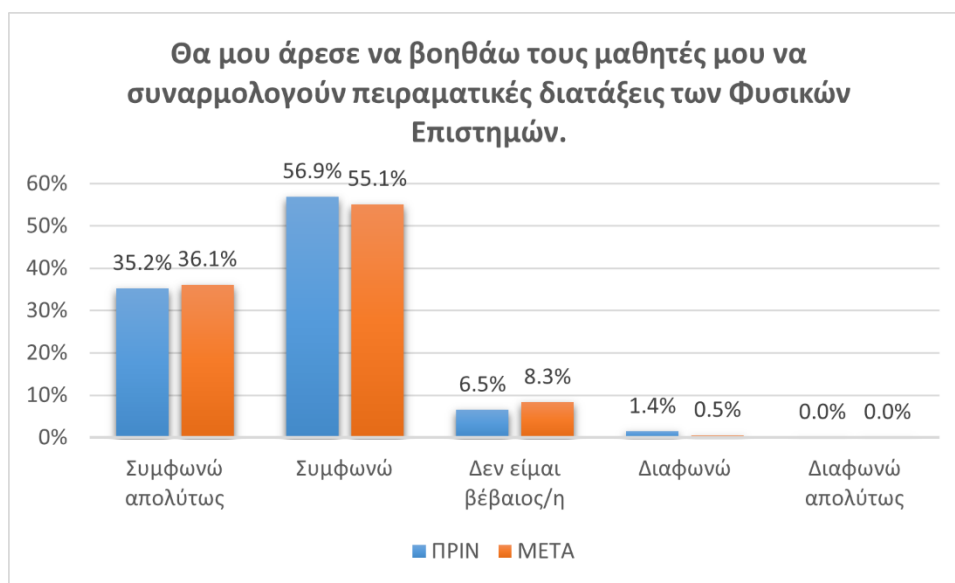


*Γράφημα 11: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

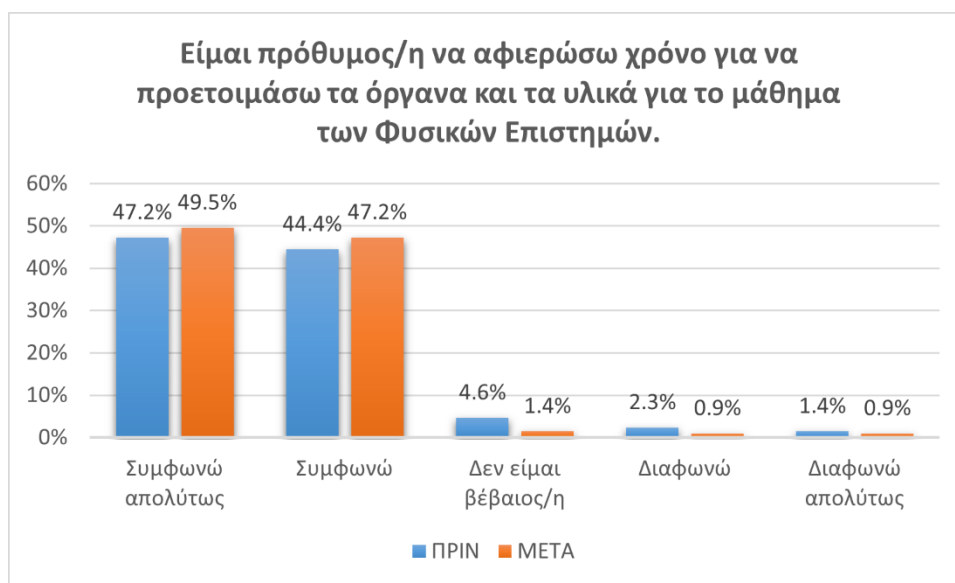
Η συντριπτική πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 92.1%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 91.2%) συμφωνεί ή συμφωνεί απολύτως με την δήλωση «Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών» (Γράφημα 12).

Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που σχετίζονται με την δήλωση «Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών» σημειώνουν πολύ μικρές αυξομειώσεις. Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν με την εν λόγω δήλωση πριν την παρακολούθηση του προγράμματος

από 44.4% μεταβάλλεται σε 47.2% στο τέλος του προγράμματος, το ποσοστό εκείνων που συμφωνούσαν απολύτως αυξάνεται από 47.2% σε 49.5%, ενώ το ποσοστό των συμμετεχόντων που δεν ήταν βέβαιοι μειώθηκε από 4.6% σε 1.4% (Γράφημα 13).

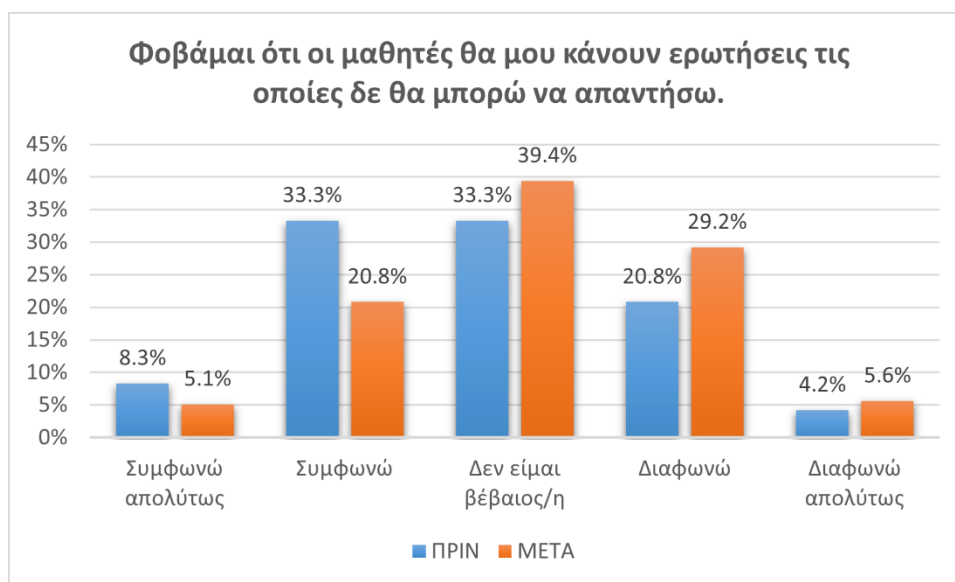


*Γράφημα 12: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*



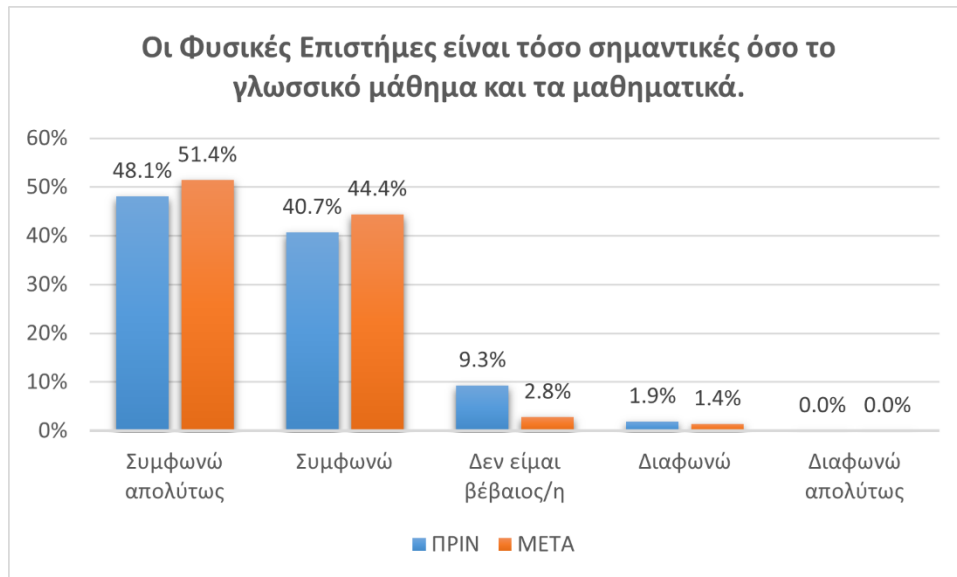
*Γράφημα 13: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Παρατηρούνται σημαντικές μεταβολές στις απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που αναφέρονται στην δήλωση «Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω». Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν με την εν λόγω δήλωση από 33.3% μειώνεται σε 20.8%, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν είχαν σαφή θέση από 33.3% αυξάνεται σε 39.4%, ενώ το ποσοστό εκείνων που διαφωνούν αυξάνεται από 20.8% σε 29.2% (Γράφημα 14).



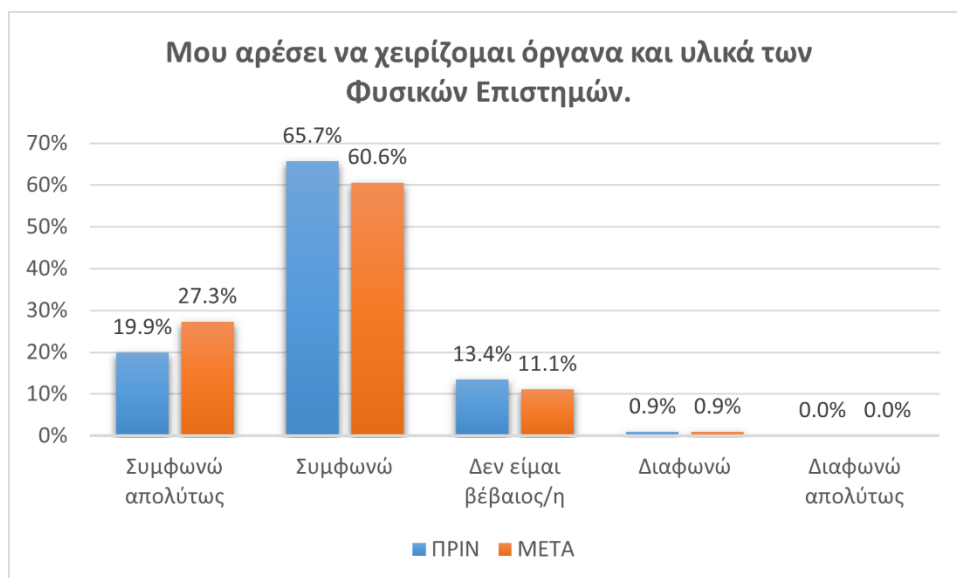
*Γράφημα 14: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που σχετίζονται με την δήλωση «Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά» σημειώνουν μικρές αυξομειώσεις. Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν απολύτως με την συγκεκριμένη δήλωση πριν την παρακολούθηση του προγράμματος από 48.1% αυξάνεται ελαφρώς σε 51.4% μετά το τέλος του προγράμματος, το ποσοστό εκείνων που συμφωνούσαν από 40.7% αυξάνεται σε 44.4%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που δεν είχαν σαφή θέση μειώθηκε από 9.3% σε 2.8% αντίστοιχα (Γράφημα 15).



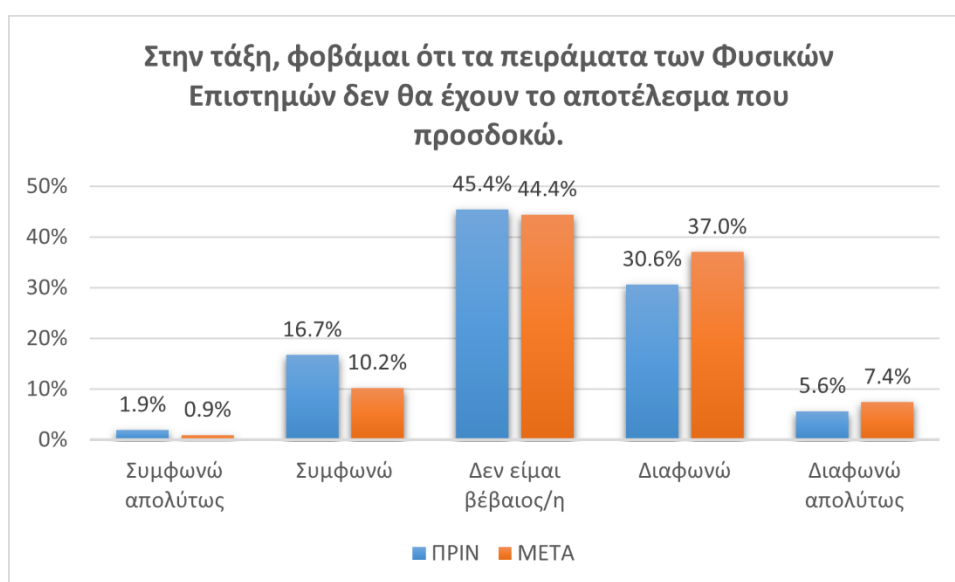
*Γράφημα 15: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα τόσο πριν (σε ποσοστό 85.6%) όσο και μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 87.9%) συμφωνούν ή συμφωνούν απολύτως με την δήλωση «Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών».



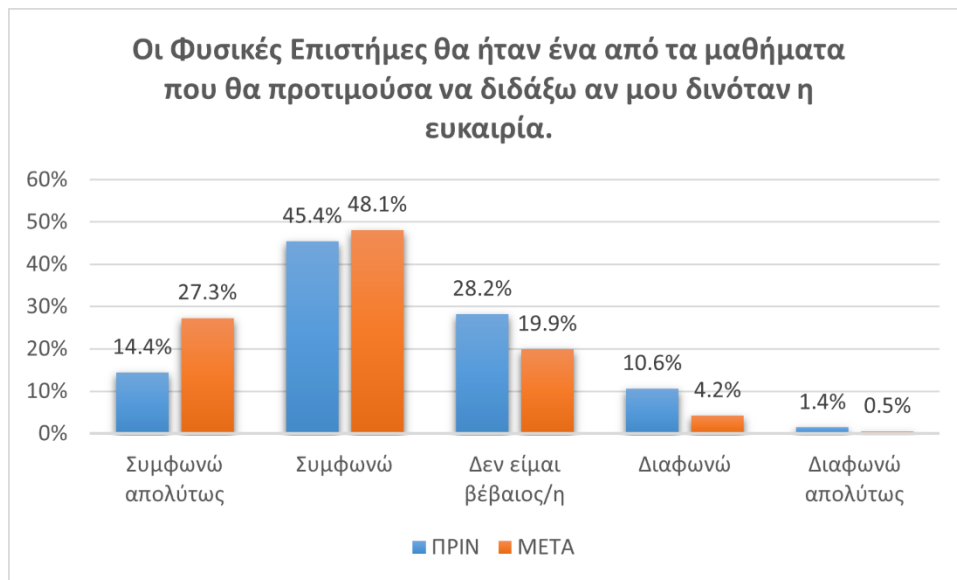
*Γράφημα 16: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές συμφωνούν σε μικρότερο και διαφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δήλωση «Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δε θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ». Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 16.7% μειώνεται μετά το πρόγραμμα σε 10.2%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούσαν πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 30.6% αυξάνεται μετά το πρόγραμμα σε 37%. Η πλειοψηφία των φοιτητών ανέφερε μια ουδέτερη στάση με το αντίστοιχο ποσοστό από 45.4% να μειώνεται ανεπαίσθητα σε 44.4% (Γράφημα 17).



*Γράφημα 17: Κατανομή συχνότητων για τη δήλωση «Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δε θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

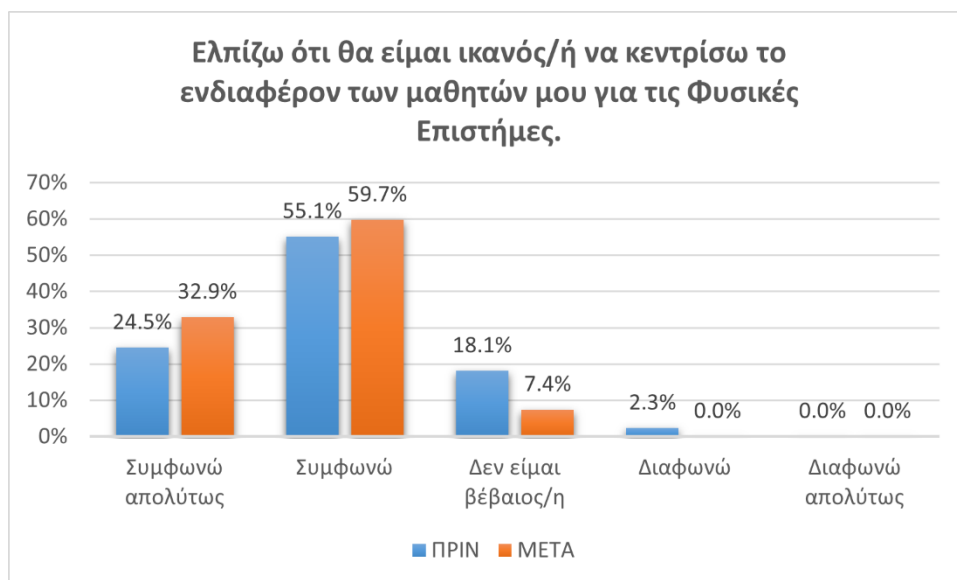
Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, αναφορικά με την δήλωση «Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία» σημειώνουν σημαντικές αλλαγές. Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν απολύτως με την εν λόγω δήλωση από 14.4% πριν την παρακολούθηση του προγράμματος αυξάνεται σε 27.3%, το ποσοστό εκείνων που διαφωνούν μειώνεται από 10.6% σε 4.2%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που δεν ήταν βέβαιοι από 28.2% μειώνεται σε 19.9% στο τέλος του προγράμματος. Το ποσοστό των συμμετεχόντων που συμφωνούν παρουσιάζει μικρή άνοδο από 45.4% σε 48.1% (Γράφημα 18).



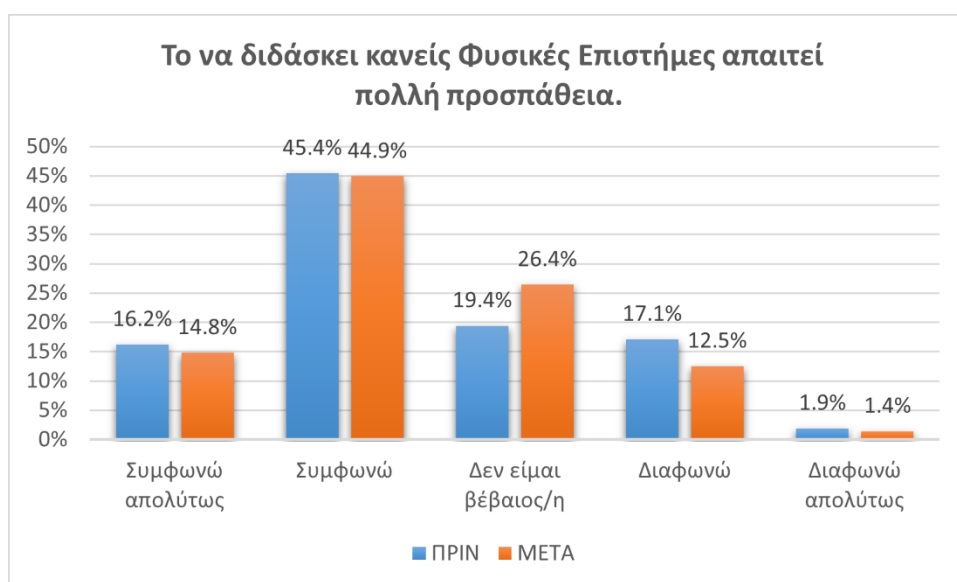
*Γράφημα 18: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές συμφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δήλωση «Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες». Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 24.5% αυξάνεται μετά το πρόγραμμα σε 32.9%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 55.1% αυξάνεται μετά το πρόγραμμα σε 59.7%. Μεγάλη μείωση παρατηρείται στο ποσοστό των φοιτητών που εκφράζουν μια αβέβαιη στάση, καθώς ελαττώνεται δραστικά από 18.1% σε 7.4% (Γράφημα 19).

Αναφορικά με την δήλωση «Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολλή προσπάθεια», παρατηρείται μια μείωση του ποσοστού των φοιτητών που συμφωνούν ή συμφωνούν απολύτως με αυτήν (από 61.6% σε 59.7%) καθώς και του ποσοστού εκείνων που διαφωνούν ή διαφωνού απολύτως (από 19% σε 13.9%). Αντίθετα ενισχύεται το ποσοστό των συμμετεχόντων που δεν τοποθετούνται με βεβαιότητα από 19.4% σε 26.4% (Γράφημα 20).

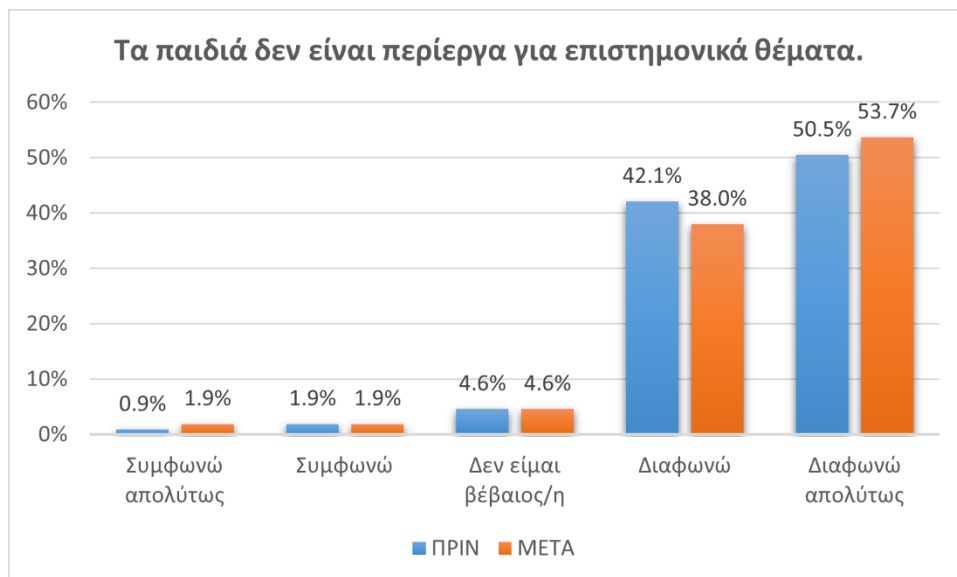


*Γράφημα 19: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*



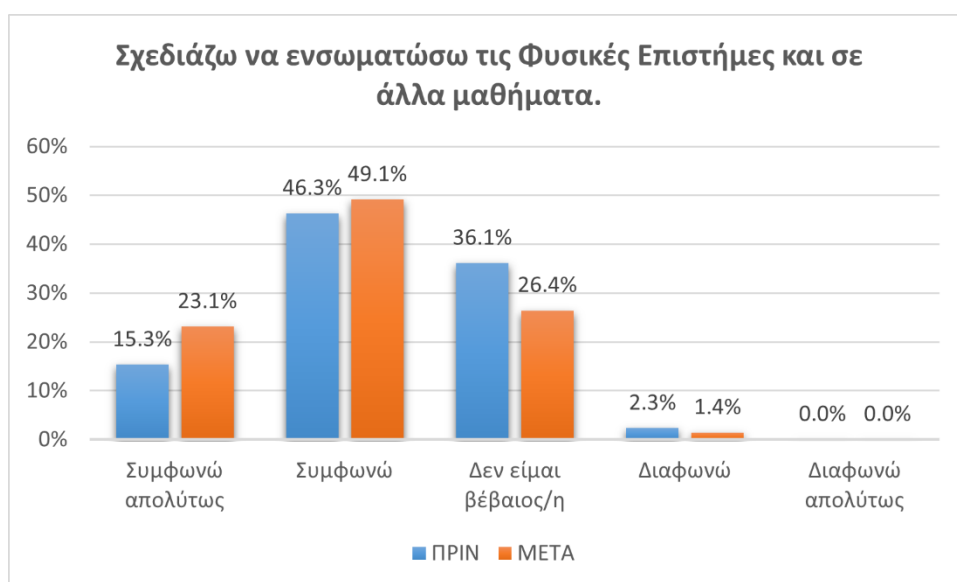
*Γράφημα 20: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Η συντριπτική πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 92.6%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 91.7%) διαφωνεί ή διαφωνεί απολύτως με την δήλωση «Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα» (Γράφημα 21).



*Γράφημα 21: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, αναφορικά με την δήλωση «Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα» σημειώνουν σημαντικές αλλαγές. Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν απολύτως με την εν λόγω δήλωση από 15.3% πριν την παρακολούθηση του προγράμματος αυξάνεται σε 23.1%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που δεν είναι βέβαιοι μειώνεται από 36.1% σε 26.4% στο τέλος του προγράμματος. Το ποσοστό των συμμετεχόντων που συμφωνούν παρουσιάζει μικρή άνοδο από 46.3% σε 49.1% (Γράφημα 22).





*Γράφημα 22: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις των στάσεων των φοιτητών όπως αυτές εκφράστηκαν μέσα από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων που τους χορηγήθηκαν πριν και μετά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Υπενθυμίζεται ότι οι τιμές μέσης τιμής αντιστοιχούν α) από 1.00 έως 1.80 σε πολύ υψηλό βαθμό συμφωνίας με την εκάστοτε στάση, β) από 1.81 έως 2.60 σε υψηλό βαθμό συμφωνίας, γ) από 2.61 έως 3.40 σε ουδέτερη στάση (ούτε συμφωνία αλλά ούτε και διαφωνία με τη στάση), δ) από 3.41 έως 4.20 σε υψηλό βαθμό διαφωνίας και ε) από 4.21 έως 5.00 σε πολύ υψηλό βαθμό διαφωνίας.

*Πίνακας 6: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις πριν και μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος που αφορούν τις στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*

	Πριν		Μετά	
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες.	3.69	.896	3.95	.764
Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο.	1.39	.526	1.36	.519
Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες.	3.37	.853	3.71	.814

	Πριν		Μετά	
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο.	2.74	.852	2.84	.928
Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	1.52	.610	1.44	.576
Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες.	3.70	.822	3.87	.740
Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση.	2.27	.717	2.07	.664
Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.	2.42	.891	2.11	.864
Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.	3.59	.998	3.94	.869
Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη.	2.23	.808	2.13	.866
Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου.	3.76	1.036	4.01	.905

	Πριν		Μετά	
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.	1.74	.638	1.73	.627
Είμαι πρόθυμος/η να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.	1.66	.790	1.56	.665
Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω.	2.79	1.001	3.09	.960
Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά.	1.65	.726	1.54	.624
Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.	1.95	.608	1.86	.634
Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ.	3.21	.852	3.40	.806
Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία.	2.39	.909	2.02	.827
Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες.	1.98	.722	1.75	.583

	Πριν		Μετά	
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια.	2.43	1.014	2.41	.935
Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα.	4.39	.746	4.40	.818
Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.	2.25	.738	2.06	.742

Σημαντικές μεταβολές (απόλυτη τιμή της διαφοράς στη μέση τιμή μεγαλύτερη του 0.2) πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος σημειώθηκαν στις δηλώσεις:

- «Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία» όπου η μέση τιμή μειώθηκε κατά 0.37 ( $M_{\text{πριν}}=2.39$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.909$  και  $M_{\text{μετά}}=2.02$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.827$ ).
- «Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.35 ( $M_{\text{πριν}}=3.59$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.998$  και  $M_{\text{μετά}}=3.94$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.869$ ),
- «Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.34 ( $M_{\text{πριν}}=3.37$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.853$  και  $M_{\text{μετά}}=3.71$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.814$ ),
- «Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες» όπου η μέση τιμή μειώθηκε κατά 0.31 ( $M_{\text{πριν}}=2.42$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.891$  και  $M_{\text{μετά}}=2.11$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.864$ ),
- «Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.30 ( $M_{\text{πριν}}=2.79$ ,  $SD_{\text{πριν}}=1.001$  και  $M_{\text{μετά}}=3.09$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.960$ ),

- «Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.26 ( $M_{\text{πριν}}=3.69$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.896$  και  $M_{\text{μετά}}=3.95$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.764$ ),
- «Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.25 ( $M_{\text{πριν}}=3.76$ ,  $SD_{\text{πριν}}=1.036$  και  $M_{\text{μετά}}=4.01$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.905$ ),
- «Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες» όπου η μέση τιμή μειώθηκε κατά 0.23 ( $M_{\text{πριν}}=1.98$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.722$  και  $M_{\text{μετά}}=1.75$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.583$ ),

Η στάση που έχει ένας φοιτητής απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών υπολογίστηκε ως αθροισμένη τιμή (summed score), δηλαδή ως το άθροισμα των απαντήσεων του υποκειμένου στις δηλώσεις του δεύτερου θεματικού άξονα των ερωτηματολογίων της έρευνας (Cresswell, 2008). Η μέση τιμή της παραπάνω μεταβλητής εκφράζει τη γενική στάση που έχει το δείγμα της έρευνας απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Πριν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος η μέση τιμή υπολογίστηκε 2.26 και η τυπική απόκλιση 0.401, ενώ μετά την υλοποίηση του προγράμματος η μέση τιμή διαμορφώθηκε 2.09 και η τυπική απόκλιση 0.390.

Η εφαρμογή ελέγχου t για ζευγαρωτά δείγματα (paired samples t-test) έδειξε ότι σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που παρακολούθησαν οι φοιτητές βελτίωσε τη στάση τους απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών ( $t(215)=8.465$ ,  $p=.000 < 0.5$ ).

*Πίνακας 7: Αποτελέσματα ελέγχου t για ζευγαρωτά δείγματα για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς στις στάσεις των φοιτητών πριν και μετά το πρόγραμμα*

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Στάση φοιτητή απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα	2.2637	216	.40198	.02735
	Στάση φοιτητή απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά το εκπαιδευτικό πρόγραμμα	2.0918	216	.39028	.02655

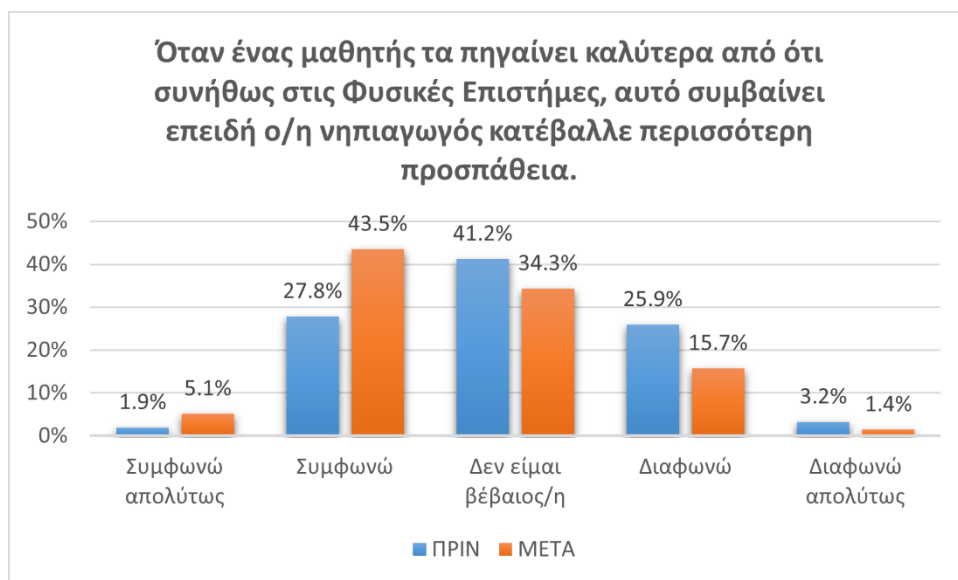
Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Στάση φοιτητή απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα - Στάση φοιτητή απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά το εκπαιδευτικό πρόγραμμα	.17193	.29851	.02031	.13189	.21196	8.465	215	.000

#### 5.4 Οι πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

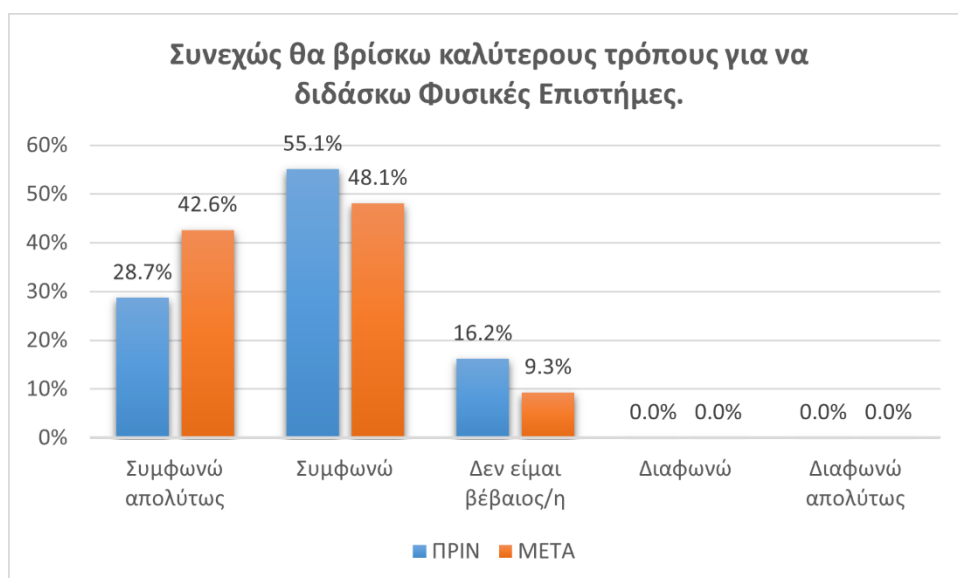
Αρχικά, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναφορικά με τις δηλώσεις των φοιτητών που αφορούν τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητάς τους απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών». Οι πίνακες συχνοτήτων των αντίστοιχων μεταβλητών βρίσκονται στο Παράρτημα ΣΤ.

Διαπιστώνονται αρκετές αλλαγές στις απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που αναφέρονται στην δήλωση «Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα από ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια». Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν απολύτως από 1.9% πριν την παρακολούθηση του προγράμματος αυξάνεται σε 5.1% μετά το πέρας του προγράμματος, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν αυξάνεται από 27.8% σε 43.5 %, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν είχαν σαφή θέση από 41.2% μειώνεται σε 34.3%, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν μειώνεται από 25.9% σε 15.7% και τέλος, το ποσοστό εκείνων που διαφωνούν απολύτως ελαττώνεται από 3.2% σε 1.4% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 23).



*Γράφημα 23: Κατανομή συχνότητων για τη δήλωση «Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα από ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

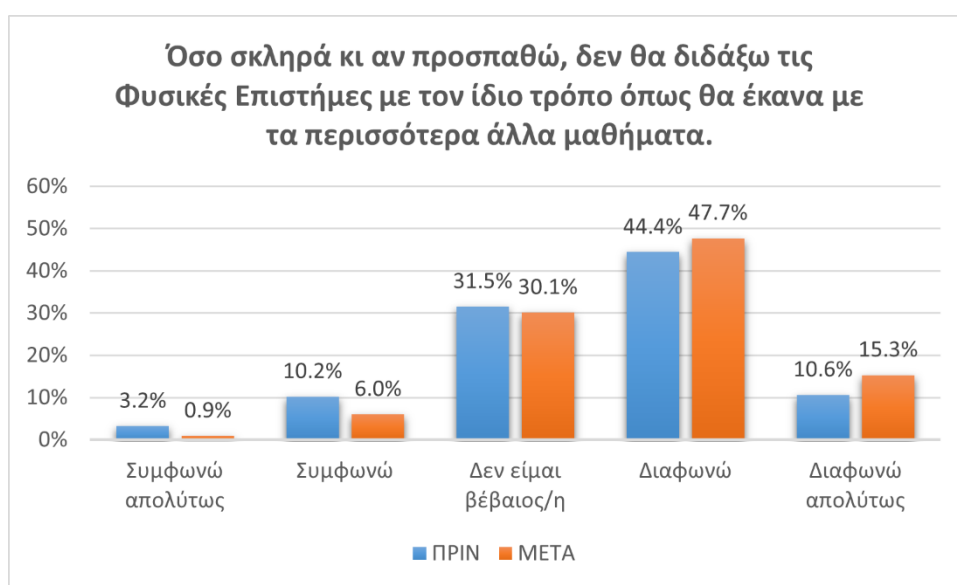
Η πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 83.8%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 90.7%) συμφωνεί ή συμφωνεί απολύτως με την δήλωση «Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες». Το ποσοστό των φοιτητών που τοποθετείται με αβεβαιότητα μειώνεται από 16.2% σε 9.3% (Γράφημα 24).



*Γράφημα 24: Κατανομή συχνότητων για τη δήλωση «Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

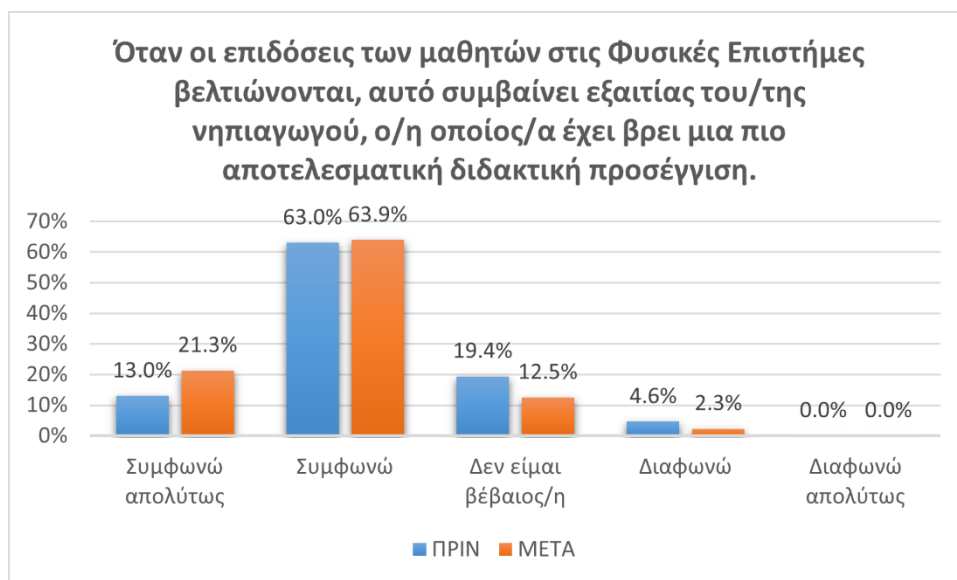
Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που σχετίζονται με την δήλωση «Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα» σημειώνουν μικρές αυξομειώσεις. Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν απολύτως με την εν λόγω δήλωση πριν την παρακολούθηση του προγράμματος από 3.2% μειώνεται σε 0.9% μετά το τέλος του προγράμματος, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν ελαττώνεται από 10.2% σε 6%, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν είχαν σαφή θέση από 31.5% μειώνεται σε 30.1%, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν αυξάνεται από 44.4% σε 47.7% και τέλος, το ποσοστό εκείνων που διαφωνούν απολύτως ενισχύεται από 10.6% σε 15.3% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 25).

Η πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 76%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 85.2%) συμφωνεί ή συμφωνεί απολύτως με την δήλωση «Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/α έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση». Διαπιστώνεται σημαντική αλλαγή στους συμμετέχοντες στην έρευνα που συμφωνούν απολύτως με τη συγκεκριμένη δήλωση (από 13% σε 21.3%) και σε εκείνους που είναι αβέβαιοι (από 19.4% σε 12.5%) (Γράφημα 26).



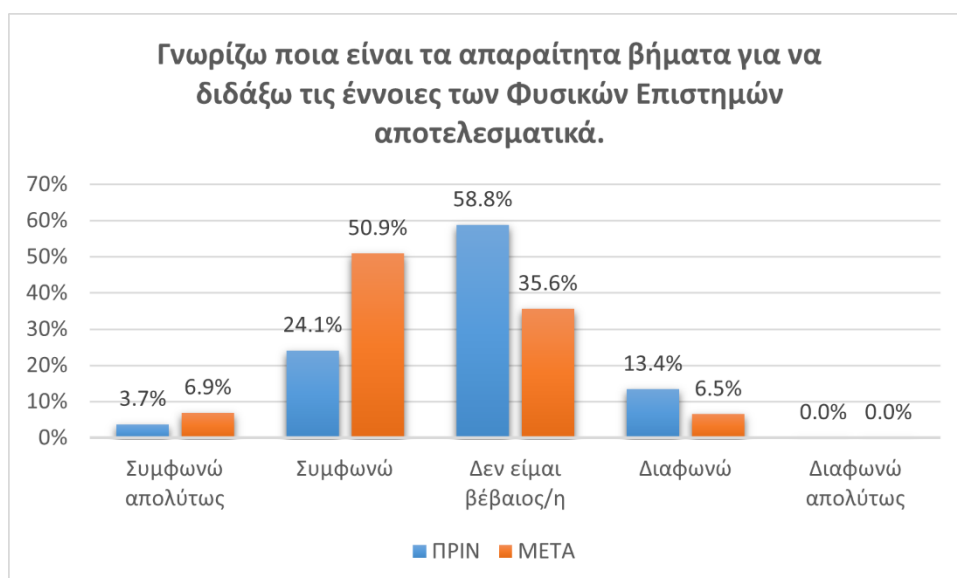
Γράφημα 25: Κατανομή συχνότητας για τη δήλωση «Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος





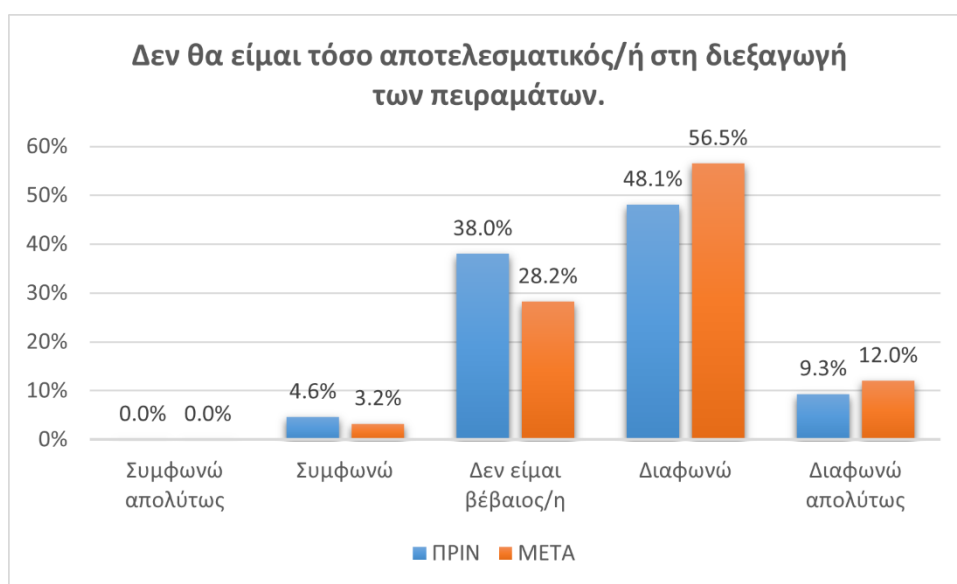
*Γράφημα 26: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/α έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση» πριν και μετά το πρόγραμμα*

Αναφορικά με την δήλωση «Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά», παρατηρείται μια μείωση από 58.8% σε 35.6% των φοιτητών που εκφράζουν αβέβαιη τοποθέτηση και αντίστροφα μία αύξηση από 24.1% σε 50.9% των φοιτητών που συμφωνούν με αυτήν (Γράφημα 27).



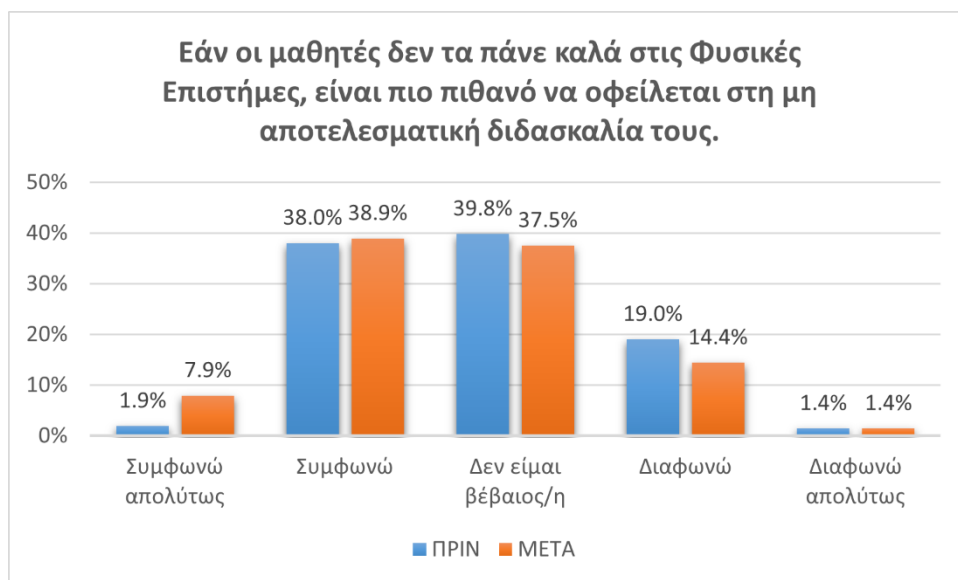
*Γράφημα 27: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές διαφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δήλωση «Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων». Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούσαν πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αυξάνεται μετά το πρόγραμμα από 48.1% σε 56.5%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούσαν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 9.3% αυξάνεται μετά το πρόγραμμα σε 12%. Το ποσοστό των φοιτητών που εξέφρασαν μια αβέβαιη τοποθέτηση μειώθηκε από 38% σε 28.2% (Γράφημα 28).



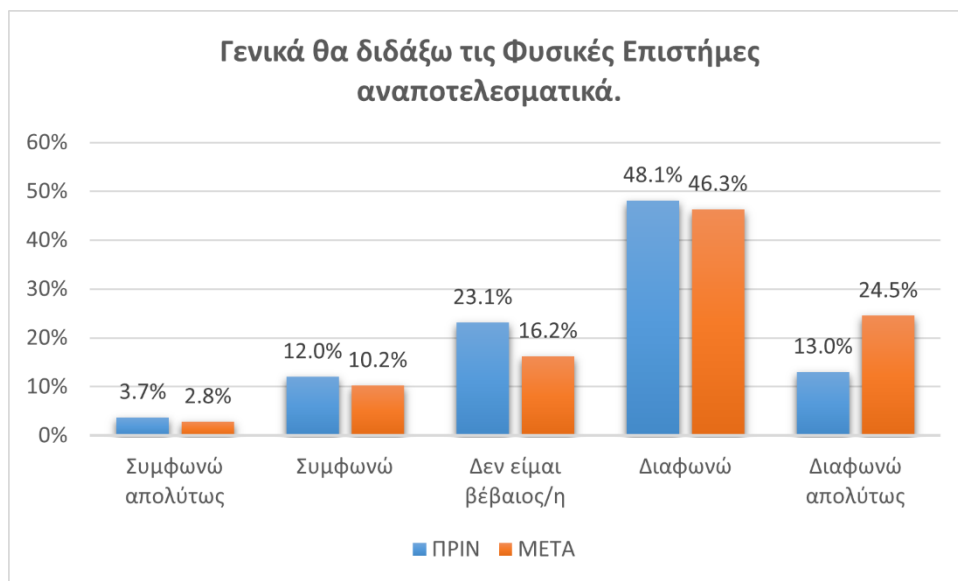
Γράφημα 28: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που σχετίζονται με την δήλωση «Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους» σημειώνουν μικρές αυξομειώσεις. Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν απολύτως με την συγκεκριμένη δήλωση πριν την παρακολούθηση του προγράμματος από 1.9% αυξάνεται σε 7.9% μετά το τέλος του προγράμματος, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν αυξάνεται ελαφρώς από 38% σε 38.9%, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν είχαν σαφή θέση από 39.8% μειώνεται σε 37.5%, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν μειώνεται από 19% σε 14.4% και τέλος, το ποσοστό εκείνων που διαφωνούν απολύτως παραμένει αμετάβλητο με τιμή 1.4% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 29).



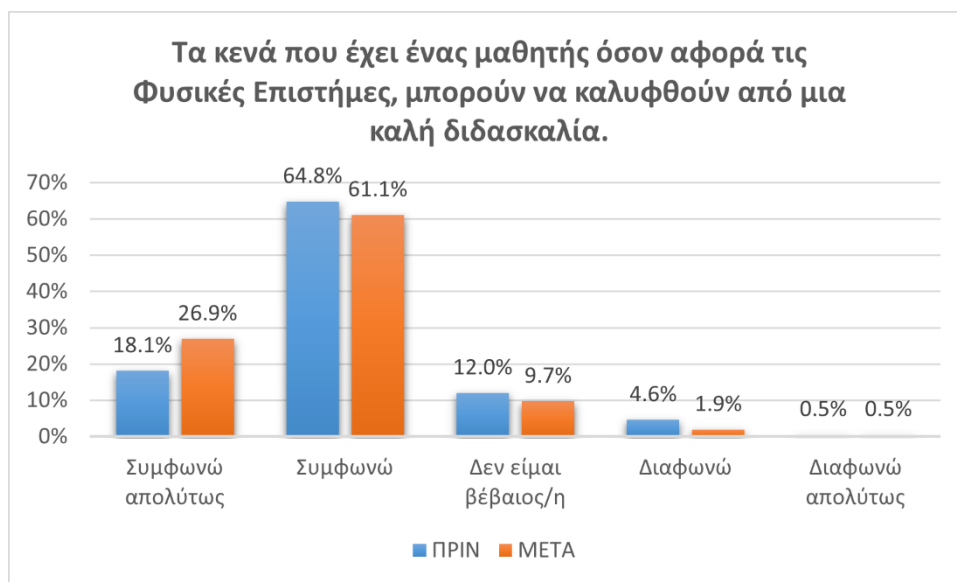
*Γράφημα 29: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Πριν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος το 61.1% των φοιτητών του δείγματος που διαφωνούν ή διαφωνούν απολύτως με την δήλωση «Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά». Ύστερα από την υλοποίηση του προγράμματος το αντίστοιχο ποσοστό αυξάνεται σε 70.8%. Το ποσοστό των φοιτητών που εξέφρασαν αβεβαιότητα ως προς την δήλωση αυτή μειώθηκε από 23.1% σε 16.2% (Γράφημα 30).



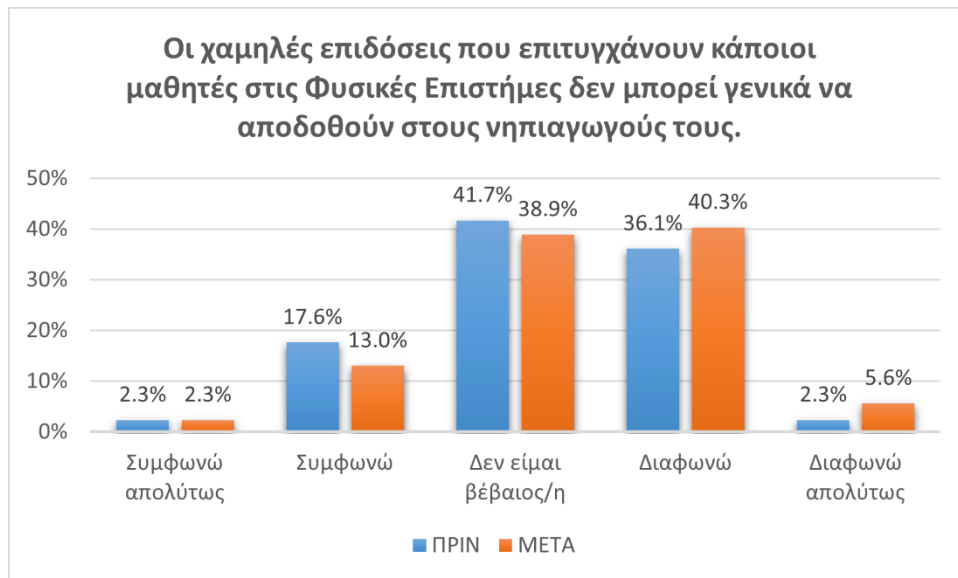
*Γράφημα 30: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές συμφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δήλωση «Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία». Πιο συγκεκριμένα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν ή συμφωνούσαν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αυξάνεται μετά το πρόγραμμα από 82.9% σε 88%. Το ποσοστό των φοιτητών που εξέφρασαν μια αβέβαιη τοποθέτηση μειώθηκε από 12% σε 9.7% (Γράφημα 31).



*Γράφημα 31: Κατανομή συχνότητας για τη δήλωση «Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

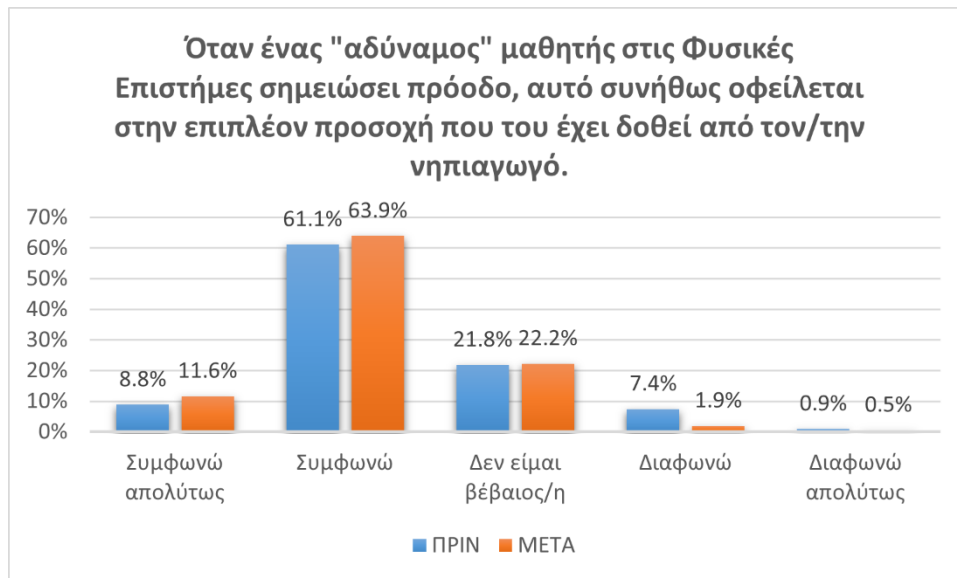
Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που σχετίζονται με την δήλωση «Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους» σημειώνουν μικρές αλλαγές. Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούσαν απολύτως με την συγκεκριμένη δήλωση πριν την παρακολούθηση του προγράμματος από 2.3% αυξάνεται σε 5.6% μετά το τέλος του προγράμματος, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν αυξάνεται ελαφρώς από 36.1% σε 40.3%, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν είχαν σαφή θέση από 41.7% μειώνεται σε 38.9%, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν μειώνεται από 17.6% σε 13% και τέλος, το ποσοστό εκείνων που συμφωνούν απολύτως παραμένει σταθερό με τιμή 2.3% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 32).



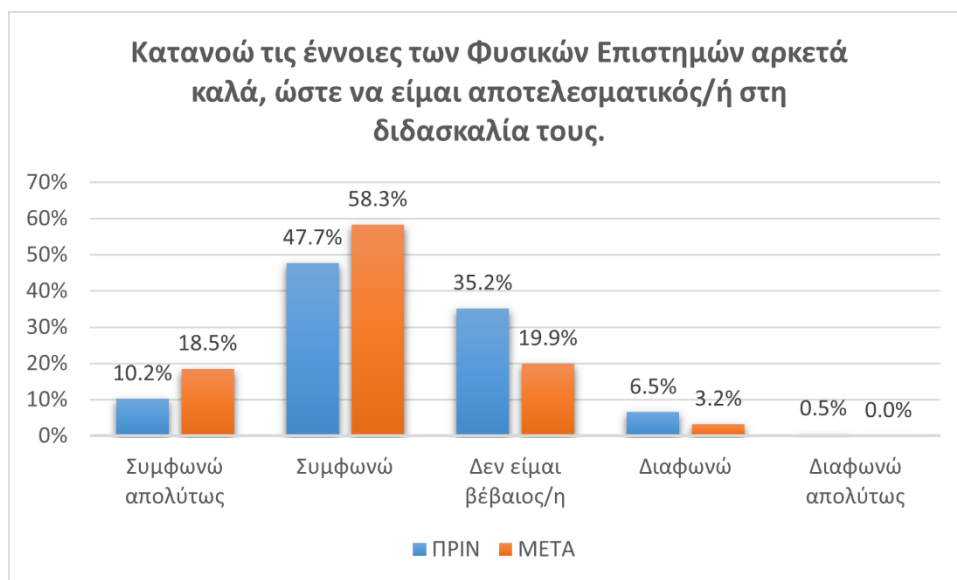
*Γράφημα 32: Κατανομή συχνότητας για τη δήλωση «Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Αναφορικά με την δήλωση «Όταν ένας “αδύναμος” μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό» η πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 69.9%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 75.5%) συμφωνεί ή συμφωνεί απολύτως. Διαπιστώνεται σημαντική αλλαγή στους συμμετέχοντες στην έρευνα που διαφωνούν με την υπό εξέταση δήλωση (μείωση από 7.4% σε 1.9%), ενώ το ποσοστό εκείνων που δεν είναι βέβαιοι παραμένει σχεδόν αμετάβλητο (αυξάνεται ανεπαίσθητα από 21.8% σε 22.2%) (Γράφημα 33).

Οι πεποιθήσεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, αναφορικά με την δήλωση «Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους» σημειώνουν σημαντικές αλλαγές. Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν απολύτως με την εν λόγω δήλωση από 10.2% πριν την παρακολούθηση του προγράμματος αυξάνεται σε 18.5% μετά το πέρας του, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν αυξάνεται από 47.7% σε 58.3% αντίστοιχα, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που δεν ήταν βέβαιοι από 35.2% μειώνεται σε 19.9% στο τέλος του προγράμματος. Το ποσοστό των συμμετεχόντων που διαφωνούν παρουσιάζει πτώση από 6.5% σε 3.2% (Γράφημα 34).



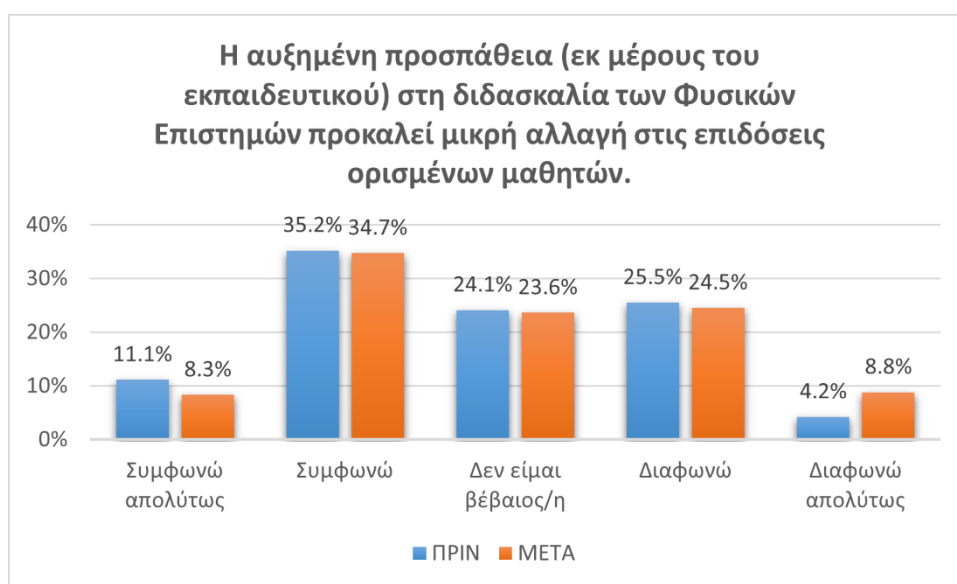
*Γράφημα 33: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Όταν ένας “αδύναμος” μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμ/τος*



*Γράφημα 34: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

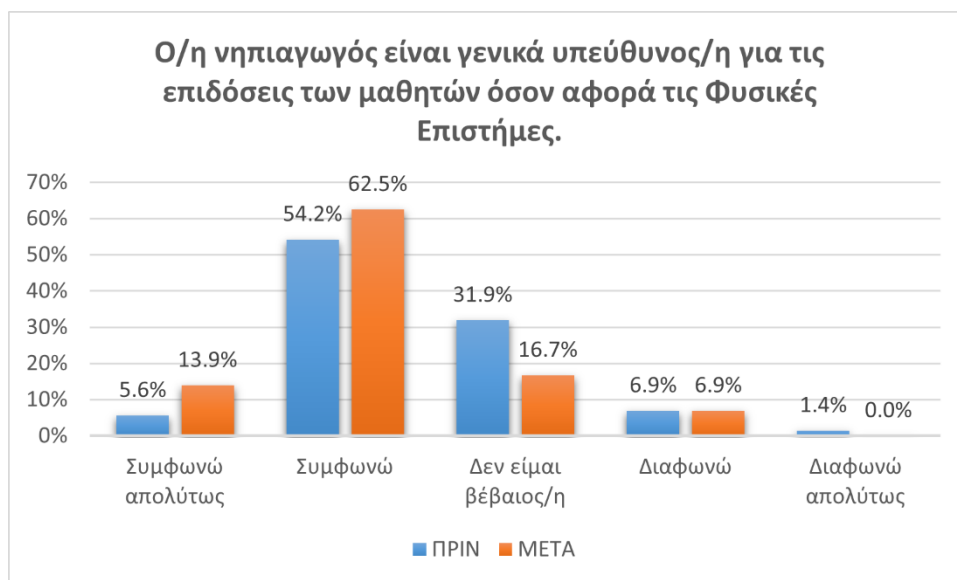
Οι απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που σχετίζονται με την δήλωση «Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών» σημειώνουν μικρές αλλαγές.

Αναλυτικότερα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν απολύτως με την συγκεκριμένη δήλωση πριν την παρακολούθηση του προγράμματος από 11.1% μειώνεται σε 8.7% μετά το τέλος του προγράμματος, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν μειώνεται από 35.2% σε 34.7%, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν είχαν σαφή θέση από 24.1% ελαττώνεται σε 23.6%, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν παρουσιάζει πτώση από 25.5% σε 24.5% και τέλος, το ποσοστό εκείνων που διαφωνούν απολύτως αυξάνεται σημαντικά από 4.2% σε 8.8% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 35).



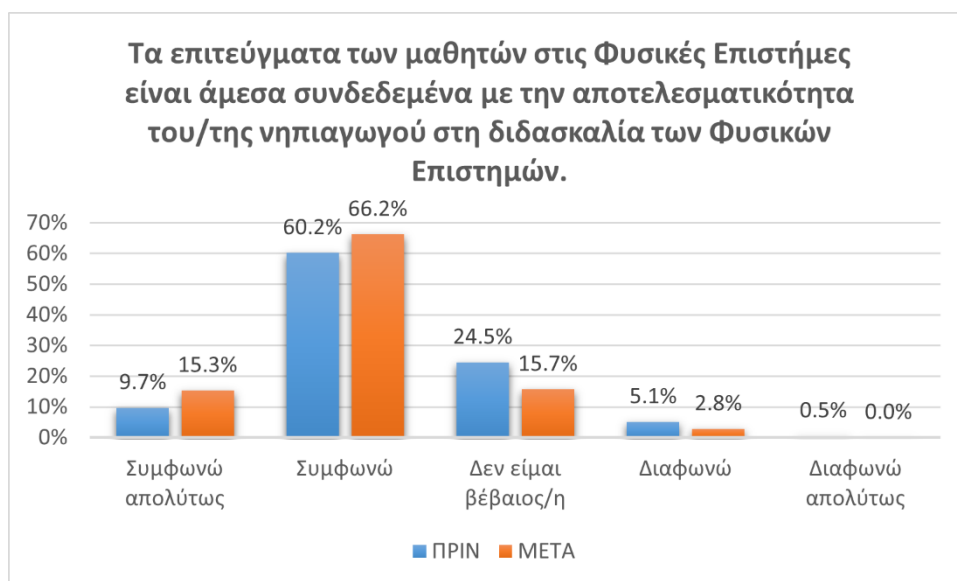
*Γράφημα 35: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές συμφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δήλωση «Ο/η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες». Πιο συγκεκριμένα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν ή συμφωνούσαν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αυξάνεται μετά το πρόγραμμα από 59.8% σε 76.4%. Το ποσοστό των φοιτητών που εξέφρασαν μια αβέβαιη τοποθέτηση μειώθηκε από 31.9% σε 16.7% (Γράφημα 36).



*Γράφημα 36: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Ο/η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

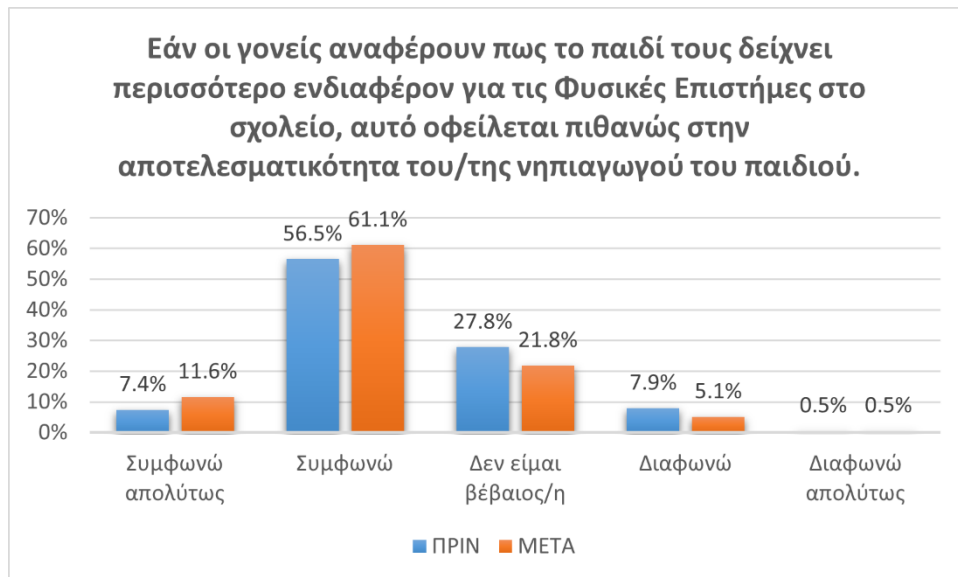
Πριν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος το 69.9% των φοιτητών του δείγματος συμφωνούσαν ή συμφωνούσαν απολύτως με την δήλωση «Τα επιτεύγματα των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών», ενώ μετά την εφαρμογή το αντίστοιχο ποσοστό ανήλθε σε 81.5%. Το ποσοστό των φοιτητών που δεν ήταν βέβαιοι για το πως ένιωθαν μειώθηκε από 24.5% σε 15.7% (Γράφημα 37).





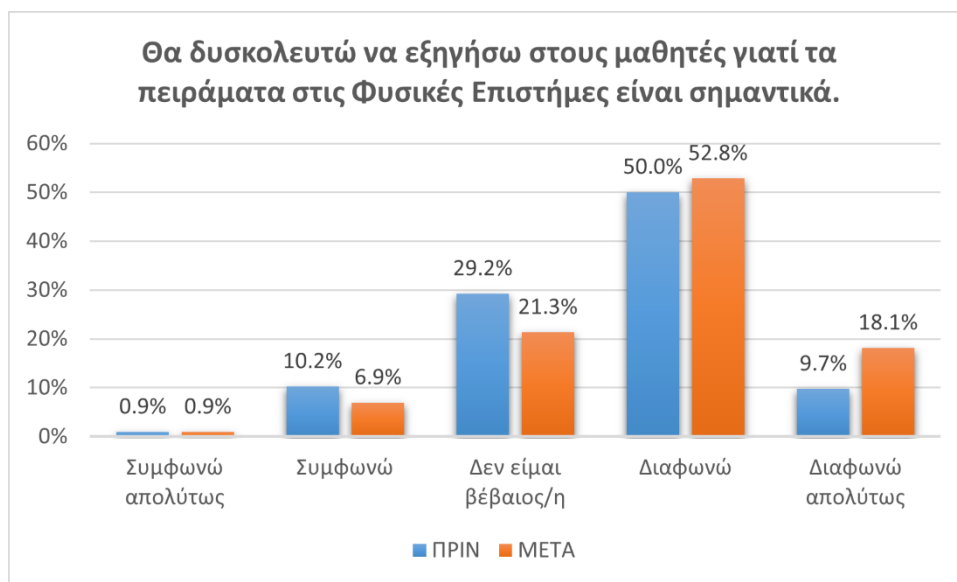
*Γράφημα 37: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Τα επιτεύγματα των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Διαπιστώνονται αρκετές αλλαγές στις απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που αναφέρονται στην δήλωση «Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού». Ειδικότερα, το ποσοστό των συμμετεχόντων της έρευνας που συμφωνούν απολύτως με την συγκεκριμένη δήλωση από 7.4% πριν την παρακολούθηση του προγράμματος αυξάνεται σε 11.6% με το πέρας του προγράμματος, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν από 56.5% αυξάνεται σε 61.1% αντίστοιχα, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν έχουν σαφή τοποθέτηση από 27.8% μειώνεται σε 21.8%, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν μειώνεται από 7.9% σε 5.1% και τέλος, το ποσοστό εκείνων που διαφωνούν απολύτως παραμένει σταθερό με τιμή 0.5% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 38).



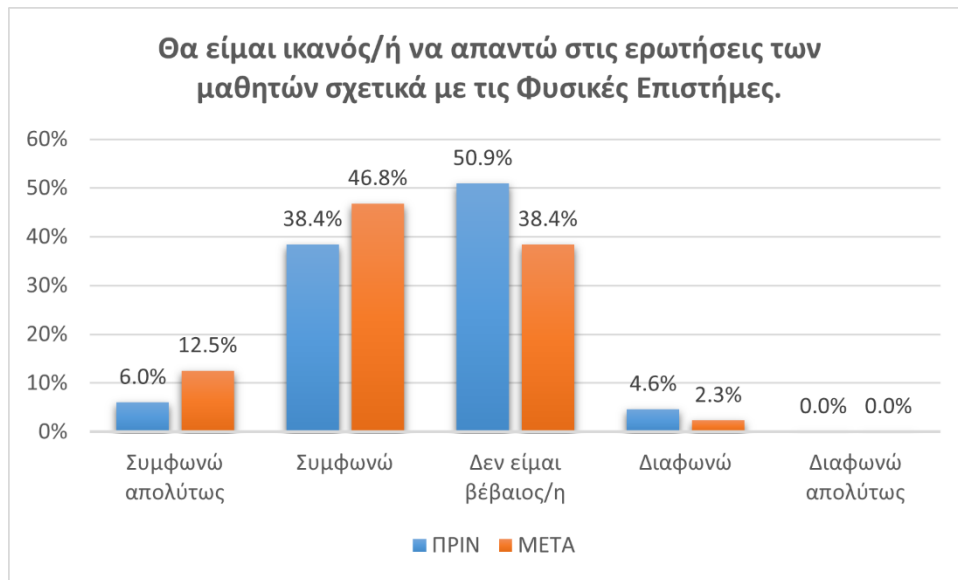
*Γράφημα 38: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού» πριν και μετά το πρόγραμμα*

Αναφορικά με την δήλωση «Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά», καταγράφεται μια αύξηση από 50% σε 52.8% του ποσοστού των φοιτητών που διαφωνούν με αυτήν και από 9.7% σε 18.1% εκείνων που διαφωνούν απολύτως αντίστοιχα. Την αντίθετη πορεία σημειώνουν τα ποσοστά των φοιτητών που συμφωνούν ή δεν είναι βέβαιοι ως προς την υπό εξέταση δήλωση, όπου παρατηρείται μείωση από 10.2% σε 6.9% και από 29.2% σε 21.3% των αντίστοιχων ποσοστών (Γράφημα 39).



Γράφημα 39: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

Καταγράφονται αρκετές μεταβολές στις απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που αναφέρονται στην δήλωση «Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες». Ειδικότερα, το ποσοστό των συμμετεχόντων της έρευνας που συμφωνούν απολύτως με την συγκεκριμένη δήλωση από 6% πριν την παρακολούθηση του προγράμματος αυξάνεται σε 12.5% με το πέρας του προγράμματος, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν από 38.4% αυξάνεται σε 46.8% αντίστοιχα, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν έχουν σαφή τοποθέτηση από 50.9% μειώνεται σε 38.4% και τέλος, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν μειώνεται από 4.6% σε 2.3% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 40).

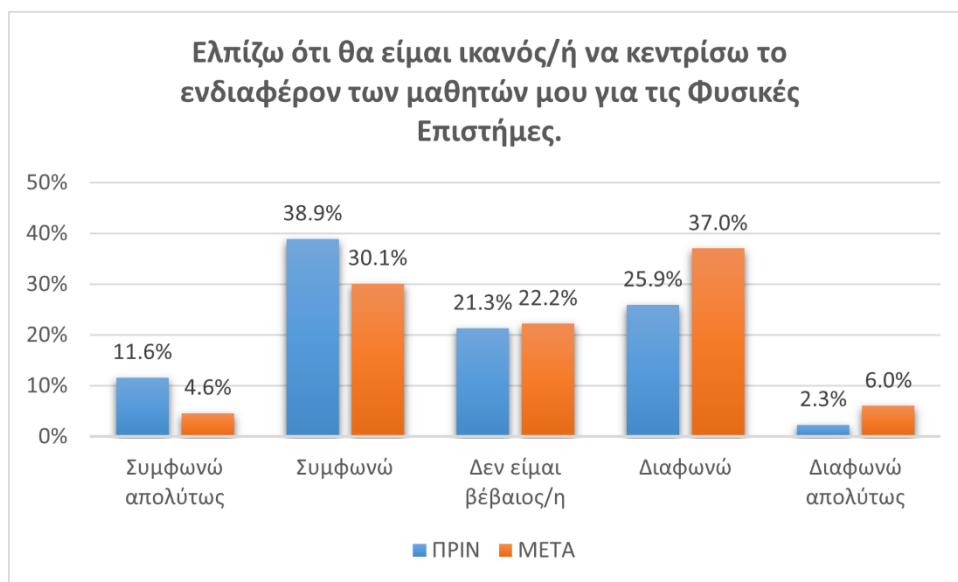


*Γράφημα 40: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

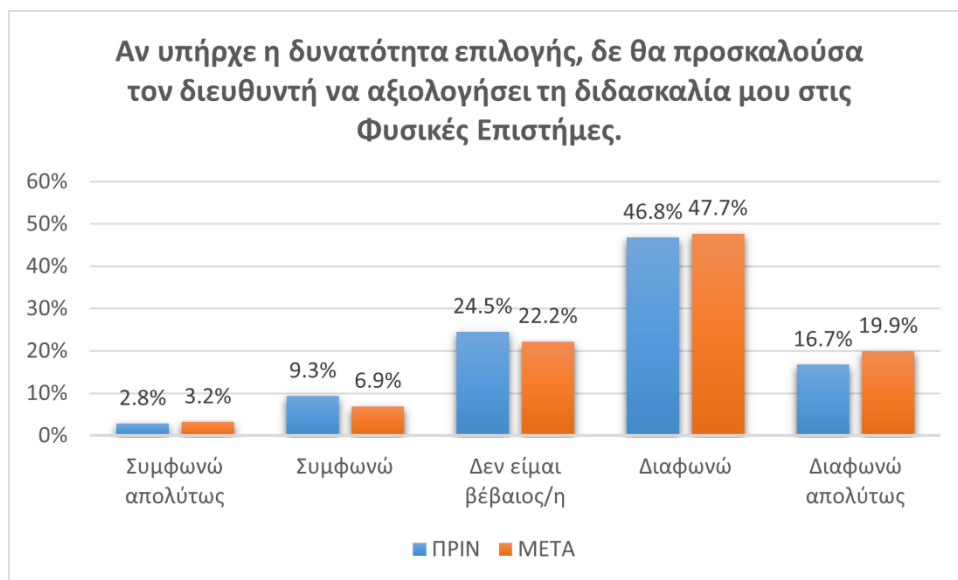
Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές διαφωνούν σε μεγαλύτερο και συμφωνούν σε μικρότερο βαθμό με την δήλωση «Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες». Πιο συγκεκριμένα, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν ή συμφωνούν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 50.5% μειώνεται μετά το πρόγραμμα σε 34.7%, ενώ το ποσοστό των ατόμων που διαφωνούν ή διαφωνούν απολύτως αυξάνεται αντίστοιχα από 28.2% σε 43%. Το ποσοστό των φοιτητών που εξέφρασαν μια αβέβαιη τοποθέτηση αυξήθηκε ελαφρώς από 21.3% σε 22.2% (Γράφημα 41).

Όσον αφορά τις απόψεις των φοιτητών, πριν και μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, που αναφέρονται στην δήλωση «Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες» σημειώνονται οι ακόλουθες αυξομειώσεις. Το ποσοστό των συμμετεχόντων της έρευνας που διαφωνούν απολύτως με την συγκεκριμένη δήλωση από 16.7% πριν την παρακολούθηση του προγράμματος αυξάνεται σε 19.9% με το πέρας του προγράμματος, το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούν από 46.8% αυξάνεται σε 47.7% αντίστοιχα, το ποσοστό των υποκειμένων που δεν έχουν σαφή τοποθέτηση από 24.5% μειώνεται σε 22.2%, το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούν μειώνεται από 9.3% σε 6.9% και τέλος, το ποσοστό εκείνων που

συμφωνούν απολύτως σημειώνει αύξηση από 2.8% σε 3.2% στο τέλος του προγράμματος (Γράφημα 42).

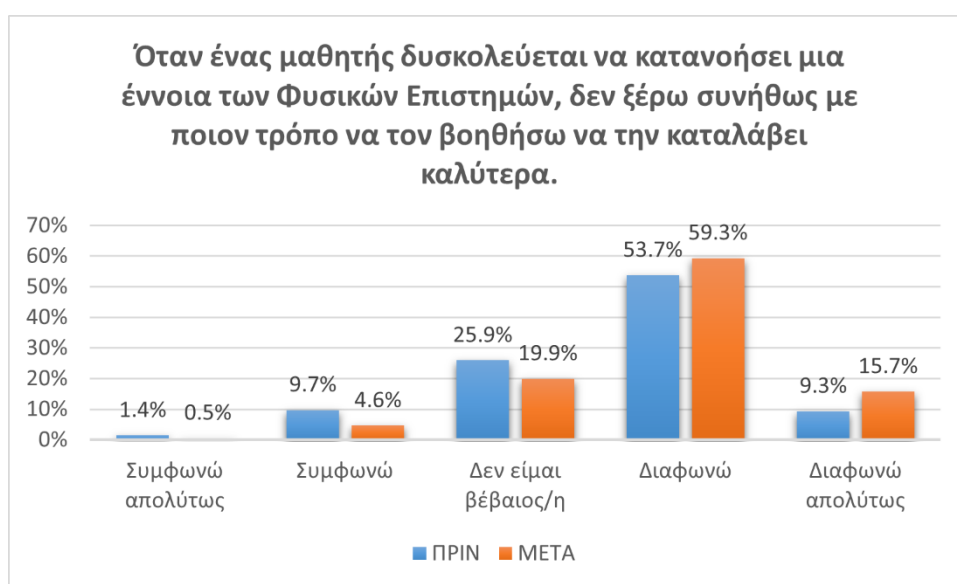


*Γράφημα 41: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*



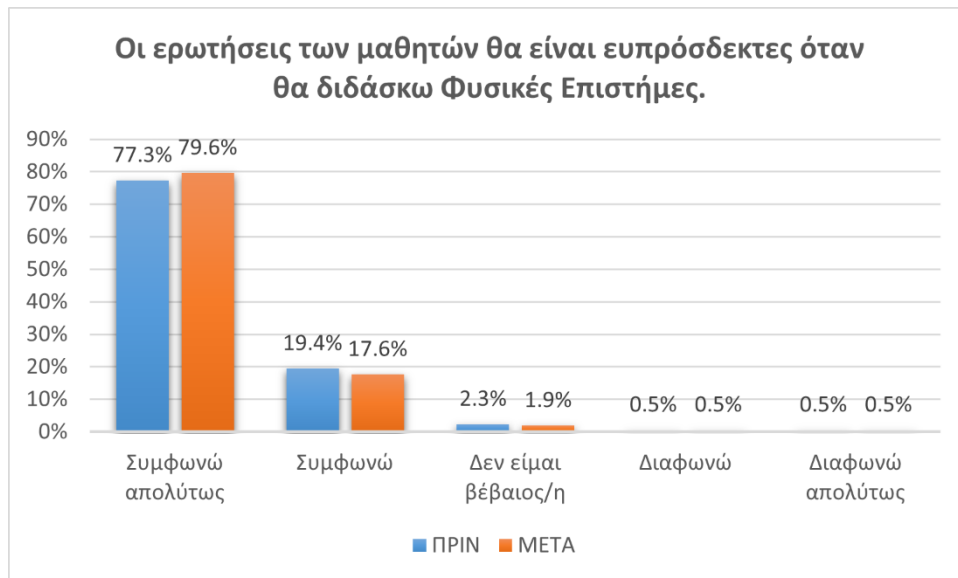
*Γράφημα 42: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές διαφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δήλωση «Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα». Συγκεκριμένα το ποσοστό των φοιτητών που διαφωνούσαν ή διαφωνούσαν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 63.6% αυξάνεται μετά το πρόγραμμα σε 75%, ενώ το ποσοστό των φοιτητών που συμφωνούσαν ή συμφωνούσαν απολύτως πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα από 11.1% μειώνεται μετά το πρόγραμμα σε 5.1%. Το ποσοστό των φοιτητών που εξέφρασαν μια αβέβαιη τοποθέτηση μειώθηκε από 25.9% σε 19.9% (Γράφημα 43).



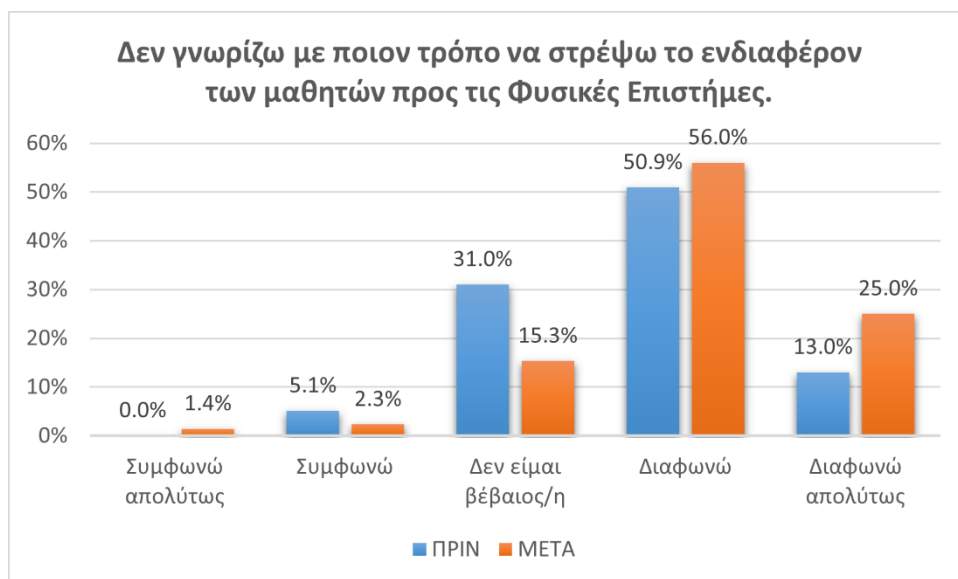
*Γράφημα 43: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Η συντριπτική πλειοψηφία των φοιτητών του δείγματος είτε πριν (σε ποσοστό 96.7%), είτε μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (σε ποσοστό 97.2%) συμφωνεί ή συμφωνεί απολύτως με την δήλωση «Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες». (Γράφημα 44).



*Γράφημα 44: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Αναφορικά με την δήλωση «Δε γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες», παρατηρείται μια σημαντική αύξηση από 63.9% σε 81% των φοιτητών που διαφωνούν ή διαφωνούν απολύτως και αντίστροφα μία ανάλογη μείωση από 31% σε 15.3% των φοιτητών που δεν τοποθετούνται με βεβαιότητα (Γράφημα 45).



*Γράφημα 45: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Δε γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες» πριν και μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος*

Στον πίνακα 7 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις των πεποιθήσεων αποτελεσματικότητας των φοιτητών όπως αυτές εκφράστηκαν μέσα από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων που τους χορηγήθηκαν πριν και μετά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Υπενθυμίζεται ότι οι τιμές μέσης τιμής αντιστοιχούν α) από 1.00 έως 1.80 σε πολύ υψηλό βαθμό συμφωνίας με την εκάστοτε πεποίθηση, β) από 1.81 έως 2.60 σε υψηλό βαθμό συμφωνίας, γ) από 2.61 έως 3.40 σε ουδέτερη στάση (ούτε συμφωνία αλλά ούτε και διαφωνία με την εκάστοτε πεποίθηση), δ) από 3.41 έως 4.20 με υψηλό βαθμό διαφωνίας και ε) από 4.21 έως 5.00 με πολύ υψηλό βαθμό διαφωνίας.

*Πίνακας 8: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις πριν και μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος που αφορούν τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*

	Πριν		Μετά	
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα από ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια.	3.01	.863	2.65	.855
Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	1.88	.660	1.67	.640
Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα.	3.49	.930	3.70	.833
Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/α έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση.	2.16	.698	1.96	.656

	Πριν		Μετά	
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά.	2.82	.702	2.42	.717
Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων.	3.62	.718	3.77	.695
Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους.	2.80	.814	2.63	.875
Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά.	3.55	.987	3.80	1.014
Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία.	2.05	.727	1.88	.685
Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους.	3.19	.831	3.34	.858
Όταν ένας "αδύναμος" μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό.	2.31	.771	2.16	.656
Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους.	2.39	.776	2.08	.714



	Πριν		Μετά	
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών.	2.76	1.080	2.91	1.129
Ο/η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες.	2.44	.764	2.17	.747
Τα επιτεύγματα των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	2.26	.722	2.06	.648
Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού.	2.38	.755	2.22	.731
Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά.	3.57	.838	3.80	.848
Θα είμαι ικανός/η να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες.	2.54	.681	2.31	.715
Αναρωτιέμαι αν θα έχω τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.	2.69	1.053	3.10	1.045

	Πριν		Μετά	
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες.	3.65	.957	3.74	.963
Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα.	3.60	.841	3.85	.751
Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	1.27	.574	1.25	.554
Δεν γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες.	3.72	.753	4.01	.789

Σημαντικές μεταβολές (απόλυτη τιμή της διαφοράς στη μέση τιμή μεγαλύτερη του 0.2) πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος σημειώθηκαν στις δηλώσεις:

- «Αναρωτιέμαι αν θα έχω τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.41 ( $M_{\text{πριν}}=2.69$ ,  $SD_{\text{πριν}}=1.053$  και  $M_{\text{μετά}}=3.10$ ,  $SD_{\text{μετά}}=1.045$ ),
- «Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά» όπου η μέση τιμή μειώθηκε κατά 0.40 ( $M_{\text{πριν}}=2.82$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.702$  και  $M_{\text{μετά}}=2.42$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.717$ ),
- «Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα από ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια» όπου η μέση τιμή μειώθηκε κατά 0.36 ( $M_{\text{πριν}}=3.01$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.863$  και  $M_{\text{μετά}}=2.65$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.855$ ),

- «Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους» όπου η μέση τιμή μειώθηκε κατά 0.31 ( $M_{\text{πριν}}=2.39$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.776$  και  $M_{\text{μετά}}=2.08$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.714$ ),
- «Δεν γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες.» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.29 ( $M_{\text{πριν}}=3.72$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.753$  και  $M_{\text{μετά}}=4.01$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.789$ ),
- «Ο/η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες.» όπου η μέση τιμή μειώθηκε κατά 0.27 ( $M_{\text{πριν}}=2.44$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.764$  και  $M_{\text{μετά}}=2.17$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.747$ ),
- «Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα.» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.25 ( $M_{\text{πριν}}=3.60$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.841$  και  $M_{\text{μετά}}=3.85$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.751$ ),
- «Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά.» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.25 ( $M_{\text{πριν}}=3.55$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.987$  και  $M_{\text{μετά}}=3.80$ ,  $SD_{\text{μετά}}=1.014$ ),
- «Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά.» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.23 ( $M_{\text{πριν}}=3.57$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.838$  και  $M_{\text{μετά}}=3.80$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.848$ ),
- «Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.» όπου η μέση τιμή μειώθηκε κατά 0.21 ( $M_{\text{πριν}}=1.88$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.660$  και  $M_{\text{μετά}}=1.67$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.640$ ),
- «Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα.» όπου η μέση τιμή αυξήθηκε κατά 0.21 ( $M_{\text{πριν}}=3.49$ ,  $SD_{\text{πριν}}=.930$  και  $M_{\text{μετά}}=3.70$ ,  $SD_{\text{μετά}}=.833$ ).

Η πεποίθηση αποτελεσματικότητας που έχει ένας φοιτητής απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών υπολογίστηκε ως αθροισμένη τιμή (summed score), δηλαδή ως το άθροισμα των απαντήσεων του υποκειμένου στις δηλώσεις του τρίτου θεματικού άξονα των ερωτηματολογίων της έρευνας (Cresswell, 2008). Η μέση τιμή της παραπάνω μεταβλητής εκφράζει τη γενική πεποίθηση αποτελεσματικότητας που έχει το δείγμα της έρευνας απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Πριν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος η μέση τιμή υπολογίστηκε 2.45 και η τυπική απόκλιση 0.334, ενώ μετά την υλοποίηση του

προγράμματος η μέση τιμή διαμορφώθηκε 2.23 και η τυπική απόκλιση 0.354.

Η εφαρμογή ελέγχου t για ζευγαρωτά δείγματα (paired samples t-test) έδειξε ότι σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που παρακολούθησαν οι φοιτητές βελτίωσε τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητάς τους απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών ( $t(215)=11.371, p=.000 < 0.5$ ).

*Πίνακας 9: Αποτελέσματα ελέγχου t για ζευγαρωτά δείγματα για τον έλεγχο στατιστικής διαφοράς στις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά το εκπαιδευτικό πρόγραμμα*

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Πεποίθηση αποτελεσματικότητας φοιτητή απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα	2.4553	216	.33445	.02276
Πεποίθηση αποτελεσματικότητας φοιτητή απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά το εκπαιδευτικό πρόγραμμα	2.2351	216	.35414	.02410

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Πεποίθηση αποτελεσματικότητας φοιτητή απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα - Πεποίθηση αποτελεσματικότητας φοιτητή απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά το εκπαιδευτικό πρόγραμμα	.22021	.28461	.01937	.18204	.25838	11.371	215	.000

Η κλίμακα Science Teaching Efficacy Belief Instrument (Preservice Version), γνωστή και ως STEBI B, των Enochs & Riggs (1990) η οποία χρησιμοποιήθηκε για να μετρήσει τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των μελλοντικών νηπιαγωγών, αποτελείται από δύο υποκλίμακες,

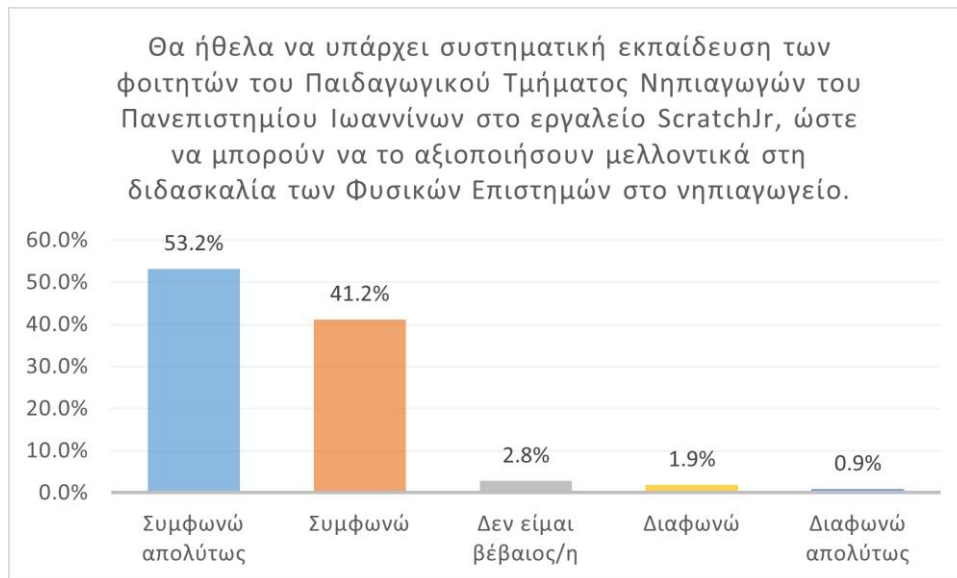
- την Personal Science Teaching Efficacy Belief Scale (PSTE scale), η οποία μετράει τις πεποιθήσεις αυτο-αποτελεσματικότητας (self efficacy beliefs) και σχετίζεται με την πίστη που έχει ένας εκπαιδευτικός ότι διαθέτει την ικανότητα να επηρεάζει θετικά τα επιτεύγματα των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες, και

- την Science Teaching Outcome Expectancy Scale (STOE scale), που μετράει τις πεποιθήσεις προσδοκίας αποτελέσματος, δηλαδή το βαθμό που ένας εκπαιδευτικός πιστεύει ότι μπορεί να επηρεάσει την επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες μέσα από μια αποτελεσματική διδασκαλία.

Πριν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος η μέση τιμή των πεποιθήσεων αυτο-αποτελεσματικότητας υπολογίστηκε 2.38 και η τυπική απόκλιση 0.466, ενώ μετά την υλοποίηση του προγράμματος η μέση τιμή διαμορφώθηκε 2.14 και η τυπική απόκλιση 0.466. Αντίστοιχα, η μέση τιμή των πεποιθήσεων προσδοκίας του αποτελέσματος πριν την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος υπολογίστηκε 2.54 και η τυπική απόκλιση 0.365, ενώ μετά την υλοποίηση η μέση τιμή διαμορφώθηκε 2.34 και η τυπική απόκλιση 0.396. Κατά συνέπεια, οι πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας καθώς και οι πεποιθήσεις προσδοκίας του αποτελέσματος των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών βελτιώθηκαν, καθώς μικρότερες τιμές στη μέση τιμή αντιστοιχούν σε θετικότερες πεποιθήσεις.

## **5.5 Η επιθυμία των φοιτητών για συστηματική εκπαίδευση στην αξιοποίηση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών**

Αναφορικά με το τρίτο ερευνητικό ερώτημα, η επεξεργασία των δεδομένων του ερωτηματολογίου μεταελέγχου έδειξε ότι το 94.4% των φοιτητών του δείγματος επιθυμούν να εκπαιδευτούν συστηματικά στο προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr στα πλαίσια των σπουδών τους, ώστε να το αξιοποιήσουν στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, με μόλις το 2.8% να δηλώνει αβέβαιο για το αν επιθυμεί να εκπαιδευτεί και το 2.8% να στέκεται αρνητικά απέναντι σε μελλοντική του εκπαίδευση στο ScratchJr και στις τεχνικές διδακτικής αξιοποίησής τους στις Φυσικές Επιστήμες (Γράφημα 46).



*Γράφημα 46: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Θα ήθελα να υπάρχει συστηματική εκπαίδευση των φοιτητών του Π.Τ.Ν. του Παν/μίου Ιωαννίνων στο εργαλείο ScratchJr, ώστε να μπορούν να το αξιοποιήσουν μελλοντικά στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο»*

Με τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν και τα ευρήματα από τις συνεντεύξεις των φοιτητών. Χαρακτηριστικά είναι τα αποσπάσματα που ακολουθούν:

*"Εννοείται ότι θέλω να εκπαιδευτώ στο πως να αξιοποιώ το ScratchJr στις Φυσικές Επιστήμες ... Θεωρώ ότι το ScratchJr είναι πολύ ενδιαφέρον και μπορεί να μου δώσει εναλλακτικές οδούς, όταν σχεδιάζω ένα μάθημα στις Φυσικές Επιστήμες..." (Συν.αρ.2)*

*"Πιστεύω ότι με το ScratchJr μπορώ να εμπλουτίσω τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες. Θα ήθελα να υπάρχει εκπαίδευση των φοιτητών στο ScratchJr και μάλιστα να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην παιδαγωγική και όχι μόνο στη διδακτική αξιοποίησή του." (Συν.αρ.5)*

*"Η ενασχόλησή μου με το ScratchJr, μου έδωσε να καταλάβω πως πρόκειται για ένα εργαλείο που μπορεί να συμβάλει στην οικοδόμηση της γνώσης μέσα από δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων. Επομένως, θεωρώ πως θα ήταν πολύ χρήσιμο να υπάρχει εκπαίδευση των φοιτητών ενός παιδαγωγικού τμήματος σε αυτό, ειδικά σε ένα γνωστικό αντικείμενο όπως οι Φυσικές Επιστήμες. " (Συν.αρ.11)*

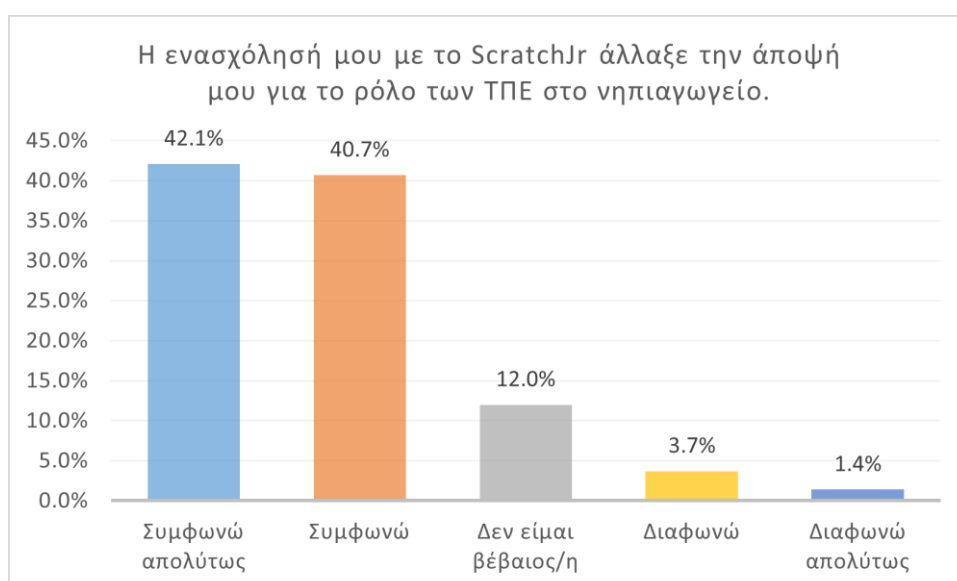
*"Το ScratchJr προσφέρει τη δυνατότητα στη νηπιαγωγό να σχεδιάσει δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη φυσικών φαινομένων και εννοιών. Επιπλέον, έχει το πολύ καλό στοιχείο ότι προσελκύει το ενδιαφέρον των παιδιών και άρα αυξάνει τη συμμετοχή*

τους στο μάθημα. Για τους λόγους αυτούς πιστεύω θα έπρεπε να διδάσκονται οι φοιτητές τρόπους ενσωμάτωσής και αξιοποίησής του στις Φυσικές Επιστήμες." (Συν.αρ.12)

"Νομίζω πως με κατάλληλη εκπαίδευση στο ScratchJr στα πλαίσια των σπουδών μπορούμε να βελτιώσουμε αρκετά πράγματα στη διδασκαλία μας και να δώσουμε άλλο ενδιαφέρον στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο." (Συν.αρ.15)

## 5.6 Διερεύνηση της αλλαγής της άποψης των φοιτητών για το ρόλο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση

Στο τέταρτο ερευνητικό ερώτημα, η στατιστική επεξεργασία των ποσοτικών δεδομένων από το ερωτηματολόγιο μεταελέγχου έδειξε ότι το 82.8% των υποκειμένων του δείγματος, αφού ήρθε σε επαφή και γνώρισε τις δυνατότητες του εργαλείου ScratchJr, άλλαξε την άποψή που είχε στο παρελθόν για το ρόλο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Στον αντίποδα, το 12% δήλωσε αβέβαιο για το αν υπέστη αλλαγή, ενώ το 5.1% διαφώνησε, δηλαδή εξέφρασε την άποψη ότι οι ΤΠΕ εξακολουθούν να διαδραματίζουν τον ίδιο ρόλο στην Προσχολική Εκπαίδευση, μολονότι γνώρισαν τις δυνατότητες και τις προοπτικές που δίνει το ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.



*Γράφημα 47: Κατανομή συχνοτήτων για τη δήλωση «Η ενασχόλησή μου με το ScratchJr άλλαξε την άποψή μου για το ρόλο των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο»*

Τα ευρήματα από τις συνεντεύξεις των φοιτητών συνάδουν με τα προαναφερόμενα αποτελέσματα. Χαρακτηριστικά είναι τα αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις που ακολουθούν:

*"Οφείλω να ομολογήσω ότι η επαφή μου με το ScratchJr με έκανε να αναθεωρήσω πολλά πράγματα που πίστευα για τις ΤΠΕ και το ρόλο τους στην προσχολική εκπαίδευση. " (Συν.αρ.1)*

*"Στο παρελθόν θεωρούσα ότι τα παιδιά δεν μπορούν να κάνουν Πληροφορική στο Νηπιαγωγείο, είτε λόγω υποδομών, είτε γιατί τα θεωρούσα ανώριμα για να ασχοληθούν με την τεχνολογία. Πλέον είδα ότι το ScratchJr είναι προσαρμοσμένο για παιδιά 5 έως 8 ετών, οπότε αναθεωρώ την αρχική μου σκέψη και νομίζω ότι μπορούν τέτοια εργαλεία Πληροφορικής να ενταχθούν στο νηπιαγωγείο." (Συν.αρ.6)*

*"Το ScratchJr βοηθαι το μαθητή να εκφραστεί δημιουργώντας τα δικά του έργα. Αξιοποιώντας το εργαλείο αυτό, ο μαθητής διευκολύνεται στο να καταλάβει το αντικείμενο του μαθήματος ενώ, ταυτόχρονα σκέφτεται, επικοινωνεί, καλλιεργεί την κριτική του ικανότητα, πειραματίζεται και στο τέλος ανακαλύπτει την γνώση. " (Συν.αρ.9)*

*"Πίστευα ότι η χρήση των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο έχει να κάνει με τη σύνταξη κειμένων στο Word, τη δημιουργία παραμυθιών και ιστοριών στο PowerPoint και την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο, τραγουδιών και παραμυθιών στο YouTube. Δεν είχε περάσει από το μυαλό μου η ιδέα πως υπάρχουν προγράμματα που βάζουν τα παιδιά σε μια διαδικασία σκέψης, δημιουργίας και έκφρασης. Μετά από τα μαθήματα στο ScratchJr οι αντιλήψεις μου για το ρόλο των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο άλλαξαν πολύ." (Συν.αρ.10)*

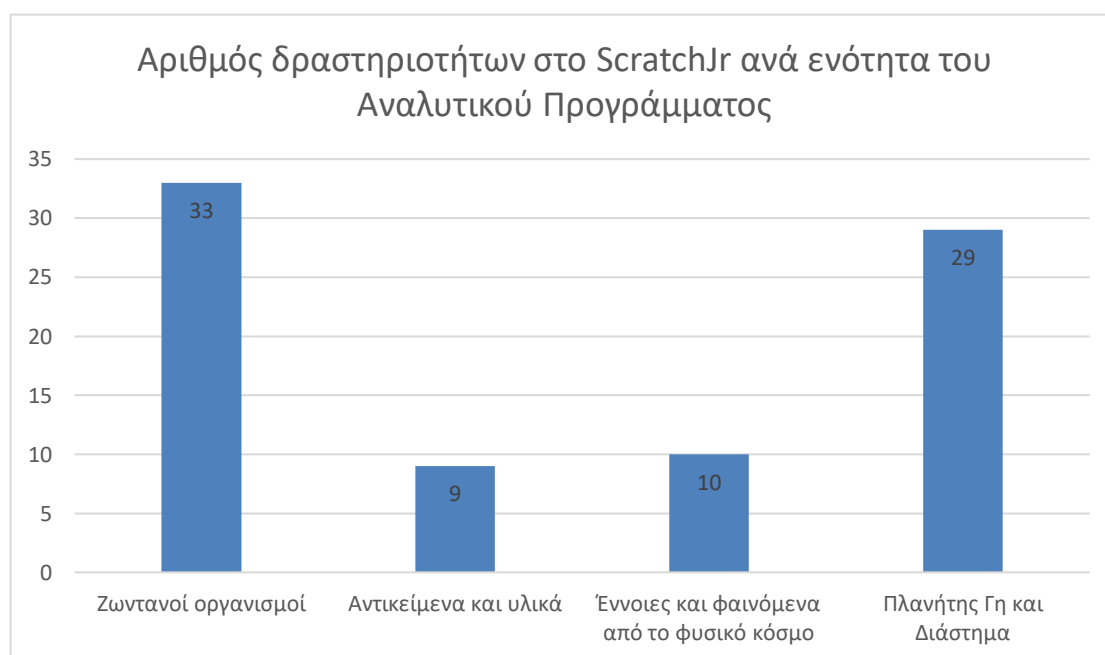
*"Αυτό που κάνει το ScratchJr να διαφέρει από τα υπόλοιπα προγράμματα είναι το γεγονός ότι κάνει το μαθητή πρωταγωνιστή στη μαθησιακή διαδικασία. Ο μαθητής είναι παθητικός δέκτης, όταν παρακολουθεί ένα παραμύθι ή όταν ακούει ένα τραγούδι στο Διαδίκτυο. Αντίθετα, συμμετέχει ενεργά, όταν παράγει τα δικά του έργα προγραμματίζοντας στο ScratchJr. " (Συν.αρ.13)*



## 5.7 Τα έργα των φοιτητών

Κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος ανατέθηκε στους φοιτητές μία ομαδική εργασία. Σκοπός της εργασίας ήταν να καταστρώσουν ένα σχέδιο μαθήματος για τη διδασκαλία μιας θεματικής ενότητας – δικής τους επιλογής – από τις Φυσικές Επιστήμες. Απαραίτητη προϋπόθεση υπήρξε η σχεδίαση τουλάχιστον μιας δραστηριότητας με τη χρήση του εργαλείου ScratchJr, που να αναπτύσσει τουλάχιστον μια δεξιότητα της επιστημονικής μεθόδου στους μαθητές. Οι φοιτητές εργάστηκαν σε ομάδες των δύο ή ατομικά κατά περίπτωση, αν η ομαδική εργασία δεν ήταν εφικτή. Συλλέχθηκαν 81 εργασίες. Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν ευρήματα που προέκυψαν από τη μελέτη των εργασιών των φοιτητών.

Οι φοιτητές έδειξαν να επιλέγουν σε αρκετά μεγαλύτερο βαθμό τις ενότητες «Ζωντανοί οργανισμοί» και «Πλανήτης Γη και Διάστημα» του Αναλυτικού Προγράμματος (ΙΕΠ, 2011) για να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν τις εργασίες τους σε σχέση με τις ενότητες «Αντικείμενα και υλικά» και «Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο» (Γράφημα ).

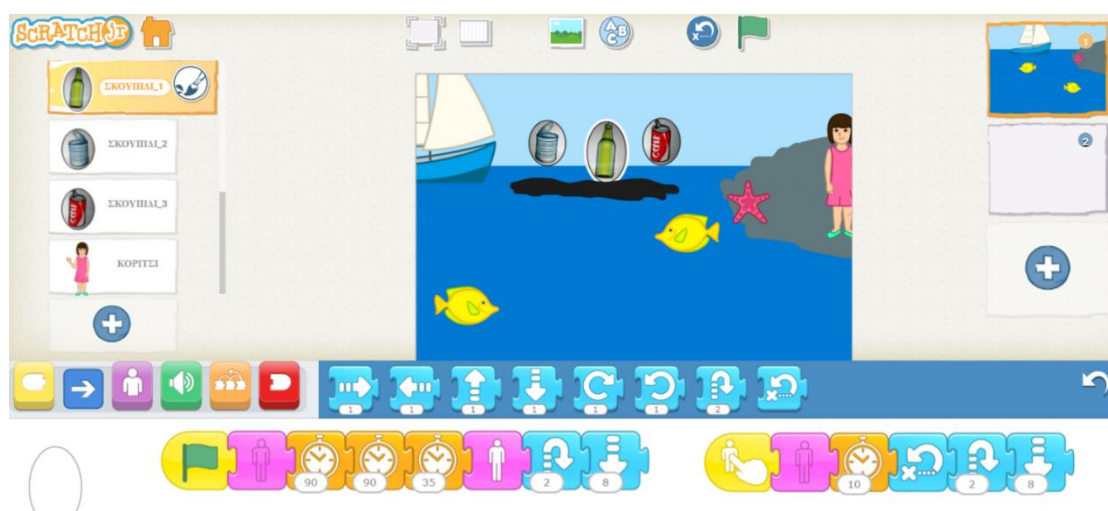


Γράφημα 48: αριθμός δραστηριοτήτων στο ScratchJr ανά ενότητα του Νέου Προγράμματος Σπουδών

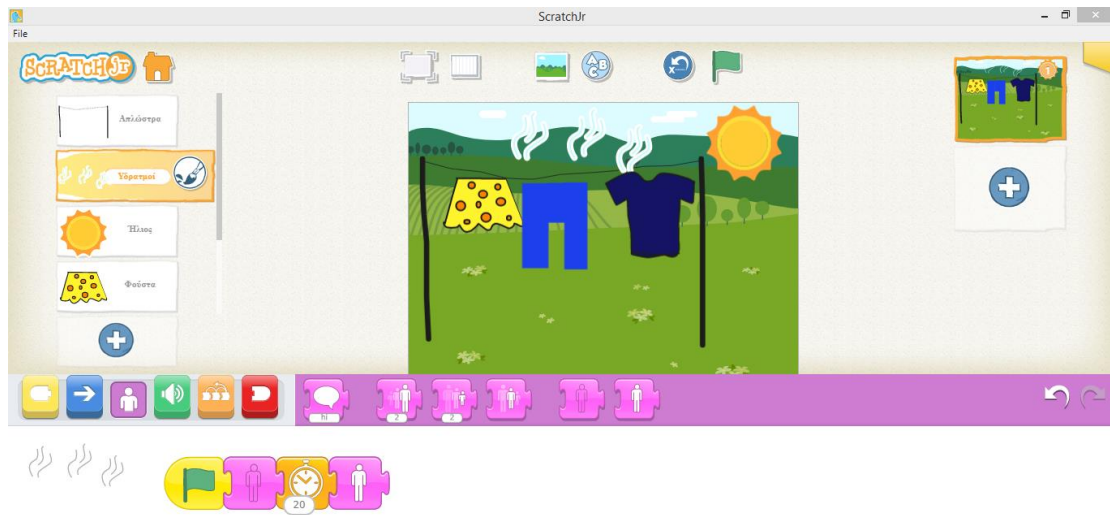
Οι δεξιότητες της επιστημονικής μεθόδου που ως επί το πλείστον οι φοιτητές επέλεξαν να αναπτύξουν μέσα από τις δραστηριότητες στο ScratchJr που σχεδίασαν ήταν : η παρατήρηση, η ταξινόμηση, η επικοινωνία, οι προβλέψεις και η εξαγωγή συμπερασμάτων. Ενδεικτικά στιγμιότυπα από τις προσπάθειες των φοιτητών παρουσιάζονται στις εικόνες 16 – 26.



Εικόνα 16: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Θαλάσσιοι οργανισμοί" από την ενότητα Ζωντανοί οργανισμοί του ΑΠ



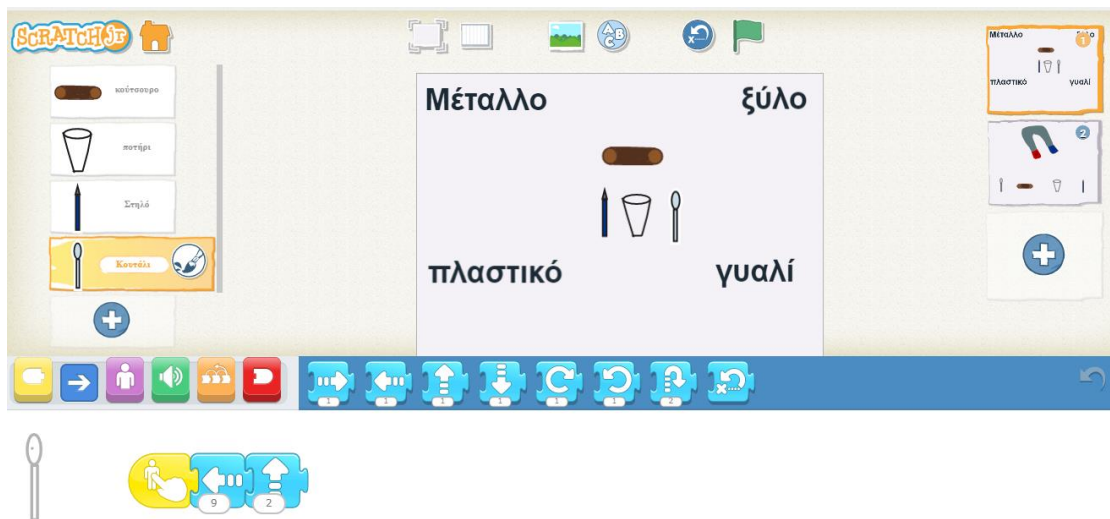
Εικόνα 17: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Περιβαλλοντική ρύπανση" από την ενότητα Ζωντανοί οργανισμοί του ΑΠ



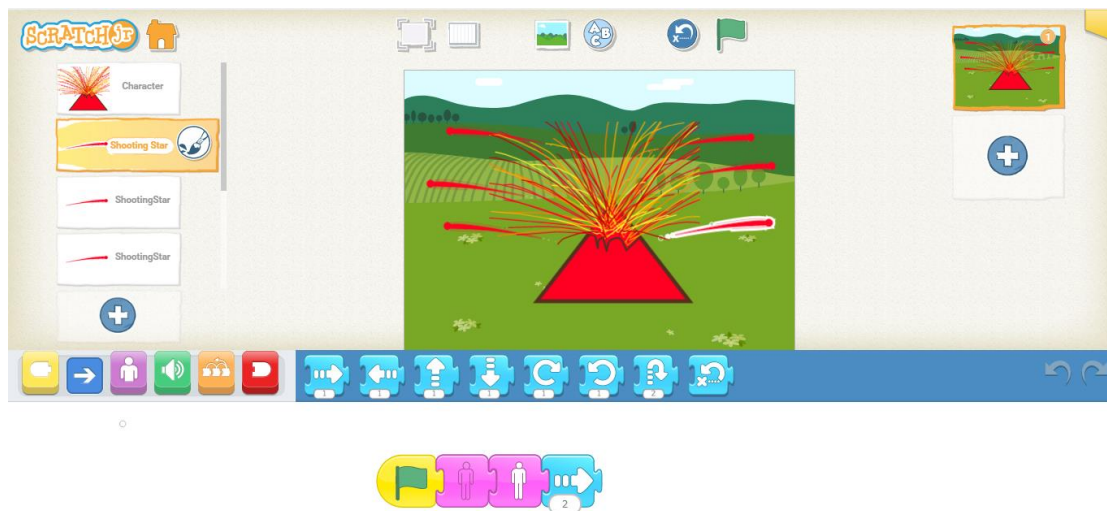
Εικόνα 18: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Εξάτμιση και Υγραποίηση" από την ενότητα Αντικείμενα και Υλικά του ΑΠ



Εικόνα 19: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Ο κύκλος του νερού" από την ενότητα Αντικείμενα και Υλικά του ΑΠ



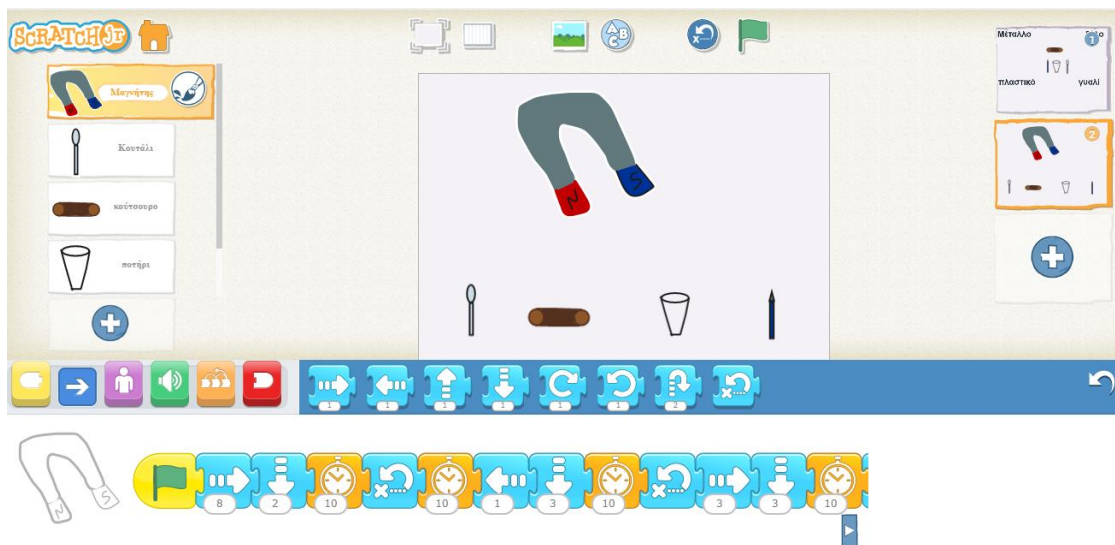
Εικόνα 20: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Τα είδη των υλικών" από την ενότητα Αντικείμενα και Υλικά του ΑΠ



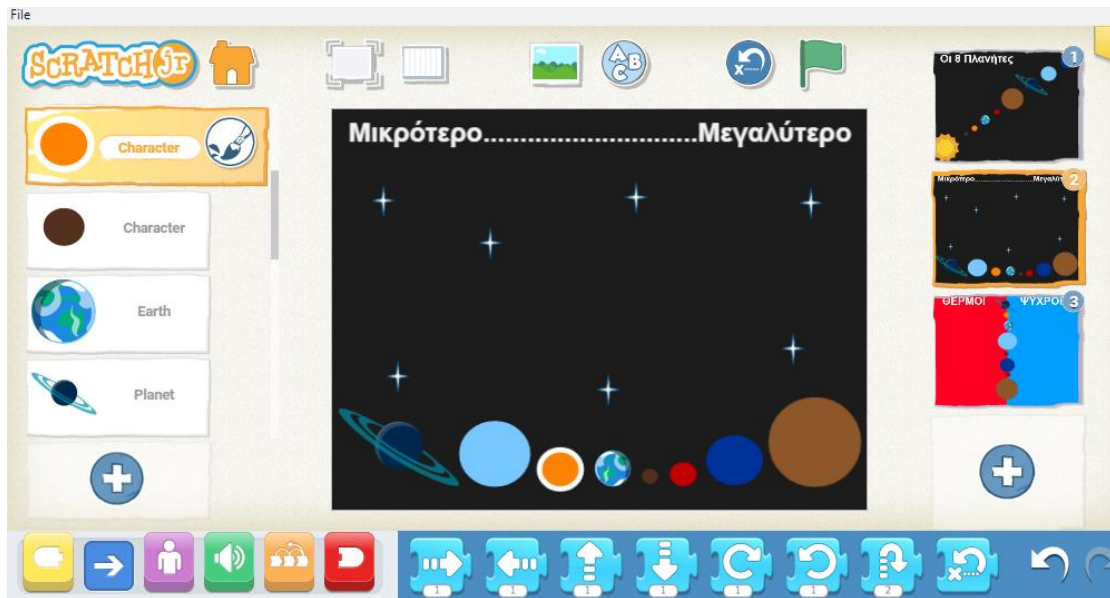
Εικόνα 21: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Ηφαιστεια" από την ενότητα Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο του ΑΠ



Εικόνα 22: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Σεισμοί" από την ενότητα Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο του ΑΠ



Εικόνα 23: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Μαγνητισμός" από την ενότητα Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο του ΑΠ



Εικόνα 24: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Το ηλιακό μας σύστημα" από την ενότητα Πλανήτης Γη και Διάστημα του ΑΠ



Εικόνα 25: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Το ηλιακό μας σύστημα" από την ενότητα Πλανήτης Γη και Διάστημα του ΑΠ

Εικόνα 26: στιγμιότυπο από δραστηριότητα στη θεματική "Εκλειψη Ηλίου" από την ενότητα Πλανήτης Γη και Διάστημα του ΑΠ



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα

### 6.1 Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε η συμβολή ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την «Αξιοποίηση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών» στην εκπαίδευση μελλοντικών νηπιαγωγών. Το πρόγραμμα αποσκοπούσε στην εκπαίδευση των φοιτητών σε τεχνικές και μεθόδους χρήσης του εργαλείου TΠΕ ScratchJr στη διδασκαλία εννοιών και φαινομένων των Φυσικών Επιστημών. Επιμέρους στόχοι του προγράμματος ήταν: α) να εξοικειώσει τους φοιτητές με το εργαλείο ScratchJr μέσα από την εκμάθηση των εντολών του και την υλοποίηση πληθώρας προγραμματιστικών δραστηριοτήτων, β) να αναπτύξει τον επιστημονικό εγγραμματισμό και τις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης των φοιτητών, γ) να παρέχει τα απαραίτητα εφόδια στους φοιτητές για την σχεδίαση οργανωμένων δραστηριοτήτων στο ScratchJr, οι οποίες να καλλιεργούν τις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου στους μικρούς μαθητές. Η επισκόπηση της βιβλιογραφίας δεν έφερε στο φως επαρκή ευρήματα, καθώς η εισαγωγή του εργαλείου ScratchJr στην Προσχολική Εκπαίδευση είναι πολύ πρόσφατη.

Η έρευνά μας έδειξε ότι οι φοιτητές διαθέτουν θετική άποψη σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Ειδικότερα, οι φοιτητές του Παιδαγωγικού τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων που συμμετείχαν στην έρευνα, συμφωνούν σε πολύ μεγάλο βαθμό με την επίδραση που ασκεί το εργαλείο ScratchJr στην ανανέωση της διδασκαλίας στις Φυσικές Επιστήμες, στην διευκόλυνση της διεξαγωγής της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και στην επίτευξη των στόχων της, στην ενίσχυση των κινήτρων και στην αύξηση της συμμετοχής των μαθητών και στην οικοδόμηση της γνώσης μέσα από την εμπλοκή τους σε δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων. Επίσης, συμφωνούν σε μικρότερο βαθμό με την άποψη ότι η χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προσφέρει τη δυνατότητα στους μαθητές να εξασκηθούν στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου. Οι φοιτητές σε πολύ μεγάλο βαθμό διαφωνούν με την άποψη ότι η διδακτική αξιοποίηση του ScratchJr στις Φυσικές Επιστήμες έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του ρόλου της νηπιαγωγού, ενώ σε μεγάλο βαθμό αντιτίθενται στην άποψη που υποστηρίζει ότι οι



μαθητές αποπροσανατολίζονται από τους διδακτικούς στόχους. Οι φοιτητές του δείγματος φαίνεται να μην μπορούν να λάβουν σαφή θέση αναφορικά με τις απόψεις που ισχυρίζονται ότι η αξιοποίηση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απομακρύνει τους μαθητές από την εξερεύνηση του φυσικού περιβάλλοντος, περιορίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση τους και τέλος, μετατρέπει τη διδασκαλία σε απρόσωπη διαδικασία. Τα αποτελέσματά μας συμφωνούν με τα αποτελέσματα προηγούμενης έρευνάς μας, η οποία παρουσιάστηκε στο 11<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο «Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση Χαρτογραφώντας τη νέα εικοσαετία έρευνας και διδακτικής πρακτικής» (Μαστρογιαννάκης & Πλακίτση, 2020). Μάλιστα, στην παρούσα έρευνα οι φοιτητές αξιολογούν περισσότερο θετικά την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, κάτι που θεωρούμε ότι οφείλεται στην μεγαλύτερη διάρκεια του παρόντος εκπαιδευτικού προγράμματος και στη δυνατότητα που είχαν οι φοιτητές να γνωρίσουν στο έπακρο τις δυνατότητες του προγραμματιστικού εργαλείου σε αντίθεση με την προηγούμενη μας ερευνητική προσπάθεια. Τα αποτελέσματα της μελέτης μας συνάδουν με τα πορίσματα έρευνας για τη διδασκαλία εννοιών και φαινομένων από το χώρο των Φυσικών Επιστημών με τη βοήθεια του περιβάλλοντος ScratchJr σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Καλογιαννάκης & Παπαδάκης, 2018). Οι νηπιαγωγοί που μετείχαν στην συγκεκριμένη έρευνα έκριναν ιδιαίτερα θετικά τον εμπλουτισμό της διδασκαλίας τους με το ScratchJr, επεσήμαναν την ανάγκη για περαιτέρω διεξόδυση αναπτυξιακά κατάλληλων τεχνολογιών στην Προσχολική Εκπαίδευση και έθεσαν το ζήτημα της επιμόρφωσης στην παιδαγωγική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών στην προσχολική τάξη. Επιπρόσθετα, η έρευνα μας συμφωνεί με τα αποτελέσματα της έρευνας των Καλογιαννάκη & Παπαδάκη (2017). Η εν λόγω έρευνα μελέτησε την αποδοχή του ScratchJr από φοιτητές νηπιαγωγούς ως ένα εργαλείο με το οποίο μπορούν να παράγουν εκπαιδευτικό υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών καθώς και ως ένα εργαλείο για την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης (Computational Thinking). Τα αποτελέσματα της έδειξαν ότι οι φοιτητές είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν το προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr στην μελλοντική καθημερινή τους πρακτική στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών.

Όσον αφορά τους παράγοντες που επιδρούν στο σχηματισμό των απόψεων των φοιτητών, ο χρόνος που χρησιμοποιούν οι φοιτητές τον υπολογιστή σε ημερήσια βάση και η ενασχόληση των φοιτητών με κάποια γλώσσα προγραμματισμού στο παρελθόν στα πλαίσια της τυπικής τους εκπαίδευσής έδειξαν να επηρεάζουν με στατιστικά σημαντικό τρόπο τις απόψεις τους. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν τα ευρήματα της βιβλιογραφίας (Μαστρογιαννάκης & Πλακίτση, 2020).

Επιπλέον, η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που παρακολούθησαν οι φοιτητές βελτίωσε τη στάση τους απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Ειδικότερα, μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος οι φοιτητές φάνηκαν ότι α) οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσαν να διδάξουν, β) φοβούνται σε μικρότερο βαθμό να διδάξουν Φυσικές Επιστήμες, γ) φοβούνται λιγότερο ότι δεν θα είναι ικανοί να διδάξουν επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες, δ) είναι περισσότερο πρόθυμοι να εργαστούν πάνω σε κάποιο πειραματικό αναλυτικό πρόγραμμα που αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, και ε) φοβούνται σε μικρότερο βαθμό ότι θα βρεθούν αντιμέτωποι με ερωτήσεις των μαθητών τις οποίες θα αδυνατούν να απαντήσουν, πάντα σε σχέση με πριν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Η παρατηρούμενη βελτίωση στις στάσεις των φοιτητών είναι ένα πολύ σημαντικό εύρημα αφενός, διότι οι στάσεις προβλέπουν τις συμπεριφορές εκείνες που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες (Koballa & Crawley, 1985) και αφετέρου, διότι οι εκπαιδευτικοί με θετικότερες στάσεις μπορούν να διδάξουν τις Φυσικές Επιστήμες αποδοτικότερα, ενισχύοντας ταυτόχρονα και τις στάσεις των μαθητών τους για τις Φυσικές Επιστήμες (Osborne & Dillon, 2008).

Αναφορικά με τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που παρακολούθησαν οι φοιτητές βελτίωσε τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητάς τους απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Μάλιστα, βελτιώθηκαν επιμέρους τόσο οι πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας όσο και οι πεποιθήσεις προσδοκίας του αποτελέσματος των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Τα ευρήματα αυτά σε συνδυασμό με εκείνα που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις των φοιτητών μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι μετά την παρακολούθηση του προγράμματος, οι φοιτητές εμφανίζουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση ως προς τις ικανότητες διδασκαλίας τους στο αντικείμενο των

Φυσικών Επιστημών. Η βελτίωση που παρατηρείται κρίνεται σημαντική καθώς, έρευνες δείχνουν ότι οι πρακτικές των εκπαιδευτικών σχετίζονται με τις πεποιθήσεις τους (Bandura, 2006 · Charlesworth, Hart, Burt & Hernandez, 1991).

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι οι φοιτητές επιθυμούν σε πολύ μεγάλο βαθμό να εκπαιδευτούν συστηματικά στο προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr στα πλαίσια των σπουδών τους, ώστε να το αξιοποιήσουν στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με έρευνες (Καλογιαννάκης & Παπαδάκης, 2018 · Kalogiannakis & Papadakis, 2017) που εμφανίζουν φοιτητές, που εκπαιδεύτηκαν στην χρήση του ScratchJr, ιδιαίτερα θετικούς στην παιδαγωγικά ορθή ένταξη του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο.

Τέλος, σημαντικό εύρημα αποτελεί και η πρόκληση αλλαγής στην άποψη των φοιτητών για το ρόλο των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο. Η επεξεργασία των δεδομένων από τις συνεντεύξεις έδειξε ότι οι φοιτητές θεωρούν το ScratchJr ως μια κατάλληλη αναπτυξιακά εφαρμογή για τη διδασκαλία παιδιών προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας, εύρημα που έρχεται σε συμφωνία με συναφείς έρευνες (Flannery et al., 2013 · Papadakis et al., 2016 · Portelance et al., 2016).

## **6.2 Περιορισμοί της έρευνας**

Η έρευνα μας οικοδομήθηκε γύρω από τη σχεδίαση και την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος στα πλαίσια του μαθήματος του Ε' Εξαμήνου «Διδακτική των Εννοιών των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο Ι» (ΠΝΕ 148 Υ). Βασικό περιορισμό της παρούσας έρευνας συνιστά το γεγονός ότι τα μαθήματα του προγράμματος αυτού υλοποιήθηκαν εξ αποστάσεως λόγω των περιορισμών που επέφερε ο κορωνοϊός COVID-19 στην ακαδημαϊκή κοινότητα. Η πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή των μαθημάτων ήταν το Microsoft Teams. Οι φοιτητές παρακολούθησαν τα μαθήματα μέσω του Teams και παράλληλα υλοποιούσαν τις δραστηριότητες στο περιβάλλον του ScratchJr είτε από το tablet τους είτε από τον ηλεκτρονικό τους υπολογιστή. Ιδανικά θα επιθυμούσαμε αφενός, τη διαζώσης εκπαίδευση των φοιτητών, προκειμένου να έχουμε μεγαλύτερο έλεγχο της διαδικασίας και αφετέρου, την εργασία των φοιτητών αποκλειστικά σε συσκευές τύπου tablet, καθώς σε πραγματικές συνθήκες τάξης του Νηπιαγωγείου οι μικροί μαθητές θα δημιουργήσουν τα έργα τους σε tablets.

Ένας άλλος περιορισμός έχει να κάνει με το μικρό πλήθος συναφών ερευνών με το αντικείμενο της έρευνας. Παρόλο που υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον για την εισαγωγή του προγραμματισμού στο Νηπιαγωγείο με τη χρήση του εργαλείου ScratchJr (Flannery et al., 2013 · Kalogiannakis & Papadakis, 2017 · Κανδρούδη & Μπράτιτσης, 2016 · Παπαδάκης, Καλογιαννάκης & Ζαράνης, 2015a · 2015b · Olabe, Basogain & Olabe, 2015 · Παπαδάκης & Ορφανάκης, 2016 · Papadakis et al., 2016 · Portelance, 2015 · Portelance et al., 2016 · Strawhacker et al., 2015 · 2017 · 2019 · Τουλουπάκη κ.α., 2016 · Zaganis et al., 2013), εντούτοις λίγες είναι οι έρευνες που έχουν ασχοληθεί με την χρησιμοποίηση του ScratchJr για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση (Καλογιαννάκης & Παπαδάκης, 2018 · Μαστρογιαννάκης & Πλακίτση, 2020 · Σκαράκη, Παπαδάκης & Καλογιαννάκης, 2017). Κατά συνέπεια, η έλλειψη ερευνητικών ευρημάτων μας περιορίζει στη σύγκριση με τα ευρήματα άλλων συναφών ερευνών.

Επίσης, η χρήση μη σταθμισμένης κλίμακας για την καταγραφή των απόψεων των φοιτητών σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αποτελεί έναν σημαντικό περιορισμό, μολονότι χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της τριγωνοποίησης, η οποία μπορεί να εξασφαλίσει την εγκυρότητα της συλλογής των δεδομένων μιας έρευνας (Anderson & Burns, 1989 · Hopkins, 1995) μέσα από την διασταύρωση ποικίλων δεδομένων (Altrichter, Posch & Somekh, 1991 · Elliott, 1991 · Somekh, 1983 · Κατσαρού & Τσάφος, 2003), κι επιπλέον ελέγχθηκε η αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας μέσω του δείκτη  $\alpha$  του Cronbach.

Τέλος, η απουσία ομάδας ελέγχου συνιστά έναν ακόμη περιορισμό. Θεωρούμε πως θα υπήρχε ερευνητικό ενδιαφέρον στη σύγκριση των στάσεων και των πεποιθήσεων αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μεταξύ εκείνων που παρακολούθησαν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και των υποκειμένων που δεν το παρακολούθησαν.

### **6.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα**

Από την ερευνητική διαδικασία προέκυψαν θέματα με ερευνητικό ενδιαφέρον για περαιτέρω έρευνα. Προτείνεται μελλοντικά η σχεδίαση και υλοποίηση ερευνών σε Νηπιαγωγεία και στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, που θα διερευνούν κατά πόσο

το εργαλείο ScratchJr μπορεί να συνδράμει στη διδασκαλία εννοιών από το χώρο των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική και Πρωτοσχολική ηλικία.

Στο κομμάτι που αφορά την διερεύνηση των απόψεων των φοιτητών φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, προτείνεται μελλοντικά η κατασκευή σταθμισμένου εργαλείου που θα μετράει κατά πόσο οι φοιτητές εκτιμούν θετικά ή αρνητικά την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

Επίσης, θα ήταν χρήσιμη η διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων της παρούσας έρευνας με τη χρήση άλλων αναπτυξιακά κατάλληλων ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων για προγραμματισμό όπως και με εργαλεία ρομποτικής (για παράδειγμα BeeBot). Ερευνητικό ενδιαφέρον θα είχε και η σύγκριση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν με αυτόν τον τρόπο ανάμεσα στα διαφορετικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα.

Τέλος, ερευνητικό ενδιαφέρον έχει μελλοντικά η διεξαγωγή συνεντεύξεων σε αποφοίτους του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων ένα σεβαστό χρονικό διάστημα μετά την έρευνά μας, κι εφόσον έχουν εργαστεί σε δημόσια ή ιδιωτικά νηπιαγωγεία, προκειμένου να διερευνηθεί

- κατά πόσον χρησιμοποίησαν το εργαλείο ScratchJr κατά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε συνθήκες τάξης,
- ποιες ήταν οι αντικειμενικές δυσκολίες που συνάντησαν,
- πώς εξέλαβαν οι ίδιοι αλλά και οι μικροί μαθητές την εμπειρία τους με το ScratchJr,
- ποια ήταν τα μαθησιακά αποτελέσματα που προέκυψαν από την αξιοποίηση του ScratchJr στην κατάκτηση εννοιών των Φυσικών Επιστημών,
- σε ποιους λόγους οφείλεται η μη χρησιμοποίηση του εργαλείου στην τάξη, εφόσον δεν υπήρξε αξιοποίησή του στην πράξη.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση

- ΙΕΠ (2011). Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου: «Νέο Σχολείο (Σχολείο 21<sup>ου</sup> αιώνα) - Νέο Πρόγραμμα Σπουδών», 2<sup>ο</sup> μέρος – Μαθησιακές Περιοχές. Ανακτήθηκε στις 27-02-2021 από <http://ebooks.edu.gr/info/newps/%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20-%20%CE%A0%CF%81%CF%8E%CF%84%CE%B7%20%CE%A3%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%97%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AF%CE%B1%2%CE%BF%20%CE%9C%CE%AD%CF%81%CE%BF%CF%82.pdf>
- ΙΕΠ (2019). Εγγραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες. Ανακτήθηκε στις 27-02-2021 από <http://www.iep.edu.gr/pisa/index.php/eggrammatismos/eggrammatismos-fysikes-epistimes>
- Ιορδανίδου, Α. & Μπαταβάνη, Σ. (1994). *Νεοελληνικό λεξικό*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Καλογιαννάκης, Μ., & Παπαδάκης, Σ. (2018). Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με το ScratchJr. *Πρακτικά 10<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση «Γεφυρώνοντας το Χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, Κοινωνίας και Εκπαιδευτικής Πράξης»*, 7-9 Απριλίου 2017. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο: Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης.
- Καλλέρη, Μ. (2016). *Έννοιες και φαινόμενα από τον φυσικό κόσμο για μικρά παιδιά*. Θεσσαλονίκη: Ostracon Publishing.
- Κανδρούδη, Μ., Μπράτισης, Θ. (2016). Διδάσκοντας Προγραμματισμό σε μικρές ηλικίες με φορητές συσκευές μέσω του παιχνιδιού Kodable και του ScratchJr: μελέτη περίπτωσης. *Στα Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, ΕΤΠΕ 23- 25 Σεπτεμβρίου 2016, Ιωάννινα, σελ. 43 - 50.
- Καρύδας, Α. & Κουμαράς, Π. (2003). Επιστημονικός και Τεχνολογικός Αλφαριθμητισμός: Ιστορικές, Κοινωνικές & Σημασιολογικές Προσεγγίσεις. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 6, 9-21.

- Κατσαρού, Ε., & Τσάφος, Β. (2003). *Από την έρευνα στη διδασκαλία. Η εκπαιδευτική έρευνα δράσης*. Αθήνα: Σαββάλας.
- Κόκκοτας, Π. (2004). *Διδακτική των φυσικών επιστημών: Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.
- Κολιόπουλος, Δ. (2006). *Θέματα διδακτικής φυσικών επιστημών. Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κόμης, Ι. Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Νέων Τεχνολογιών.
- Κουλαϊδής, Β. (2002). *Αναπαραστάσεις του Φυσικού Κόσμου. Γνωστική, Επιστημονική και Διδακτική Προσέγγιση*. Αθήνα: Gutenberg.
- Κυρίδης, Α., Δρόσος, Β., Ντίνας, Κ., Μαρσέλλου, Β., & Νικούση, Σ. (2003). Η πληροφορική και επικοινωνιακή τεχνολογία (ΤΠΕ) στο Νηπιαγωγείο. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 130, 131-140.
- Κωνσταντίνου, Κ. Π., Φερώνυμου, Γ., Κυριακίδου, Ε., Νικολάου, Χ. (2002). *Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο: Βοήθημα για τη Νηπιαγωγό*. Λευκωσία: Εκδόσεις Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου.
- Μαστρογιαννάκης, Σ., & Πλακίτση, Κ. (2020). Το προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση: απόψεις φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Ιωαννίνων. Παρουσιάστηκε στο 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση Χαρτογραφώντας τη νέα εικοσαετία έρευνας και διδακτικής πρακτικής», Ιωάννινα, 6-8 Νοεμβρίου 2020.
- Μαυρουδή, Ε., Πέτρου, Α., & Φεσάκης, Γ. (2014). Υπολογιστική σκέψη: Εννοιολογική εξέλιξη, διεθνείς πρωτοβουλίες και προγράμματα σπουδών. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης, (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 111 – 120). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.
- Παπαδάκης, Σ., Καλογιαννάκης, Μ., & Ζαράνης, Ν. (2015a). Το ScratchJr ως Εργαλείο για τη Διδασκαλία Βασικών Προγραμματιστικών Εννοιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2015.

- Παπαδάκης, Στ., Καλογιαννάκης, Μ., & Ζαράνης, Ν. (2015b). Η συμβολή του περιβάλλοντος ScratchJr στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική εκπαίδευση. Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου «*Η πληροφορική στην εκπαίδευση (CIE 2015)*», Πανεπιστήμιο Πειραιά, Πειραιάς, 9-11 Οκτωβρίου 2015.
- Παπαδάκης, Μ., & Ορφανάκης, Β. (2016). Μια πρώτη γνωριμία με το ScratchJr. Ένα ανοικτού τύπου εκπαιδευτικό περιβάλλον για την προώθηση της αποτελεσματικής μάθησης στην Προσχολική και στην Πρωτοσχολική εκπαίδευση. *i-Teacher*, 12, 217-231.
- Πλακίτση, Κ., Κοντογιάννη, Α, Σπυράτου, Ε., Μανώλη, Β. (2006). *Σχολικό εγχειρίδιο: Μελέτη Περιβάλλοντος Α' Δημοτικού (Βιβλίο μαθητή, Τετράδιο εργασιών, Βιβλίο δασκάλου)*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Πλακίτση, Κ. (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση - Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Ραβάνης, Κ. (2016). *Εισαγωγή στη Διδακτική και στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Ράπτη, Α., & Ράπτης, Α. (1999). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας (Α' τόμος)*. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Σκαράκη, Ε, Παπαδάκης, Σ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2017). Διδασκαλία εννοιών από το χώρο των Φυσικών Επιστημών με τη χρήση φορητών συσκευών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία: μελέτη περίπτωσης με χρήση του ScratchJr. *9th Conference on Informatics in Education – Η Πληροφορική στην εκπαίδευση (9th CIE2017)*. Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 13-15 Οκτωβρίου 2017.
- Σολομωνίδου, Χ. (2006). *Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Εποικοδομητισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Σπυροπούλου-Κατσάνη, Δ. (2005). *Διδακτικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Σταυρίδου, Ε. (1995). *Μοντέλα Φυσικών Επιστημών και Διαδικασίες Μάθησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλα.



- Τουλουπάκη, Σ., Κωνσταντινοπούλου, Μ., Νικολός, Δ., Baron, G., Κόμης, Β. (2016). Η οικοδόμηση της έννοιας του «μηνύματος» στη γλώσσα Προγραμματισμού Scratch Jr από μαθητές 5-7 ετών. Στο 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής», Ιωάννινα, Σεπτέμβριος 2016.
- Τσαλαγιώργου, Ε., & Βαλσαμίδου, Α. (2018). Ψηφιακά διδακτικά σενάρια με αντικείμενο τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: ένα παράδειγμα από την ψηφιακή πλατφόρμα «Αίσωπος». *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 14(2).
- Τσιώλης, Γ. (2014). *Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης στην ποιοτική κοινωνική έρευνα*. Αθήνα: Κριτική.
- Φιλίππου, Γ. & Χρίστου, Κ. (2001). *Κείμενα Παιδείας: Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των Μαθηματικών*. Αθήνα: Ατραπός.
- Χαλκιά, Κ. (2012). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες: θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Χατζηγεωργίου, Γ. (1998). *Η Φυσική μέσα από τα μάτια του μικρού παιδιού*. Αθήνα: Γρηγόρης.

### **Ξενόγλωσση**

- Acher, A., Arca, M. & Sammarti, N. (2007). Modeling as a teaching learning process for understanding materials: A case study in primary education. *Science Education*, 91, 398-418.
- Albarracín, D., Zanna, M. P., Johnson, B. T., & Kumkale, G. T. (2005). *Attitudes: Introduction and Scope*. In D. Albarracín, B. T. Johnson, & M. P. Zanna (Eds.), *The handbook of attitudes* (p. 3–19). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Altrichter, H., Posch, P. & Somekh, B. (1993). *Teachers investigate their work: An introduction to the methods of action research*. London: Routledge.
- Anderson, L., & Burns, R. (1989). *Research in Classroom. The Study of Teachers, Teaching and Instruction*. Oxford: Pergamon Press.
- Ayers, J., B. (1969). Evaluation of the use of science: A process approach with preschool age children. *Science Education*, 53(4), 329-334.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Bandura, A. (2006). Toward a psychology of human agency. *Perspectives on Psychological Science, 1*, 164-180.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads, 2*(1), 48–54.
- Basturkmen, H., Loewen, S., & Ellis, R. (2004). Teachers' stated beliefs about incidental focus on form and their classroom practices. *Applied Linguistics, 25*(2), 243-272.
- Berry, M. (2013). *Computing in the national curriculum. A guide for primary teachers*. Bedford: Computing at School.
- Bers, M. U. (2008). *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. New York, NY: Teachers College Press.
- Bers, M. U. (2017). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.
- Bers, M. U., & Resnick, M. (2015). *The Official ScratchJr Book*. San Francisco: No Starch Press.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P. and Punie, Y., (2016). Developing computational thinking: Approaches and orientation in K-12 education In G. Veletsianos (Ed.), *EdMedia 2016 Proceedings* (pp. 13-18). Vancouver, Canada: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Borg, S. (2011). The impact of in-service teacher education on language teachers' beliefs. *System, 39*(3), 370-380.
- Brookover, W. B., Schweitzer, J. J., Schneider, J. M., Beady, C. H., Flood, P. K., & Wisenbaker, J. M. (1978). Elementary school social climate and school achievement. *American Educational Research Journal, 15*, 301-318.
- Bryan, L.A., & Atwater, M. M. (2002). Teacher beliefs and cultural models: A challenge for science teacher preparation programs. *Science Education, 86*, 821–839.

- Carin, A., & Sund, R. (1980). *Teaching Science through discovery*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Charlesworth, R., Hart, C. H., Burts, D. C., & Hernandez, S. (1991). Kindergarten teachers' beliefs and practices. *Early Child Development and Care*, 70, 17–35.
- Christou, C. (2016). The Affective Domain, Mathematics, and Mathematics Education. In Grootenboer, P., & Marshman, M. (Eds.), *Mathematics, Affect and Learning Middle School Students' Beliefs and Attitudes About Mathematics Education* (pp.13-33). Springer.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2003). Young children and technology: What does the research say? *Young Children*, 58(6), 34–40.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London: Routledge.
- Coll, R. (2006). The role of models, mental models and analogies in chemistry teaching. In P.J. Aubusson, A.G. Harrison & S.M. Ritchie (eds). *Metaphor and Analogy in Science Education* (pp. 65-77). Springer.
- Cordes, C., & Miller, E. (2000). *Fool's gold: A critical look at children and computers*. College Park, MD: The Alliance for Childhood.
- Couse, L., & Chen, D. (2010). A tablet computer for young children? Exploring viability for early childhood education. *Journals of Research on Technology Education*, 43(1), 75-98.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. (3rd ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- CSTA & ISTE (2011). Computational Thinking: Teacher Resources. Second Edition. Retrieved from [https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE\\_CT\\_Teacher\\_Resources\\_2ed.pdf?\\_ga=2.116934912.720877331.1618092980-683453016.1618092980](https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Teacher_Resources_2ed.pdf?_ga=2.116934912.720877331.1618092980-683453016.1618092980)
- Cuffaro, N. K. (1984). Microcomputers in Education. Why is earlier better? *Teachers College Record*, 85(4), 561-568.
- Duckworth, E. (1996). *The Having of Wonderful Ideas and other Essays on Teaching and Learning*. New York: Teacher College Press.
- Edwards, A. L. (1957). *Technics of attitude scale construction*. New York, USA: Appleton, Century, Crofts.

- Elliott, J. (1991). *Action Research for Educational Change*. London: Open University Press.
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2014). Implementing a robotics curriculum in an early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education: Inn. in Practice*, 13, 153-169.
- Elkind, D. (1988). *Miseducation - Preschoolers at risk*. N.Y.: Alfred A. Knopf.
- Enochs, L. G. & Riggs, I. M. (1990). Further Development of an Elementary Science Teaching Efficacy Belief Instrument: A Preservice Elementary Scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools*. Dordrech, The Netherlands: Springer.
- Fang, Z. (1996). A review of research on teacher beliefs and practices. *Educational Research*, 38(1), 47-65.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87–97.
- Flannery, L. P., & Bers, M. U. (2013). Let's dance the "Robot Hokey-Pokey!": Children's programming approaches and achievement throughout early cognitive development. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(1), 81-101.
- Flannery, L. P., Kazakoff, E. R., Bonta, P., Silverman, B., Bers, M. U., & Resnick, M. (2013). Designing ScratchJr: Support for early childhood learning through computer programming. In *Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference on Interaction Design and Children (IDC' 13)*. (pp. 1-10). New York: ACM.
- Friere, P. (1991). The importance of the act of reading. In C. Mitchell and K. Weiler (Eds), *Rewriting literacy: Culture and the discourse of the other* (pp. 139-145). Toronto: OISE Press.
- Frost, J. (2005). Resources – Language, Models and ICT. In J. Frost & T. Turner, *Learning to Teach Science in the Secondary School* (pp. 178-198). London: Routledge.
- Gelman, S. A. (1998). Concept development in preschool children. *Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education*. Washington, DC: project 2061, American Association for the Advancement of Science.

<http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/context/gelman.htm>

Gilbert, S. W. (1991). Model building and a definition of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 73-79.

Gimbert, B., & Cristol, D. (2004). Teaching curriculum with technology: Enhancing children's technological competence during early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 31(3), 207–216.

Goldin, G.A. (2002). Affect, meta-affect and mathematical belief structures. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 59-72). Kluwer Academic Publishers.

Greca, I.M. & Moreira, M.A. (2000). Mental models, conceptual models and modelling. *International Journal of Science Teaching*, 22(1), 1-11.

Harlen, W. (1992). *The Teaching of Science*. London: David Fulton Publishers Ltd.

Harlen, W., & Elstgeest, J. (1992). *Unesco sourcebook for science in the primary school: A workshop approach to teacher education*. Paris: Unesco Pub.

Harrison, A.G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31, 401-436.

Hopkins, D. (1995). *A teacher's guide to classroom research*. London: Open University Press.

Johnassen, D. H. (2003). Using cognitive tools to represent problems. *Journal of Research on Technology in Education*, 35, 362 – 380.

Johnson, J. R. (1998). The forum on early childhood science, mathematics, and technology education. *Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education*. Washington, DC: project 2061, American Association for the Advancement of Science. Ανακτήθηκε στις 25/2/2021 από <http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/perspect/jacjohnson.htm>

Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2017). “A proposal for teaching ScratchJr programming environment in preservice kindergarten teachers.” In Proceedings of the 12th Conference of the European Science Education Research Association ESERA, pp. 21-25.

Kazakoff E. (2015). Technology-based Literacies for Young Children: Digital Literacy through Learning to Code. In: Heider K., Renck Jalongo M. (eds)

*Young Children and Families in the Information Age. Educating the Young Child (Advances in Theory and Research, Implications for Practice), vol 10.* Springer, Dordrecht. DOI: [10.1007/978-94-017-9184-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9184-7_3)

- Kazakoff, E. & Bers, M. (2012). Programming in a Robotics Context in the Kindergarten Classroom: The Impact on Sequencing Skills. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 21(4), 371-391.
- Kazakoff, E., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245–255.
- Koballa, T. R., & Crawley, F.E. (1985). The influence of attitude on science teaching and learning. *School Science and Mathematics*, 85, 222–232.
- Laugksch, C. R. (2001). Scientific Literacy: A conceptual Overview. *Science Education*, 84(1), 71-93.
- Leder, G. C. & Forgasz, H. J. (2006). Affect and mathematics education. In A. Gutierrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education*, (pp. 403-427). Rotterdam: Sense Publishers.
- Lee, L., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J., & Werner, L., (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads* 2(1), 32-37.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Company.
- Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. (2004). Inquiry and technology. In M. Linn, E. A. Davis & P. Bell (Eds.), *Internet environments for science education* (pp. 3-28). Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.
- Liu, J. & Wang, L. (2010). Computational Thinking in Discrete Mathematics. *IEEE 2nd International Workshop on Education Technology and Computer Science*, 413-416.
- Maycut, P., & Morehouse, R. (1994). *Beginning Qualitative Research: a Philosophic and Practical Guide*. London: Falmer Press.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 575-596). New York: Macmillan.

- Metz, K. (1995). Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of Educational Research*, 65(2), 93-127.
- Minner, D., Levy, A. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 474-496.
- Minsky, M. (1995). *Η κοινωνία της νόησης*. Αθήνα: Κάτοπτρο.
- Morrisey, J. T. (1981). An analysis of studies on changing the attitude of elementary student teachers toward science and science teaching. *Science Education*, 65(2), 157-177.
- Nisbett, R.E., & Ross, L. (1980). *Human Interferences: Strategies and Shortcomings of Social Judgement*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill.
- OECD (2003). The Pisa 2003 Assessment Framework. Retrieved at 27-02-2021 from <http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33694881.pdf>
- Olabe, J. C., Basogain, X., Olabe, M., (2015). HelloScratchJr.org: Curricular Design and Assessment Tools to Foster the Integration of ScratchJr and Computational Thinking into K-2 Classrooms. In Proceedings of 7th international Scratch conference August 12-15, 2015, Amsterdam, pp. 31-41.
- Osborne, J. F., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe*. London: Nuffield Foundation.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitude towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–79.
- Ozder, H. (2011). Self-Efficacy Beliefs of Novice Teachers and Their Performance in the Classroom. *Australian Journal of Teacher Education*, 36 (5), Article 1. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ926802.pdf>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Clearing up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(4), 307-332.
- Pajares, F. & Usher, E. L. (2008). Self-efficacy, motivation, and achievement in school from the perspective of reciprocal determinism. In M. L. Maehr, S. A. Karabenick & T. C. Urdan (Eds.), *Advances of motivation and achievement:*

- Social psychological perspectives* (Vol. 15, pp. 391-423): Emerald Group Publishing Limited.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: a case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187 - 202.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Papert S. (1996). An Exploration in the Space of Mathematics Educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95-123. Retrieved from <http://www.papert.org/articles/AnExplorationintheSpaceofMathematicsEducations.html>
- Pea, R. D., & Kurland, D. M. (1984). On the cognitive effects of learning computer programming. *New Ideas in Psychology*, 2, 137 - 168.
- Pehkonen, E. (2001). A Hidden Regulating Factor in Mathematics Classrooms: Mathematics-Related Beliefs. In M. Ahtee, O. Bjockqvist, E. Pehkonen, & V. Vatanen(Eds.), *Research on Mathematics and Science Education* (pp. 11-35). Institute for Educational Research. University of Jyvaskyla.
- Pelgrum, W. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment. *Computers and Education*, 37(2), 163-178.
- Pereira, L. (1996). Stepping out with the coconstructivists. *Australian Science Teachers Journal*, 42(2), 26-28.
- Piaget, J. (1972). *Intellectual Development References Brainerd, C. J. (1978). Piaget's Theory of Intelligence*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Portelance, D. J. (2015). *Code and Tell: An exploration of peer interviews and computational thinking with ScratchJr in the early childhood classroom*. Tufts University. Retrieved from [https://ase.tufts.edu/DevTech/resources/Theses/DPortelance\\_2015.pdf](https://ase.tufts.edu/DevTech/resources/Theses/DPortelance_2015.pdf)
- Portelance, D.J., Strawhacker, A.L., & Bers, M.U. (2016). Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 489 - 504.



- Ravanis, K. & Bagakis, G. (1998). Science education in kindergarten: sociocognitive perspective. *International Journal of Early Years Education*, 6(3), 315-327.
- Robson, C. (1993). *Real World Research. A Resource for Social Scientists and Practioner-Researchers*. Oxford: Blackwell Publishers Inc.
- Royal Society (2012). Shut down or restart: The way forward for computing in UK schools. Retrieved from <https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>
- Rushkoff, D. (2010). *Program or Be Programmed: Ten commands for a digital age*. New York: OR Books.
- Schmid, R. F., Miodrag, N., & DiFrancesco, N. (2008). A human-computer partnership: The tutor/child/computer triangle promoting the acquisition of early literacy skills. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(1), 63–84.
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational thinking: The developing definition. In J. Carter, I. Utting, & A. Clear (Eds.), *Proceedings of 18<sup>th</sup> annual conference on innovation and technology in computer science education* (p. 6). Canterbury: University of Southampton.
- Shamos, H. M. (1996). *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick, NJQ: Rutgers University Press.
- She, H., & Fisher, D. (2002). Teacher communication behavior and its association with students' cognitive and attitudinal outcomes in science in Taiwan. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 63–78.
- Sime, D., & Priestley, M. (2005). Student teachers' first reflections on ICT and classroom learning: implications for initial teacher education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 130-142.
- Somekh, B. (1983). Triangulation methods in action: A practical example. *Cambridge Journal of Education*, 13(2), 31-37.
- Spronken-Smith, R. (2008). Experiencing the process of knowledge creation: The nature and use of inquiry-based learning in higher education. *Journal of Geography in Higher Education*, 2, 183–201.
- Strawhacker, A., Lee, M., Caine, C., & Bers, M. (2015). ScratchJr Demo: A coding language for Kindergarten. In *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 414-417). ACM.

- Strawhacker, A., Lee, M., & Bers, M. U. (2017). Teaching tools, teachers' rules: exploring the impact of teaching styles on young children's programming knowledge in ScratchJr. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-30.
- Strawhacker, A., & Bers, M. (2019). What they learn when they learn coding: investigating cognitive domains and computer programming knowledge in young children. *Educational Technology Research and Development*, 67, 541 - 575.
- Sutton, C. (1998). New perspectives on language in science. In B.J. Fraser and K. Tobin (Eds), *The international handbook of science education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press, 27-38.
- Thompson, C. L. & Shrigley, R. L. (1986). What Research Says: Revising the Science Attitude Scale. *School Science and Mathematics*, 86(4), 331-343.
- Triandis, H. C. (1971). *Attitude and attitude change*. New York, USA: John Wiley & Sons.
- Trundle, K. C. (2010). Teaching science during the early childhood years. Best practices and research. Retrieved from [http://ngspscience.com/profdev/Monographs/SCL22-0429A\\_SCI\\_AM\\_Trundle\\_lores.pdf](http://ngspscience.com/profdev/Monographs/SCL22-0429A_SCI_AM_Trundle_lores.pdf)
- Van Aalderen-Smeets, S.I. & Walma van der Molen, J.H. (2013). Investigating and stimulating primary teachers' attitudes towards science: Summary of a large-scale research project. *Frontline Learning Research*, 1(2), 3-11.
- Voskoglou, M. (2013). Problem Solving, Fuzzy Logic and Computational Thinking. *Egyptian Computer Science Journal*, 37(1), 131-145.
- Weintrop, D., & Wilensky, U. (2013). RoboBuilder: A computational thinking game. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 736–736). Denver, CO: ACM.
- Willison, J. (1992). HOWRU integrating hands-on, writing and reading for understanding in your student's science learning?. *Australian Science Teachers Journal*, 42(4), 8-14.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-36. Retrieved from <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>

- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725.
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking – What and why? *The Link Magazine*, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Retrieved from <http://www.cs.cmu.edu/link/researchnotebook-computational-thinking-what-and-why>
- Worth, K. (2010). Science in Early Childhood Classrooms: Content and Process. *Early Childhood Research and Practice*. Retrieved from <https://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/worth.html>
- Zaranis, N., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2013). Using Mobile Devices for Teaching Realistic Mathematics in Kindergarten Education. *Creative Education (Special Issue in Preschool Education)*, 4(7A1), 1-10.

## Παράρτημα Α - Ερωτηματολόγιο Pre-Test

Αγαπητοί φοιτητές και αγαπητές φοιτήτριες,

Ο σκοπός του ερωτηματολογίου είναι να καταγραφούν οι απόψεις σας πάνω σε διάφορα θέματα που αφορούν το μάθημα και τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση, πριν παρακολουθήσετε τα μαθήματα για τη χρήση του εργαλείου ScratchJr και την αξιοποίησή του στις Φυσικές Επιστήμες. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και προορίζεται μόνο για ερευνητική χρήση. Οι ερωτήσεις είναι επιλογής και το μόνο που θα χρειαστεί να κάνετε είναι να επιλέξετε την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει περισσότερο. Δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις.

Ελπίζουμε ότι θα βρείτε το ερωτηματολόγιο ενδιαφέρον και θα αφιερώσετε όσο χρόνο χρειάζεται προκειμένου να το συμπληρώσετε με προσοχή και ειλικρίνεια.

Σας ευχαριστούμε πολύ!

### 1ος Άξονας: Εισαγωγικά Στοιχεία

#### 1.1 Φύλο

- Άντρας  
 Γυναίκα

#### 1.2 Ηλικία

---

#### 1.3 Έτος φοίτησης

- 3ο  
 4ο  
 5ο και άνω

#### 1.4 Τόπος καταγωγής

- Αστική περιοχή (πάνω από 10000 κάτοικοι)  
 Ημιαστική περιοχή (5000 – 10000 κάτοικοι)  
 Αγροτική περιοχή (έως 5000 κάτοικοι)

1.5 Ομάδα προσανατολισμού που επιλέξατε στο Λύκειο

- Ομάδα Ανθρωπιστικών Σπουδών
- Ομάδα Θετικών Σπουδών
- Ομάδα Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής
- ΕΠΑΛ
- Άλλο:

1.6 Έχετε κάποια υπολογιστική συσκευή (σταθερό υπολογιστή/φορητό υπολογιστή/tablet) στο σπίτι;

- Ναι
- Όχι

1.7 Πόσο χρόνο ασχολείστε με τον υπολογιστή ημερησίως;

- Λιγότερο από 1 ώρα την ημέρα
- από 1 έως 3 ώρες την ημέρα
- περισσότερο από 3 ώρες την ημέρα

1.8 Είχατε ενασχόληση με κάποια γλώσσα προγραμματισμού στο παρελθόν (για παράδειγμα Scratch, Logo κ.λπ.);

- Ναι
- Όχι
- Δεν ξέρω/Δεν θυμάμαι

## 2ος Άξονας: Science Teaching Attitude Scale (Thompson & Shrigley, 1986)

Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις; Επιλέξτε προσεκτικά την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει.

2.1 Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.2 Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.3 Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.4 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.5 Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.6 Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.7 Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.8 Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.9 Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.10 Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.11 Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.12 Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.13 Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.14 Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.15 Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά.

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Συμφωνώ<br>απολύτως      | Συμφωνώ                  | Δεν είμαι<br>βέβαιος/η   | Διαφωνώ                  | Διαφωνώ<br>απολύτως      |

2.16 Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Συμφωνώ<br>απολύτως      | Συμφωνώ                  | Δεν είμαι<br>βέβαιος/η   | Διαφωνώ                  | Διαφωνώ<br>απολύτως      |

2.17 Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ.

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Συμφωνώ<br>απολύτως      | Συμφωνώ                  | Δεν είμαι<br>βέβαιος/η   | Διαφωνώ                  | Διαφωνώ<br>απολύτως      |

2.18 Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία.

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Συμφωνώ<br>απολύτως      | Συμφωνώ                  | Δεν είμαι<br>βέβαιος/η   | Διαφωνώ                  | Διαφωνώ<br>απολύτως      |

2.19 Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες.

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Συμφωνώ<br>απολύτως      | Συμφωνώ                  | Δεν είμαι<br>βέβαιος/η   | Διαφωνώ                  | Διαφωνώ<br>απολύτως      |

2.20 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια.

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Συμφωνώ<br>απολύτως      | Συμφωνώ                  | Δεν είμαι<br>βέβαιος/η   | Διαφωνώ                  | Διαφωνώ<br>απολύτως      |

2.21 Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα.

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Συμφωνώ<br>απολύτως      | Συμφωνώ                  | Δεν είμαι<br>βέβαιος/η   | Διαφωνώ                  | Διαφωνώ<br>απολύτως      |



2.22 Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

### 3ος Άξονας: STEBI-B (Enochs & Riggs, 1990)

Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις; Επιλέξτε προσεκτικά την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει.

3.1 Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα απ' ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

3.2 Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

3.3 Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

3.4 Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/οποία έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

3.5 Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.6 Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.7 Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.8 Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.9 Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.10 Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.11 Όταν ένας «αδύναμος» μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.12 Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.13 Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.14 Ο/Η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.15 Τα επιτεύγματα των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.16 Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.17 Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.18 Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.19 Αναρωτιέμαι αν θα έχω τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.20 Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.21 Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.22 Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.23 Δεν γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

#### **4ος Άξονας: Χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο**

Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις; Επιλέξτε την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει.

4.1 Ενδιαφέρομαι να χρησιμοποιήσω τις ΤΠΕ στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

4.2 Δεν πρόκειται να χρησιμοποιήσω τις ΤΠΕ όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες, διότι πιστεύω ότι μειώνουν την κοινωνική αλληλεπίδραση και απομονώνουν τους μαθητές.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

4.3 Θα ήθελα να εκπαιδευτώ στις ΤΠΕ, αλλά φοβάμαι ότι θα αποτύχω στη χρήση τους στην τάξη.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

4.4 Πιστεύω ότι δεν θα χρησιμοποιήσω επιτυχώς τις ΤΠΕ στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, διότι δεν ξέρω πως να τις αξιοποιήσω στην εκπαίδευση.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

4.5 Θα ήθελα να μπορώ να σχεδιάζω δραστηριότητες που να αξιοποιούν τις ΤΠΕ στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

## Παράρτημα Β – Ερωτηματολόγιο Post-Test

Αγαπητοί φοιτητές και αγαπητές φοιτήτριες,

Ο σκοπός του ερωτηματολογίου είναι να καταγραφούν οι απόψεις σας πάνω σε διάφορα θέματα που αφορούν το μάθημα και τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση, αφού πλέον έχετε εκπαιδευτεί στη χρήση του εργαλείου ScratchJr και στην αξιοποίησή του στις Φυσικές Επιστήμες. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και προορίζεται μόνο για ερευνητική χρήση. Οι ερωτήσεις είναι επιλογής και το μόνο που θα χρειαστεί να κάνετε είναι να επιλέξετε την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει περισσότερο. Δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις.

Ελπίζουμε ότι θα βρείτε το ερωτηματολόγιο ενδιαφέρον και θα αφιερώσετε όσο χρόνο χρειάζεται προκειμένου να το συμπληρώσετε με προσοχή και ειλικρίνεια.

Σας ευχαριστούμε πολύ!

### 1ος Άξονας: Εισαγωγικά Στοιχεία

#### 1.1 Φύλο

- Άντρας  
 Γυναίκα

#### 1.2 Ηλικία

---

#### 1.3 Έτος φοίτησης

- 3ο  
 4ο  
 5ο και άνω

#### 1.4 Τόπος καταγωγής

- Αστική περιοχή (πάνω από 10000 κάτοικοι)  
 Ημιαστική περιοχή (5000 – 10000 κάτοικοι)  
 Αγροτική περιοχή (έως 5000 κάτοικοι)

1.5 Ομάδα προσανατολισμού που επιλέξατε στο Λύκειο

- Ομάδα Ανθρωπιστικών Σπουδών
- Ομάδα Θετικών Σπουδών
- Ομάδα Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής
- ΕΠΑΛ
- Άλλο:

1.6 Έχετε κάποια υπολογιστική συσκευή (σταθερό υπολογιστή/φορητό υπολογιστή/tablet) στο σπίτι;

- Ναι
- Όχι

1.7 Πόσο χρόνο ασχολείστε με τον υπολογιστή ημερησίως;

- Λιγότερο από 1 ώρα την ημέρα
- από 1 έως 3 ώρες την ημέρα
- περισσότερο από 3 ώρες την ημέρα

1.8 Είχατε ενασχόληση με κάποια γλώσσα προγραμματισμού στο παρελθόν (για παράδειγμα Scratch, Logo κ.λπ.);

- Ναι
- Όχι
- Δεν ξέρω/Δεν θυμάμαι

## 2ος Άξονας: Science Teaching Attitude Scale (Thompson & Shrigley, 1986)

Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις; Επιλέξτε προσεκτικά την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει.

2.1 Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως



2.2 Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.3 Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.4 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.5 Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.6 Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.7 Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.8 Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.9 Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.10 Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.11 Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.12 Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.13 Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.14 Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

2.15 Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.16 Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.17 Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.18 Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.19 Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.20 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.21 Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

2.22 Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

### 3ος Άξονας: STEBI-B (Enochs & Riggs, 1990)

Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις; Επιλέξτε προσεκτικά την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει.

3.1 Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα απ' ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

3.2 Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

3.3 Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

3.4 Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/οποία έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

3.5 Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.6 Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.7 Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.8 Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.9 Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.10 Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.11 Όταν ένας «αδύναμος» μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.12 Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.13 Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.14 Ο/Η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.15 Τα επιτεύγματα των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.16 Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.17 Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.18 Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.19 Αναρωτιέμαι αν θα έχω τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.20 Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.21 Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.22 Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

3.23 Δεν γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως

#### 4ος Άξονας: Χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο

Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις; Επιλέξτε την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει.

##### Η χρήση του ScratchJr ...

	Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως
(4.1) ... διευκολύνει τη διεξαγωγή της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και την επίτευξη των στόχων της.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4.2) ... ανανεώνει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4.3) ... μετατρέπει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε απρόσωπη διαδικασία καθώς ο μαθητής ασχολείται την περισσότερη ώρα με το tablet του.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως
(4.4) ... στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αποπροσανατολίζει τα παιδιά από τους διδακτικούς στόχους.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4.5) ... αυξάνει τα κίνητρα και τη συμμετοχή των παιδιών στις δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4.6) ... περιορίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση των μαθητών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4.7) ... στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απομακρύνει τα παιδιά από την εξερεύνηση του φυσικού περιβάλλοντος.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4.8) ... μπορεί να εξασκήσει τα παιδιά στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Συμφωνώ απολύτως	Συμφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/η	Διαφωνώ	Διαφωνώ απολύτως
(4.9) ... υποβαθμίζει το ρόλο της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4.10) ... βοηθάει τα παιδιά να οικοδομήσουν τη γνώση μέσα από την εμπλοκή τους σε δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5ος Άξονας: Αξιολόγηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης

Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις; Επιλέξτε την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει.

5.1 Θα ήθελα να υπάρχει συστηματική εκπαίδευση των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στο εργαλείο ScratchJr, ώστε να μπορούν να το αξιοποιήσουν μελλοντικά στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο.

Συμφωνώ  
απολύτως
  Συμφωνώ
  Δεν είμαι  
βέβαιος/η
  Διαφωνώ
  Διαφωνώ  
απολύτως

5.2 Θεωρώ αναγκαία την εκπαίδευση των φοιτητών ενός Παιδαγωγικού τμήματος Νηπιαγωγών σε καινοτόμα εργαλεία όπως το ScratchJr, προκειμένου να μπορούν οι μελλοντικές νηπιαγωγοί να ανταποκριθούν στον ρόλο της σύγχρονης νηπιαγωγού.

Συμφωνώ  
απολύτως
  Συμφωνώ
  Δεν είμαι  
βέβαιος/η
  Διαφωνώ
  Διαφωνώ  
απολύτως

5.3 Η ενασχόλησή μου με το ScratchJr άλλαξε την άποψη μου για το ρόλο των ΤΠΕ στο Νηπιαγωγείο.

Συμφωνώ  
απολύτως

Συμφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/η

Διαφωνώ

Διαφωνώ  
απολύτως

5.4 Θεωρώ ότι η εκπαίδευσή μου στο εργαλείο ScratchJr και στις τεχνικές αξιοποίησης του στις Φυσικές Επιστήμες κάλυψαν τις ανάγκες μου.

Πάρα πολύ

Αρκετά

Μέτρια

Λίγο

Καθόλου

## Παράρτημα Γ – Οδηγός συνέντευξης

### Πρωτόκολλο Συνέντευξης

**Θέμα:** Χρήση του προγραμματιστικού εργαλείου ScratchJr στην εκπαίδευση μελλοντικών νηπιαγωγών στις Φυσικές Επιστήμες.

Θέλω καταρχήν να σε διαβεβαιώσω ότι θα υπάρξει ανωνυμία στις συνεντεύξεις. Κατά την απομαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων τα ονόματα των συνεντευζιαζόμενων δε θα είναι φανερά. Μπορείς να μιλήσεις με ειλικρίνεια για την εμπειρία σου από την εκπαίδευση που έλαβες στο προγραμματιστικό εργαλείο ScratchJr και στους τρόπους με τους οποίους μπορείς να το αξιοποιήσεις στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Σκέψου ότι οι απαντήσεις που πρόκειται να δώσεις στις ερωτήσεις που θα ακολουθήσουν, θα βοηθήσουν στην βελτίωση της εκπαιδευτικής παρέμβασης και στην καλύτερη εμπειρία των μελλοντικών φοιτητών που θα την παρακολουθήσουν.

### **Ερωτήσεις:**

**1ος άξονας:** Διερεύνηση των προθέσεων του φοιτητή να χρησιμοποιήσει τις ΤΠΕ και ειδικότερα το ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο.

1.1 Σκοπεύεις μελλοντικά να χρησιμοποιήσεις τις ΤΠΕ, όταν θα διδάσκεις Φυσικές Επιστήμες στο νηπιαγωγείο; Αν ναι, με ποιους τρόπους; Αν όχι, γιατί;

1.2 Έχεις ασχοληθεί παλαιότερα με κάποια γλώσσα προγραμματισμού όπως το Scratch, η Logo κ.λπ.; Πως σου είχε φανεί ο προγραμματισμός σαν διαδικασία;

1.3 Παρακολουθώντας τη σειρά μαθημάτων πάνω στο ScratchJr, άλλαξε ο τρόπος που αντιμετωπίζεις πια τον προγραμματισμό; Ποια είναι τα συναισθήματά που σου προκαλούνται πλέον, όταν ακούς τον όρο «προγραμματισμός»;

1.4. Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να αξιοποιήσεις αυτό το περιβάλλον στο νηπιαγωγείο, όταν θα διδάσκεις Φυσικές Επιστήμες; Υπάρχει κάτι που σε προβληματίζει ή κάτι το οποίο φοβάσαι;

## **2ος άξονας: Διερεύνηση των απόψεων των φοιτητών για την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών**

2.1 Θεωρείς ότι είναι εφικτό να εξασκήσεις τους μαθητές στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου χρησιμοποιώντας το ScratchJr; Αν ναι, ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις; Αν όχι, γιατί πιστεύεις ό,τι δεν είναι εφικτό;

2.2 Ποιες δυσκολίες αντιμετώπισες κατά τη σχεδίαση δραστηριοτήτων που αναπτύσσουν επιστημονικές δεξιότητες στο περιβάλλον του ScratchJr (στα πλαίσια της εργασίας που σου ανατέθηκε);

2.3 Πώς θεωρείς ότι θα επηρεάσει τα παιδιά η χρήση του ScratchJr στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών; α) ως προς τα κίνητρά τους, β) ως προς τη συμμετοχή τους, γ) ως προς την κοινωνική αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους.

2.4 Σε ποια σημεία πιστεύεις ότι υπερέχει ένα μάθημα Φυσικών Επιστημών που αξιοποιεί το ScratchJr σε σχέση με ένα μάθημα που ακολουθεί το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας;

2.5 Που πιστεύεις ότι μειονεκτεί ένα μάθημα Φυσικών Επιστημών που ενσωματώνει το ScratchJr σε σχέση με ένα μάθημα που ακολουθεί το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας;

2.6 Θεωρείς ότι ο ρόλος της νηπιαγωγού υποβαθμίζεται ή αναβαθμίζεται με τη χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών; Γιατί;

2.7 Τι προβλήματα/δυσκολίες πιστεύεις ότι θα συναντήσεις στην εφαρμογή στην τάξη;

## **3ος άξονας: Αξιολόγηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης**

3.1 Σε ποιο βαθμό η εκπαίδευση που έλαβες στο εργαλείο ScratchJr και στις τεχνικές αξιοποίησής του στις Φυσικές Επιστήμες κάλυψε τις ανάγκες και τις προσδοκίες σου;

3.2 Ποιες ήταν οι δυσκολίες που αντιμετώπισες κατά την διάρκεια των μαθημάτων;

3.3 Έχεις να κάνεις κάποια πρόταση για τη βελτίωση της σειράς των μαθημάτων; Υπάρχει κάποιο στοιχείο/ενότητα που θα ήθελες να προστεθεί; Εντόπισες κάποια παράλειψη;

3.4 Άλλαξε το ScratchJr την άποψη σου για τους τρόπους αξιοποίησης της Πληροφορικής (ΤΠΕ) στο νηπιαγωγείο; Τεκμηρίωσε την άποψή σου.

3.5 Πώς αισθάνεσαι έπειτα από αυτήν την εμπειρία;

Σας ευχαριστώ για το χρόνο σας.

## Παράρτημα Δ

Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος

### 2.1 Θα γνώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	1.4
Συμφωνώ	12	5.6	5.6	6.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	77	35.6	35.6	42.6
Διαφωνώ	82	38.0	38.0	80.6
Διαφωνώ απολύτως	42	19.4	19.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

### 2.2 Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	135	62.5	62.5	62.5
Συμφωνώ	77	35.6	35.6	98.1
Δεν είμαι βέβαιος/η	4	1.9	1.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

### 2.3 Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	1.9
Συμφωνώ	26	12.0	12.0	13.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	87	40.3	40.3	54.2
Διαφωνώ	84	38.9	38.9	93.1
Διαφωνώ απολύτως	15	6.9	6.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.4 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	6	2.8	2.8	2.8
	Συμφωνώ	93	43.1	43.1	45.8
	Δεν είμαι βέβαιος/η	72	33.3	33.3	79.2
	Διαφωνώ	42	19.4	19.4	98.6
	Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.5 Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	113	52.3	52.3	52.3
	Συμφωνώ	96	44.4	44.4	96.8
	Δεν είμαι βέβαιος/η	4	1.9	1.9	98.6
	Διαφωνώ	3	1.4	1.4	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.6 Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	1	.5	.5	.5
	Συμφωνώ	19	8.8	8.8	9.3
	Δεν είμαι βέβαιος/η	52	24.1	24.1	33.3
	Διαφωνώ	116	53.7	53.7	87.0
	Διαφωνώ απολύτως	28	13.0	13.0	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.7 Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	24	11.1	11.1	11.1
	Συμφωνώ	119	55.1	55.1	66.2
	Δεν είμαι βέβαιος/η	65	30.1	30.1	96.3
	Διαφωνώ	7	3.2	3.2	99.5
	Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.8 Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	27	12.5	12.5	12.5
Συμφωνώ	99	45.8	45.8	58.3
Δεν είμαι βέβαιος/η	66	30.6	30.6	88.9
Διαφωνώ	20	9.3	9.3	98.1
Διαφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.9 Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	1.9
Συμφωνώ	31	14.4	14.4	16.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	53	24.5	24.5	40.7
Διαφωνώ	90	41.7	41.7	82.4
Διαφωνώ απολύτως	38	17.6	17.6	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.10 Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	31	14.4	14.4	14.4
Συμφωνώ	121	56.0	56.0	70.4
Δεν είμαι βέβαιος/η	50	23.1	23.1	93.5
Διαφωνώ	11	5.1	5.1	98.6
Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.11 Δεν αναπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	8	3.7	3.7	3.7
Συμφωνώ	25	11.6	11.6	15.3
Δεν είμαι βέβαιος/η	24	11.1	11.1	26.4
Διαφωνώ	112	51.9	51.9	78.2
Διαφωνώ απολύτως	47	21.8	21.8	100.0
Total	216	100.0	100.0	



**2.12 Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	76	35.2	35.2	35.2
	Συμφωνώ	123	56.9	56.9	92.1
	Δεν είμαι βέβαιος/η	14	6.5	6.5	98.6
	Διαφωνώ	3	1.4	1.4	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.13 Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	102	47.2	47.2	47.2
	Συμφωνώ	96	44.4	44.4	91.7
	Δεν είμαι βέβαιος/η	10	4.6	4.6	96.3
	Διαφωνώ	5	2.3	2.3	98.6
	Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.14 Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	18	8.3	8.3	8.3
	Συμφωνώ	72	33.3	33.3	41.7
	Δεν είμαι βέβαιος/η	72	33.3	33.3	75.0
	Διαφωνώ	45	20.8	20.8	95.8
	Διαφωνώ απολύτως	9	4.2	4.2	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.15 Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	104	48.1	48.1	48.1
	Συμφωνώ	88	40.7	40.7	88.9
	Δεν είμαι βέβαιος/η	20	9.3	9.3	98.1
	Διαφωνώ	4	1.9	1.9	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.16 Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	43	19.9	19.9	19.9
Συμφωνώ	142	65.7	65.7	85.6
Δεν είμαι βέβαιος/η	29	13.4	13.4	99.1
Διαφωνώ	2	.9	.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.17 Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	1.9
Συμφωνώ	36	16.7	16.7	18.5
Δεν είμαι βέβαιος/η	98	45.4	45.4	63.9
Διαφωνώ	66	30.6	30.6	94.4
Διαφωνώ απολύτως	12	5.6	5.6	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.18 Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	31	14.4	14.4	14.4
Συμφωνώ	98	45.4	45.4	59.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	61	28.2	28.2	88.0
Διαφωνώ	23	10.6	10.6	98.6
Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.19 Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	53	24.5	24.5	24.5
Συμφωνώ	119	55.1	55.1	79.6
Δεν είμαι βέβαιος/η	39	18.1	18.1	97.7
Διαφωνώ	5	2.3	2.3	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.20 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	35	16.2	16.2	16.2
	Συμφωνώ	98	45.4	45.4	61.6
	Δεν είμαι βέβαιος/η	42	19.4	19.4	81.0
	Διαφωνώ	37	17.1	17.1	98.1
	Διαφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.21 Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	2	.9	.9	.9
	Συμφωνώ	4	1.9	1.9	2.8
	Δεν είμαι βέβαιος/η	10	4.6	4.6	7.4
	Διαφωνώ	91	42.1	42.1	49.5
	Διαφωνώ απολύτως	109	50.5	50.5	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.22 Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	33	15.3	15.3	15.3
	Συμφωνώ	100	46.3	46.3	61.6
	Δεν είμαι βέβαιος/η	78	36.1	36.1	97.7
	Διαφωνώ	5	2.3	2.3	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις στάσεις των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος**

**2.1 Θα γνώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	1	.5	.5	.5
	Συμφωνώ	6	2.8	2.8	3.2
	Δεν είμαι βέβαιος/η	44	20.4	20.4	23.6
	Διαφωνώ	116	53.7	53.7	77.3
	Διαφωνώ απολύτως	49	22.7	22.7	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.2 Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	142	65.7	65.7	65.7
Συμφωνώ	70	32.4	32.4	98.1
Δεν είμαι βέβαιος/η	4	1.9	1.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.3 Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/η να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	1	.5	.5	.5
Συμφωνώ	12	5.6	5.6	6.0
Δεν είμαι βέβαιος/η	70	32.4	32.4	38.4
Διαφωνώ	99	45.8	45.8	84.3
Διαφωνώ απολύτως	34	15.7	15.7	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.4 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	11	5.1	5.1	5.1
Συμφωνώ	77	35.6	35.6	40.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	67	31.0	31.0	71.8
Διαφωνώ	58	26.9	26.9	98.6
Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.5 Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	128	59.3	59.3	59.3
Συμφωνώ	83	38.4	38.4	97.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	3	1.4	1.4	99.1
Διαφωνώ	2	.9	.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.6 Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ	11	5.1	5.1	5.1
Δεν είμαι βέβαιος/η	41	19.0	19.0	24.1
Διαφωνώ	128	59.3	59.3	83.3
Διαφωνώ απολύτως	36	16.7	16.7	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.7 Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	35	16.2	16.2	16.2
Συμφωνώ	134	62.0	62.0	78.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	44	20.4	20.4	98.6
Διαφωνώ	2	.9	.9	99.5
Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.8 Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	53	24.5	24.5	24.5
Συμφωνώ	102	47.2	47.2	71.8
Δεν είμαι βέβαιος/η	48	22.2	22.2	94.0
Διαφωνώ	11	5.1	5.1	99.1
Διαφωνώ απολύτως	2	.9	.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.9 Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	1	.5	.5	.5
Συμφωνώ	16	7.4	7.4	7.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	34	15.7	15.7	23.6
Διαφωνώ	109	50.5	50.5	74.1
Διαφωνώ απολύτως	56	25.9	25.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.10 Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	43	19.9	19.9	19.9
	Συμφωνώ	120	55.6	55.6	75.5
	Δεν είμαι βέβαιος/η	40	18.5	18.5	94.0
	Διαφωνώ	7	3.2	3.2	97.2
	Διαφωνώ απολύτως	6	2.8	2.8	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.11 Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	1.9
	Συμφωνώ	10	4.6	4.6	6.5
	Δεν είμαι βέβαιος/η	33	15.3	15.3	21.8
	Διαφωνώ	102	47.2	47.2	69.0
	Διαφωνώ απολύτως	67	31.0	31.0	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.12 Θα μου άρεσε να βοηθώ τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	78	36.1	36.1	36.1
	Συμφωνώ	119	55.1	55.1	91.2
	Δεν είμαι βέβαιος/η	18	8.3	8.3	99.5
	Διαφωνώ	1	.5	.5	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.13 Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	107	49.5	49.5	49.5
	Συμφωνώ	102	47.2	47.2	96.8
	Δεν είμαι βέβαιος/η	3	1.4	1.4	98.1
	Διαφωνώ	2	.9	.9	99.1
	Διαφωνώ απολύτως	2	.9	.9	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**2.14 Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	11	5.1	5.1	5.1
Συμφωνώ	45	20.8	20.8	25.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	85	39.4	39.4	65.3
Διαφωνώ	63	29.2	29.2	94.4
Διαφωνώ απολύτως	12	5.6	5.6	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.15 Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	111	51.4	51.4	51.4
Συμφωνώ	96	44.4	44.4	95.8
Δεν είμαι βέβαιος/η	6	2.8	2.8	98.6
Διαφωνώ	3	1.4	1.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.16 Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	59	27.3	27.3	27.3
Συμφωνώ	131	60.6	60.6	88.0
Δεν είμαι βέβαιος/η	24	11.1	11.1	99.1
Διαφωνώ	2	.9	.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.17 Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	2	.9	.9	.9
Συμφωνώ	22	10.2	10.2	11.1
Δεν είμαι βέβαιος/η	96	44.4	44.4	55.6
Διαφωνώ	80	37.0	37.0	92.6
Διαφωνώ απολύτως	16	7.4	7.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.18 Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	59	27.3	27.3	27.3
Συμφωνώ	104	48.1	48.1	75.5
Δεν είμαι βέβαιος/η	43	19.9	19.9	95.4
Διαφωνώ	9	4.2	4.2	99.5
Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.19 Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	71	32.9	32.9	32.9
Συμφωνώ	129	59.7	59.7	92.6
Δεν είμαι βέβαιος/η	16	7.4	7.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.20 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	32	14.8	14.8	14.8
Συμφωνώ	97	44.9	44.9	59.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	57	26.4	26.4	86.1
Διαφωνώ	27	12.5	12.5	98.6
Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**2.21 Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	1.9
Συμφωνώ	4	1.9	1.9	3.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	10	4.6	4.6	8.3
Διαφωνώ	82	38.0	38.0	46.3
Διαφωνώ απολύτως	116	53.7	53.7	100.0
Total	216	100.0	100.0	



**2.22 Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	50	23.1	23.1	23.1
Συμφωνώ	106	49.1	49.1	72.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	57	26.4	26.4	98.6
Διαφωνώ	3	1.4	1.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των στάσεων των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation
2.1 Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες.	216	3.69	.896
2.2 Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο.	216	1.39	.526
2.3 Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/η να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες.	216	3.37	.853
2.4 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο.	216	2.74	.852
2.5 Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	216	1.52	.610
2.6 Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες.	216	3.70	.822
2.7 Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση.	216	2.27	.717
2.8 Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.	216	2.42	.891
2.9 Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.	216	3.59	.998
2.10 Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη.	216	2.23	.808
2.11 Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου.	216	3.76	1.036
2.12 Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.	216	1.74	.638
2.13 Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.	216	1.66	.790

	N	Mean	Std. Deviation
2.14 Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω.	216	2.79	1.001
2.15 Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά.	216	1.65	.726
2.16 Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.	216	1.95	.608
2.17 Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ.	216	3.21	.852
2.18 Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία.	216	2.39	.909
2.19 Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες.	216	1.98	.722
2.20 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια.	216	2.43	1.014
2.21 Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα.	216	4.39	.746
2.22 Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.	216	2.25	.738
Valid N (listwise)	216		

**Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των στάσεων των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation
2.1 Θα νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες.	216	3.95	.764
2.2 Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο νηπιαγωγείο.	216	1.36	.519
2.3 Φοβάμαι ότι δεν θα είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες.	216	3.71	.814
2.4 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πάρα πολύ χρόνο.	216	2.84	.928
2.5 Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	216	1.44	.576
2.6 Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες.	216	3.87	.740
2.7 Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο του Αναλυτικού Προγράμματος για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση.	216	2.07	.664

	N	Mean	Std. Deviation
2.8 Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πειραματικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.	216	2.11	.864
2.9 Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.	216	3.94	.869
2.10 Δε φοβάμαι να κάνω επίδειξη φυσικών φαινομένων στην τάξη.	216	2.13	.866
2.11 Δεν ανυπομονώ να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του νηπιαγωγείου.	216	4.01	.905
2.12 Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.	216	1.73	.627
2.13 Είμαι πρόθυμος να αφιερώσω χρόνο για να προετοιμάσω τα όργανα και τα υλικά για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.	216	1.56	.665
2.14 Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω.	216	3.09	.960
2.15 Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά.	216	1.54	.624
2.16 Μου αρέσει να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.	216	1.86	.634
2.17 Στην τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ.	216	3.40	.806
2.18 Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία.	216	2.02	.827
2.19 Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες.	216	1.75	.583
2.20 Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια.	216	2.41	.935
2.21 Τα παιδιά δεν είναι περίεργα για επιστημονικά θέματα.	216	4.40	.818
2.22 Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.	216	2.06	.742
Valid N (listwise)	216		

## Παράρτημα Ε

**Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος**

**3.1 Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα απ' όπi συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	1.9
Συμφωνώ	60	27.8	27.8	29.6
Δεν είμαι βέβαιος/η	89	41.2	41.2	70.8
Διαφωνώ	56	25.9	25.9	96.8
Διαφωνώ απολύτως	7	3.2	3.2	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.2 Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	62	28.7	28.7	28.7
Συμφωνώ	119	55.1	55.1	83.8
Δεν είμαι βέβαιος/η	35	16.2	16.2	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.3 Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	7	3.2	3.2	3.2
Συμφωνώ	22	10.2	10.2	13.4
Δεν είμαι βέβαιος/η	68	31.5	31.5	44.9
Διαφωνώ	96	44.4	44.4	89.4
Διαφωνώ απολύτως	23	10.6	10.6	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.4 Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/οποία έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	28	13.0	13.0	13.0
Συμφωνώ	136	63.0	63.0	75.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	42	19.4	19.4	95.4
Διαφωνώ	10	4.6	4.6	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.5 Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	8	3.7	3.7	3.7
Συμφωνώ	52	24.1	24.1	27.8
Δεν είμαι βέβαιος/η	127	58.8	58.8	86.6
Διαφωνώ	29	13.4	13.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.6 Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ	10	4.6	4.6	4.6
Δεν είμαι βέβαιος/η	82	38.0	38.0	42.6
Διαφωνώ	104	48.1	48.1	90.7
Διαφωνώ απολύτως	20	9.3	9.3	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.7 Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	4	1.9	1.9	1.9
Συμφωνώ	82	38.0	38.0	39.8
Δεν είμαι βέβαιος/η	86	39.8	39.8	79.6
Διαφωνώ	41	19.0	19.0	98.6
Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.8 Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	8	3.7	3.7	3.7
	Συμφωνώ	26	12.0	12.0	15.7
	Δεν είμαι βέβαιος/η	50	23.1	23.1	38.9
	Διαφωνώ	104	48.1	48.1	87.0
	Διαφωνώ απολύτως	28	13.0	13.0	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**3.9 Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	39	18.1	18.1	18.1
	Συμφωνώ	140	64.8	64.8	82.9
	Δεν είμαι βέβαιος/η	26	12.0	12.0	94.9
	Διαφωνώ	10	4.6	4.6	99.5
	Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**3.10 Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	5	2.3	2.3	2.3
	Συμφωνώ	38	17.6	17.6	19.9
	Δεν είμαι βέβαιος/η	90	41.7	41.7	61.6
	Διαφωνώ	78	36.1	36.1	97.7
	Διαφωνώ απολύτως	5	2.3	2.3	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**3.11 Όταν ένας «αδύναμος» μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	19	8.8	8.8	8.8
	Συμφωνώ	132	61.1	61.1	69.9
	Δεν είμαι βέβαιος/η	47	21.8	21.8	91.7
	Διαφωνώ	16	7.4	7.4	99.1
	Διαφωνώ απολύτως	2	.9	.9	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**3.12 Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	22	10.2	10.2	10.2
	Συμφωνώ	103	47.7	47.7	57.9
	Δεν είμαι βέβαιος/η	76	35.2	35.2	93.1
	Διαφωνώ	14	6.5	6.5	99.5
	Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**3.13 Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	24	11.1	11.1	11.1
	Συμφωνώ	76	35.2	35.2	46.3
	Δεν είμαι βέβαιος/η	52	24.1	24.1	70.4
	Διαφωνώ	55	25.5	25.5	95.8
	Διαφωνώ απολύτως	9	4.2	4.2	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**3.14 Ο/Η ηγιοαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	12	5.6	5.6	5.6
	Συμφωνώ	117	54.2	54.2	59.7
	Δεν είμαι βέβαιος/η	69	31.9	31.9	91.7
	Διαφωνώ	15	6.9	6.9	98.6
	Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**3.15 Τα επιτεύγματα των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	21	9.7	9.7	9.7
Συμφωνώ	130	60.2	60.2	69.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	53	24.5	24.5	94.4
Διαφωνώ	11	5.1	5.1	99.5
Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.16 Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	16	7.4	7.4	7.4
Συμφωνώ	122	56.5	56.5	63.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	60	27.8	27.8	91.7
Διαφωνώ	17	7.9	7.9	99.5
Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.17 Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	2	.9	.9	.9
Συμφωνώ	22	10.2	10.2	11.1
Δεν είμαι βέβαιος/η	63	29.2	29.2	40.3
Διαφωνώ	108	50.0	50.0	90.3
Διαφωνώ απολύτως	21	9.7	9.7	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.18 Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	13	6.0	6.0	6.0
Συμφωνώ	83	38.4	38.4	44.4
Δεν είμαι βέβαιος/η	110	50.9	50.9	95.4
Διαφωνώ	10	4.6	4.6	100.0
Total	216	100.0	100.0	



**3.19 Αναρωπιέμαι αν θα έχω τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	25	11.6	11.6	11.6
Συμφωνώ	84	38.9	38.9	50.5
Δεν είμαι βέβαιος/η	46	21.3	21.3	71.8
Διαφωνώ	56	25.9	25.9	97.7
Διαφωνώ απολύτως	5	2.3	2.3	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.20 Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	6	2.8	2.8	2.8
Συμφωνώ	20	9.3	9.3	12.0
Δεν είμαι βέβαιος/η	53	24.5	24.5	36.6
Διαφωνώ	101	46.8	46.8	83.3
Διαφωνώ απολύτως	36	16.7	16.7	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.21 Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	1.4
Συμφωνώ	21	9.7	9.7	11.1
Δεν είμαι βέβαιος/η	56	25.9	25.9	37.0
Διαφωνώ	116	53.7	53.7	90.7
Διαφωνώ απολύτως	20	9.3	9.3	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.22 Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	167	77.3	77.3	77.3
	Συμφωνώ	42	19.4	19.4	96.8
	Δεν είμαι βέβαιος/η	5	2.3	2.3	99.1
	Διαφωνώ	1	.5	.5	99.5
	Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**3.23 Δεν γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	11	5.1	5.1	5.1
	Δεν είμαι βέβαιος/η	67	31.0	31.0	36.1
	Διαφωνώ	110	50.9	50.9	87.0
	Διαφωνώ απολύτως	28	13.0	13.0	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις πεποιθήσεις αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος**

**3.1 Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα απ' ό,τι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	11	5.1	5.1	5.1
	Συμφωνώ	94	43.5	43.5	48.6
	Δεν είμαι βέβαιος/η	74	34.3	34.3	82.9
	Διαφωνώ	34	15.7	15.7	98.6
	Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

### 3.2 Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	92	42.6	42.6	42.6
Συμφωνώ	104	48.1	48.1	90.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	20	9.3	9.3	100.0
Total	216	100.0	100.0	

### 3.3 Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	2	.9	.9	.9
Συμφωνώ	13	6.0	6.0	6.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	65	30.1	30.1	37.0
Διαφωνώ	103	47.7	47.7	84.7
Διαφωνώ απολύτως	33	15.3	15.3	100.0
Total	216	100.0	100.0	

### 3.4 Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/α έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	46	21.3	21.3	21.3
Συμφωνώ	138	63.9	63.9	85.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	27	12.5	12.5	97.7
Διαφωνώ	5	2.3	2.3	100.0
Total	216	100.0	100.0	

### 3.5 Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	15	6.9	6.9	6.9
Συμφωνώ	110	50.9	50.9	57.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	77	35.6	35.6	93.5
Διαφωνώ	14	6.5	6.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.6 Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ	7	3.2	3.2	3.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	61	28.2	28.2	31.5
Διαφωνώ	122	56.5	56.5	88.0
Διαφωνώ απολύτως	26	12.0	12.0	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.7 Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	17	7.9	7.9	7.9
Συμφωνώ	84	38.9	38.9	46.8
Δεν είμαι βέβαιος/η	81	37.5	37.5	84.3
Διαφωνώ	31	14.4	14.4	98.6
Διαφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.8 Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	6	2.8	2.8	2.8
Συμφωνώ	22	10.2	10.2	13.0
Δεν είμαι βέβαιος/η	35	16.2	16.2	29.2
Διαφωνώ	100	46.3	46.3	75.5
Διαφωνώ απολύτως	53	24.5	24.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.9 Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	58	26.9	26.9	26.9
Συμφωνώ	132	61.1	61.1	88.0
Δεν είμαι βέβαιος/η	21	9.7	9.7	97.7
Διαφωνώ	4	1.9	1.9	99.5
Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.10 Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	5	2.3	2.3	2.3
Συμφωνώ	28	13.0	13.0	15.3
Δεν είμαι βέβαιος/η	84	38.9	38.9	54.2
Διαφωνώ	87	40.3	40.3	94.4
Διαφωνώ απολύτως	12	5.6	5.6	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.11 Όταν ένας «αδύναμος» μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	25	11.6	11.6	11.6
Συμφωνώ	138	63.9	63.9	75.5
Δεν είμαι βέβαιος/η	48	22.2	22.2	97.7
Διαφωνώ	4	1.9	1.9	99.5
Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.12 Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	40	18.5	18.5	18.5
Συμφωνώ	126	58.3	58.3	76.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	43	19.9	19.9	96.8
Διαφωνώ	7	3.2	3.2	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.13 Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	18	8.3	8.3	8.3
Συμφωνώ	75	34.7	34.7	43.1
Δεν είμαι βέβαιος/η	51	23.6	23.6	66.7
Διαφωνώ	53	24.5	24.5	91.2
Διαφωνώ απολύτως	19	8.8	8.8	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.14 Ο/Η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	30	13.9	13.9	13.9
Συμφωνώ	135	62.5	62.5	76.4
Δεν είμαι βέβαιος/η	36	16.7	16.7	93.1
Διαφωνώ	15	6.9	6.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.15 Τα επιτεύγματα των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	33	15.3	15.3	15.3
Συμφωνώ	143	66.2	66.2	81.5
Δεν είμαι βέβαιος/η	34	15.7	15.7	97.2
Διαφωνώ	6	2.8	2.8	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.16 Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	25	11.6	11.6	11.6
Συμφωνώ	132	61.1	61.1	72.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	47	21.8	21.8	94.4
Διαφωνώ	11	5.1	5.1	99.5
Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.17 Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	2	.9	.9	.9
Συμφωνώ	15	6.9	6.9	7.9
Δεν είμαι βέβαιος/η	46	21.3	21.3	29.2
Διαφωνώ	114	52.8	52.8	81.9
Διαφωνώ απολύτως	39	18.1	18.1	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.18 Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	27	12.5	12.5	12.5
Συμφωνώ	101	46.8	46.8	59.3
Δεν είμαι βέβαιος/η	83	38.4	38.4	97.7
Διαφωνώ	5	2.3	2.3	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.19 Αναρωτιέμαι αν θα έχω τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	10	4.6	4.6	4.6
Συμφωνώ	65	30.1	30.1	34.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	48	22.2	22.2	56.9
Διαφωνώ	80	37.0	37.0	94.0
Διαφωνώ απολύτως	13	6.0	6.0	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.20 Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	7	3.2	3.2	3.2
Συμφωνώ	15	6.9	6.9	10.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	48	22.2	22.2	32.4
Διαφωνώ	103	47.7	47.7	80.1
Διαφωνώ απολύτως	43	19.9	19.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.21 Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	1	.5	.5	.5
Συμφωνώ	10	4.6	4.6	5.1
Δεν είμαι βέβαιος/η	43	19.9	19.9	25.0
Διαφωνώ	128	59.3	59.3	84.3
Διαφωνώ απολύτως	34	15.7	15.7	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.22 Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	172	79.6	79.6	79.6
Συμφωνώ	38	17.6	17.6	97.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	4	1.9	1.9	99.1
Διαφωνώ	1	.5	.5	99.5
Διαφωνώ απολύτως	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**3.23 Δεν γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	3	1.4	1.4	1.4
Συμφωνώ	5	2.3	2.3	3.7
Δεν είμαι βέβαιος/η	33	15.3	15.3	19.0
Διαφωνώ	121	56.0	56.0	75.0
Διαφωνώ απολύτως	54	25.0	25.0	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των πεποιθήσεων αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation
3.1 Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα απ' ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια.	216	3.01	.863
3.2 Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	216	1.88	.660
3.3 Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα.	216	3.49	.930



	N	Mean	Std. Deviation
3.4 Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/οποία έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση.	216	2.16	.698
3.5 Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά.	216	2.82	.702
3.6 Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων.	216	3.62	.718
3.7 Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους.	216	2.80	.814
3.8 Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά.	216	3.55	.987
3.9 Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία.	216	2.05	.727
3.10 Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους.	216	3.19	.831
3.11 Όταν ένας «αδύναμος» μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό.	216	2.31	.771
3.12 Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους.	216	2.39	.776
3.13 Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών.	216	2.76	1.080
3.14 Ο/Η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες.	216	2.44	.764
3.15 Τα επιτεύγματα των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	216	2.26	.722
3.16 Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού.	216	2.38	.755
3.17 Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά.	216	3.57	.838
3.18 Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες.	216	2.54	.681
3.19 Αναρωτιέμαι αν θα έχω τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.	216	2.69	1.053

	N	Mean	Std. Deviation
3.20 Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες.	216	3.65	.957
3.21 Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα.	216	3.60	.841
3.22 Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	216	1.27	.574
3.23 Δεν γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες.	216	3.72	.753
Valid N (listwise)	216		

**Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των πεποιθήσεων αποτελεσματικότητας των φοιτητών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μετά την παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation
3.1 Όταν ένας μαθητής τα πηγαίνει καλύτερα απ' ότι συνήθως στις Φυσικές Επιστήμες, αυτό συμβαίνει επειδή ο/η νηπιαγωγός κατέβαλλε περισσότερη προσπάθεια.	216	2.65	.855
3.2 Συνεχώς θα βρίσκω καλύτερους τρόπους για να διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	216	1.67	.640
3.3 Όσο σκληρά κι αν προσπαθώ, δεν θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες με τον ίδιο τρόπο όπως θα έκανα με τα περισσότερα άλλα μαθήματα.	216	3.70	.833
3.4 Όταν οι επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες βελτιώνονται, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του/της νηπιαγωγού, ο/η οποίος/οποία έχει βρει μια πιο αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση.	216	1.96	.656
3.5 Γνωρίζω ποια είναι τα απαραίτητα βήματα για να διδάξω τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεσματικά.	216	2.42	.717
3.6 Δεν θα είμαι τόσο αποτελεσματικός/ή στη διεξαγωγή των πειραμάτων.	216	3.77	.695
3.7 Εάν οι μαθητές δεν τα πάνε καλά στις Φυσικές Επιστήμες, είναι πιο πιθανό να οφείλεται στη μη αποτελεσματική διδασκαλία τους.	216	2.63	.875
3.8 Γενικά θα διδάξω τις Φυσικές Επιστήμες αναποτελεσματικά.	216	3.80	1.014
3.9 Τα κενά που έχει ένας μαθητής όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να καλυφθούν από μια καλή διδασκαλία.	216	1.88	.685

	N	Mean	Std. Deviation
3.10 Οι χαμηλές επιδόσεις που επιτυγχάνουν κάποιοι μαθητές στις Φυσικές Επιστήμες δεν μπορεί γενικά να αποδοθούν στους νηπιαγωγούς τους.	216	3.34	.858
3.11 Όταν ένας «αδύναμος» μαθητής στις Φυσικές Επιστήμες σημειώσει πρόοδο, αυτό συνήθως οφείλεται στην επιπλέον προσοχή που του έχει δοθεί από τον/την νηπιαγωγό.	216	2.16	.656
3.12 Κατανοώ τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών αρκετά καλά, ώστε να είμαι αποτελεσματικός/ή στη διδασκαλία τους.	216	2.08	.714
3.13 Η αυξημένη προσπάθεια (εκ μέρους του εκπαιδευτικού) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί μικρή αλλαγή στις επιδόσεις ορισμένων μαθητών.	216	2.91	1.129
3.14 Ο/Η νηπιαγωγός είναι γενικά υπεύθυνος/η για τις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες.	216	2.17	.747
3.15 Τα επιτεύγματα των μαθητών όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες είναι άμεσα συνδεδεμένα με την αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	216	2.06	.648
3.16 Εάν οι γονείς αναφέρουν πως το παιδί τους δείχνει περισσότερο ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο, αυτό οφείλεται πιθανώς στην αποτελεσματικότητα του/της νηπιαγωγού του παιδιού.	216	2.22	.731
3.17 Θα δυσκολευτώ να εξηγήσω στους μαθητές γιατί τα πειράματα στις Φυσικές Επιστήμες είναι σημαντικά.	216	3.80	.848
3.18 Θα είμαι ικανός/ή να απαντώ στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες.	216	2.31	.715
3.19 Αναρωτιέμαι αν θα έχω τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.	216	3.10	1.045
3.20 Αν υπήρχε η δυνατότητα επιλογής, δε θα προσκαλούσα τον διευθυντή να αξιολογήσει τη διδασκαλία μου στις Φυσικές Επιστήμες.	216	3.74	.963
3.21 Όταν ένας μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει μια έννοια των Φυσικών Επιστημών, δεν ξέρω συνήθως με ποιον τρόπο να τον βοηθήσω να την καταλάβει καλύτερα.	216	3.85	.751
3.22 Οι ερωτήσεις των μαθητών θα είναι ευπρόσδεκτες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	216	1.25	.554
3.23 Δεν γνωρίζω με ποιον τρόπο να στρέψω το ενδιαφέρον των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες.	216	4.01	.789
Valid N (listwise)	216		

## Παράρτημα ΣΤ

**Πίνακες συχνοτήτων που αφορούν τις απόψεις των φοιτητών σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών**

### **4.1 Η χρήση του ScratchJr διευκολύνει τη διεξαγωγή της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και την επίτευξη των στόχων της.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	103	47.7	47.7	47.7
Συμφωνώ	105	48.6	48.6	96.3
Δεν είμαι βέβαιος/η	6	2.8	2.8	99.1
Διαφωνώ	2	.9	.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

### **4.2 Η χρήση του ScratchJr ανανεώνει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	116	53.7	53.7	53.7
Συμφωνώ	94	43.5	43.5	97.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	5	2.3	2.3	99.5
Διαφωνώ	1	.5	.5	100.0
Total	216	100.0	100.0	

### **4.3 Η χρήση του ScratchJr μετατρέπει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε απρόσωπη διαδικασία καθώς ο μαθητής ασχολείται την περισσότερη ώρα με το tablet του.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	20	9.3	9.3	9.3
Συμφωνώ	35	16.2	16.2	25.5
Δεν είμαι βέβαιος/η	42	19.4	19.4	44.9
Διαφωνώ	81	37.5	37.5	82.4
Διαφωνώ απολύτως	38	17.6	17.6	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**4.4 Η χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αποπροσανατολίζει τα παιδιά από τους διδακτικούς στόχους.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	2	.9	.9	.9
	Συμφωνώ	8	3.7	3.7	4.6
	Δεν είμαι βέβαιος/η	32	14.8	14.8	19.4
	Διαφωνώ	98	45.4	45.4	64.8
	Διαφωνώ απολύτως	76	35.2	35.2	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**4.5 Η χρήση του ScratchJr αυξάνει τα κίνητρα και τη συμμετοχή των παιδιών στις δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	105	48.6	48.6	48.6
	Συμφωνώ	97	44.9	44.9	93.5
	Δεν είμαι βέβαιος/η	11	5.1	5.1	98.6
	Διαφωνώ	3	1.4	1.4	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**4.6 Η χρήση του ScratchJr περιορίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση των μαθητών.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	9	4.2	4.2	4.2
	Συμφωνώ	45	20.8	20.8	25.0
	Δεν είμαι βέβαιος/η	48	22.2	22.2	47.2
	Διαφωνώ	88	40.7	40.7	88.0
	Διαφωνώ απολύτως	26	12.0	12.0	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**4.7 Η χρήση του ScratchJr στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απομακρύνει τα παιδιά από την εξερεύνηση του φυσικού περιβάλλοντος.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απολύτως	11	5.1	5.1	5.1
	Συμφωνώ	47	21.8	21.8	26.9
	Δεν είμαι βέβαιος/η	55	25.5	25.5	52.3
	Διαφωνώ	77	35.6	35.6	88.0
	Διαφωνώ απολύτως	26	12.0	12.0	100.0
	Total	216	100.0	100.0	

**4.8 Η χρήση του ScratchJr μπορεί να εξασκήσει τα παιδιά στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	70	32.4	32.4	32.4
Συμφωνώ	121	56.0	56.0	88.4
Δεν είμαι βέβαιος/η	23	10.6	10.6	99.1
Διαφωνώ	2	.9	.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**4.9 Η χρήση του ScratchJr υποβαθμίζει το ρόλο της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	1	.5	.5	.5
Συμφωνώ	8	3.7	3.7	4.2
Δεν είμαι βέβαιος/η	22	10.2	10.2	14.4
Διαφωνώ	82	38.0	38.0	52.3
Διαφωνώ απολύτως	103	47.7	47.7	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**4.10 Η χρήση του ScratchJr βοηθάει τα παιδιά να οικοδομήσουν τη γνώση μέσα από την εμπλοκή τους σε δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων.**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Συμφωνώ απολύτως	97	44.9	44.9	44.9
Συμφωνώ	106	49.1	49.1	94.0
Δεν είμαι βέβαιος/η	11	5.1	5.1	99.1
Διαφωνώ	2	.9	.9	100.0
Total	216	100.0	100.0	

**Μέσοι όροι (M) και τυπικές αποκλίσεις (SD) των απόψεων των φοιτητών σχετικά με την επίδραση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών**

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
4.1 Η χρήση του ScratchJr διευκολύνει τη διεξαγωγή της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών και την επίτευξη των στόχων της.	216	1.57	.598
4.2 Η χρήση του ScratchJr ανανεώνει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	216	1.50	.571
4.3 Η χρήση του ScratchJr μετατρέπει τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε απρόσωπη διαδικασία καθώς ο μαθητής ασχολείται την περισσότερη ώρα με το tablet του.	216	3.38	1.214
4.4 Η χρήση του ScratchJr στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αποπροσανατολίζει τα παιδιά από τους διδακτικούς στόχους.	216	4.10	.851
4.5 Η χρήση του ScratchJr αυξάνει τα κίνητρα και τη συμμετοχή των παιδιών στις δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών.	216	1.59	.655
4.6 Η χρήση του ScratchJr περιορίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση των μαθητών.	216	3.36	1.069
4.7 Η χρήση του ScratchJr στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απομακρύνει τα παιδιά από την εξερεύνηση του φυσικού περιβάλλοντος.	216	3.28	1.090
4.8 Η χρήση του ScratchJr μπορεί να εξασκήσει τα παιδιά στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου.	216	1.80	.656
4.9 Η χρήση του ScratchJr υποβαθμίζει το ρόλο της νηπιαγωγού στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	216	4.29	.830
4.10 Η χρήση του ScratchJr βοηθάει τα παιδιά να οικοδομήσουν τη γνώση μέσα από την εμπλοκή τους σε δραστηριότητες πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων.	216	1.62	.628
Valid N (listwise)	216		