



ΔΙΕΘΝΕΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Πανεπιστημιούπολη Σίνδου

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ, STEAM ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»**

Διπλωματική Εργασία

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ
ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ
ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ**

της

ΠΑΓΩΝΑΣ ΕΞΑΔΑΚΤΥΛΟΥ

Επιβλέπων Καθηγητής

Απόστολος Τσαγκάρης

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος
ειδίκευσης Ρομποτική, STEAM και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση

Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 2023



Η παρούσα Διπλωματική Εργασία καλύπτεται στο σύνολό της νομικά από δημόσια άδεια πνευματικών δικαιωμάτων CreativeCommons:

Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή



Μπορείτε να:

- **Μοιραστείτε:** αντιγράψετε και αναδιανέμετε το παρόν υλικό με κάθε μέσο και τρόπο
- **Προσαρμόστε:** αναμείξτε, τροποποιήστε και δημιουργήστε πάνω στο παρόν υλικό

Υπό τους ακόλουθους όρους:

- **Αναφορά Δημιουργού:** Θα πρέπει να καταχωρίσετε αναφορά στο δημιουργό, με σύνδεσμο της άδειας, και με αναφορά αν έχουν γίνει αλλαγές. Μπορείτε να το κάνετε αυτό με οποιονδήποτε εύλογο τρόπο, αλλά όχι με τρόπο που να υπονοεί ότι ο δημιουργός αποδέχεται το έργο σας ή τη χρήση που εσείς κάνετε.
- **Μη Εμπορική Χρήση:** Δε μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το υλικό για εμπορικούς σκοπούς.
- **Παρόμοια Διανομή:** Αν αναμείξετε, τροποποιήσετε, ή δημιουργήσετε πάνω στο παρόν υλικό, πρέπει να διανείμετε τις δικές σας συνεισφορές υπό την ίδια άδεια CreativeCommonsόπως και το πρωτότυπο.

Αναλυτικές πληροφορίες νομικού κώδικα στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode>

Υπεύθυνη Δήλωση

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις που προβλέπονται από τον Κανονισμό Σπουδών του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ρομποτική, STEAM και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- Η παρούσα Διπλωματική Εργασία αποτελεί έργο αποκλειστικά δικής μου δημιουργίας, έρευνας, μελέτης και συγγραφής.
- Για τη συγγραφή της Διπλωματικής μου Εργασίας δεν χρησιμοποίησα ολόκληρο ή μέρος έργου άλλου δημιουργού ή τις ιδέες και αντιλήψεις άλλου δημιουργού χωρίς να γίνεται σαφής αναφορά στην πηγή προέλευσης(βιβλίο, άρθρο από επιστημονικό περιοδικό, ιστοσελίδα κλπ.).

Θεσσαλονίκη, 3-Φεβρουαρίου- 2023

Η Δηλούσα: Παγώνα Εξαδακτύλου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία διερευνά την επίδραση των γνωστικών στυλ μάθησης στην διδασκαλία της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και με την χρήση του εκπαιδευτικού εργαλείου GEFT διακρίνει αυτούς που μαθαίνουν εξαρτημένοι (FD) ή ανεξάρτητοι (FI) από το περιβάλλον τους. Έπειτα, μέσω ενός κατάλληλου εκπαιδευτικού προγράμματος προσαρμοσμένο στις εκπαιδευτικές ανάγκες των δύο κατηγοριών μάθησης και αξιοποιώντας τις τεχνικές της παιχνιδοποίησης (gamification), διαπιστώνεται η ευχρηστία της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, ως προς τον εκπαιδευόμενο αλλά και ως προς τον εκπαιδευτή.

Η μεθοδολογία που προτιμήθηκε ήταν η άμεση παρατήρηση, όπου ο παρατηρητής είχε την δυνατότητα να συλλέξει τις απαραίτητες πληροφορίες μέσα από το σενάριο εκπαιδευτικής ρομποτικής, χωρίς να συμμετέχει στην διαδικασία.

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ένα δομημένο σχέδιο παρατήρησης για τους εκπαιδευόμενους, καθώς και ένα σταθμισμένο ερωτηματολόγιο για τους εκπαιδευτικούς πάνω στο οποίο βασίστηκε το σχέδιο παρατήρησης. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για το σταθμισμένο ερωτηματολόγιο ευχρηστίας Mechatronic System Usability Evaluation που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από τον Τσαγκάρη Απόστολο (Tsagaris,2023) και εξετάζει την ευχρηστία των συστημάτων εκπαιδευτικής ρομποτικής που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί.

Η έρευνα βασίστηκε στους πέντε άξονες που αξιολογούν την Ευχρηστία: Αποτελεσματικότητα, Αποδοτικότητα, Ικανοποίηση, Ευκολία Χρήσης και Ευκολία μάθησης. Το σχέδιο παρατήρησης περιελάμβανε τριάντα ερωτήσεις συνολικά, όπου κάθε άξονας περιελάμβανε από πέντε ερωτήσεις. Οι απαντήσεις του παρατηρητή δόθηκαν σε πενταβάθμια κλίμακα Likert. Το σταθμισμένο ερωτηματολόγιο ευχρηστίας περιλάμβανε είκοσι πέντε ερωτήσεις στο σύνολο, απαντώντας από το 1- Δεν συμφωνώ (Καθόλου) έως το 5- Συμφωνώ πάρα πολύ (Πάρα Πολύ) με την κλίμακα Likert.

Συμπερασματικά, με βάση τα ευρήματα της έρευνας, η συγκεκριμένη μεθοδολογία είναι εύχρηστη για τα παιδιά και δεν επηρεάζεται από το φύλο και το γνωστικό στυλ μάθησης των εκπαιδευόμενων, καθώς επίσης και η μεθοδολογία εκπαίδευσης είναι χρήσιμη για τους εκπαιδευτικούς.

Λέξεις-Κλειδιά: Εκπαιδευτική ρομποτική, προσχολική εκπαίδευση, εκπαιδευτικό πρόγραμμα, παιχνιδιοποίηση, ευχρηστία.

ABSTRACT

This paper investigates the effect of cognitive learning styles on teaching robotics to preschool children and using the GEFT educational tool, distinguishes dependent (FD) or independent (FI) learners from their environment. Then, through an appropriate educational program adapted to the educational needs of the two learning categories and utilizing gamification techniques, the ease of use of the specific methodology is established, both for the learner and for the instructor.

The preferred methodology was direct observation, where the observer was able to collect the necessary information through the educational robotics scenario, without participating in the process.

The research tools used were a structured observation design for learners, as well as a weighted teacher questionnaire on which the observation design was based. More specifically, it is the weighted Mechatronic System Usability Evaluation questionnaire that was designed and developed by Tsagaris Apostolos (Tsagaris, 2023) and examines the usability of educational robotics systems used by teachers.

The survey was based on the five axes that evaluate Usability: Effectiveness, Efficiency, Satisfaction, Ease of Use and Ease of Learning. The observation design included thirty questions in total, where each axis included five questions. Observer responses were given on a five-point Likert scale. The weighted usability questionnaire included twenty-five questions in total, answering from 1- Do not agree (Not at all) to 5- Agree very much (Very Much) on a Likert scale.

In conclusion, based on the findings of the research, the specific methodology is easy to use for children and is not affected by the gender and cognitive learning style of the learners, as well as the training methodology is useful for teachers.

Keywords: Educational robotics, preschool education, educational program, gamification, usability.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

| | |
|---|----|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 4 |
| ABSTRACT | 6 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ | 7 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ..... | 9 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ..... | 9 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ | 10 |
| Ευχαριστίες | 11 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 12 |
| Θεωρητικό μέρος – Βιβλιογραφική ανασκόπηση..... | 14 |
| ΠΑΙΧΝΙΔΟΠΟΙΗΣΗ | 14 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο | 14 |
| 1.1 Ιστορική αναδρομή Gamification | 14 |
| 1.2 Ορισμοί του gamification..... | 15 |
| 1.2.1 Διάκριση του Gamification έναντι άλλων ορισμών | 16 |
| 1.3 Στοιχεία σχεδίασης εκπαιδευτικών παιχνιδιών..... | 17 |
| 1.4 Τύποι Παικτών..... | 20 |
| 1.5 Gamification στην εκπαίδευση | 23 |
| 1.5.1 Εισαγωγή..... | 23 |
| 1.5.2 Κίνητρο | 25 |
| 1.5.3 Η επίδραση του Gamification στη μάθηση..... | 26 |
| ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΑΘΗΣΗΣ..... | 28 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο | 28 |
| 2.1 Μάθηση..... | 28 |
| 2.1.3 Ο κύκλος της Βιωματικής Μάθησης του Kolb..... | 30 |
| 2.1.4 Ταξινόμηση του Bloom – Bloom’s Taxonomy..... | 33 |
| 2.2 Γνωστικές Θεωρίες Μάθησης..... | 35 |
| 2.2.1 Συμπεριφορισμός..... | 36 |
| 2.2.2 Εποικοδομητισμός ή Δομισμός (constructivism)..... | 42 |
| 2.2.3 Κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση της μάθησης – Lev Vigotsky..... | 44 |
| 2.2.4 Ανακαλυπτική μάθηση (Discovery Learning) – Jerome Bruner..... | 45 |
| ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΣΤΥΛ ΜΑΘΗΣΗΣ | 48 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο | 48 |
| 3.1 Εξαρτημένη –Ανεξάρτητη μάθηση (Field Dependent-Independent Learning)..... | 48 |
| 3.2 GEFT (Group Embedded Figures Test) | 51 |

| | |
|---|-----|
| 3.3 Διαφοροποιημένη Διδασκαλία | 53 |
| ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ..... | 57 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο..... | 57 |
| 4.1 Ορισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής..... | 57 |
| 4.2 Εισαγωγή των Τ.Π.Ε στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα | 60 |
| 4.2.1 Εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα | 63 |
| 4.3 Εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην προσχολική ηλικία..... | 68 |
| 4.4 Τα οφέλη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής | 71 |
| 4.5 Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως εργαλείο μάθησης..... | 74 |
| 4.6 Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών γύρω από την Εκπαιδευτική Ρομποτική..... | 76 |
| 4.7 Εκπαιδευτικά πρόγραμμα ρομποτικής για παιδιά προσχολικής ηλικίας. | 79 |
| ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ..... | 86 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο | 86 |
| ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ..... | 90 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο | 90 |
| 6.1 Ταυτότητα Έρευνας | 90 |
| 6.1.1 Σκοπός της έρευνας..... | 91 |
| 6.1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα | 91 |
| 6.1.3 Το Δείγμα της Έρευνας..... | 91 |
| 6.2 Ευχρηστία..... | 92 |
| 6.3 Ποσοτική – Ποιοτική Έρευνα..... | 93 |
| 6.4 Ερευνητική Μέθοδος και Ερευνητικό εργαλείο | 96 |
| 6.4.1 Ερωτηματολόγιο | 97 |
| 6.4.2 Παρατήρηση..... | 99 |
| 6.4.3 Διεξαγωγή της έρευνας με ερωτηματολόγιο του GEFT | 100 |
| 6.4.4 Διεξαγωγή της έρευνας με το σταθμισμένο ερωτηματολόγιο..... | 104 |
| 6.4.5 Διεξαγωγή της έρευνας με Παρατήρηση..... | 106 |
| 6.5 Ανάλυση και Επεξεργασία συλλογής δεδομένων | 108 |
| 6.5.1 Ανάλυση και επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου FD και FI | 108 |
| 6.6 Στατιστική ανάλυση δεδομένων | 110 |
| 6.6.1 Προφίλ συμμετεχόντων-Περιγραφική ανάλυση | 110 |
| 6.6.2 Σχέδιο Παρατήρησης | 111 |
| 6.6.3 Ερωτηματολόγιο | 119 |
| 6.7 Έλεγχος Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου | 124 |
| 6.8 Συμπεράσματα..... | 127 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 130 |
| Ξένη..... | 130 |
| Ελληνική..... | 136 |

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Σχάρα παρατήρησης

| | |
|---|---|
| Διάγραμμα 1 –Κατανομή φύλου (εξαρτημένοι-ανεξάρτητοι)..... | 111 |
| Διάγραμμα 2 –Μέση τιμή ερωτήσεων | 112 |
| Διάγραμμα 3 –Μέσοι όροι πέντε αξόνων..... | 112 |
| Διάγραμμα 4 –Μέση τιμή αξόνων σε σχέση με το φύλο | 113 |
| Διάγραμμα 5 – Μέση τιμή ανά φύλο | Error! Bookmark not defined. 114 |
| Διάγραμμα 6 – Μέση τιμή εξαρτημένων-ανεξάρτητων ανά άξονα | 116 |
| Διάγραμμα 7 – Μέση τιμή εξαρτημένων-ανεξάρτητων | 116 Error! |

Ερωτηματολόγιο

| | |
|--|-------------------------------------|
| Διάγραμμα 8 –Μέσος όρος απαντήσεων ανά ερώτηση | Error! Bookmark not defined. |
| Διάγραμμα 9 –Μέσος όρος απαντήσεων ανά άξονα..... | Error! Bookmark not defined. |

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Σχάρα παρατήρησης

| | |
|--|-------------------------------------|
| Πίνακας 1 – Στοιχεία σχεδίασης παιχνιδιού:Πλαίσιο Ταξινόμησης..... | 18 |
| Πίνακας 2 –Κατανομή φύλου (εξαρτημένων-ανεξάρτητων) | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 3 –Μέση τιμή και Τυπική απόκλιση ανά φυλο..... | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 4 –Έλεγχος κανονικότητας ευχρηστίας σε σχέση με το φύλο | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 5 – Έλεγχος ισότητας ευχρηστίας φύλων..... | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 6 – Μέση τιμή και Τυπική απόκλιση εξαρτημένων-ανεξάρτητων | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 7 – Έλεγχος κανονικότητας παραγόντων εξαρτημένων-ανεξάρτητων | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 8 – Έλεγχος ισότητας ευχρηστίας σε σχέση με το στυλ μάθησης | Error! Bookmark not defined. |

Ερωτηματολόγιο

| | |
|---|-------------------------------------|
| Πίνακας 9 –Μέση τιμή ερωτήσεων ανα άξονα σε φθίνουσα σειρά | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 10 –Μέσος όρος απαντήσεων ανα άξονα | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 11 – Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Αποτελεσματικότητα | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 12 – Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Αποδοτικότητα | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 13 – Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Ικανοποίηση. | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 14 – Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Ευκολία χρήσης | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 15 – Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Ευκολία μάθησης | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 16 –Δείκτης CronbachAlpha ερωτηματολογίου | Error! Bookmark not defined. |
| Πίνακας 17 – Έλεγχος κανονικότητας μέσω των τιμών εκπαιδευτικών | Error! Bookmark not defined. |

Πίνακας 18 –Αποτελέσματα δίπλευρου ελέγχου ευχρηστίας μεθοδολογίας **Error! Bookmark not define**

Πίνακας 19 –Αποτελέσματα δίπλευρου ελέγχου ευχρηστίας αλληλεπίδρασης παιδιών**Error! Bookmark**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

| | |
|---|----|
| Εικόνα 1- Gamification map..... | 17 |
| Εικόνα 2- Τύποι χρηστών Gamification Hehad..... | 21 |
| Εικόνα 3- Κατηγορίες παικτών (Bartle,1996) | 22 |
| Εικόνα 4-Τα στυλ μάθησης του Kolb | 31 |
| Εικόνα 5-Η ταξινόμηση του Bloom..... | 34 |
| Εικόνα 6-Τρόπος διαφοροποίησης διδασκαλίας (πηγή: Tomlinson,2004) Error! Bookmark not defined. | |
| Εικόνα 7- Bee-bot | 81 |
| Εικόνα 8- Στιγμιότυπο οθόνης Getting Started Project..... | 84 |
| Εικόνα 9- Στιγμιότυπο οθόνης κατευθυνόμενων projects..... | 84 |
| Εικόνα 10- Στιγμιότυπο οθόνης ανοιχτών projects..... | 84 |
| Εικόνα 11-Περιεχόμενο πακέτου Lego Education We Do 2.0..... | 85 |
| Εικόνα 12- Πίστα Bee-bot | 89 |
| Εικόνα 13- Προγραμματισμός Bee-bot..... | 90 |

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς τον επιβλέποντα καθηγητή μου στην παρούσα διπλωματική εργασία, κ. Τσαγκάρη Απόστολο για την βοήθεια που μου προσέφερε και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, όπως επίσης και για την πολύτιμη επιστημονική του συμβολή του σε όλα τα βήματα της ερευνάς μου.

Με εκτίμηση
Εξαδακτύλου Παγώνα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί πλέον ένα κλάδο που καθημερινά κερδίζει έδαφος στην τυπική και όχι μόνο εκπαίδευση. Τα οφέλη που αποκτούν οι μαθητές από την ενασχόληση τους με την κατασκευή και τον προγραμματισμό ρομποτικών συσκευών, είναι εμφανή τόσο στον γνωστικό όσο και κοινωνικό τομέα ανάπτυξης των παιδιών. Οι μαθητές από την προσχολική ακόμη ηλικία έχουν την δυνατότητα να αναπτύξουν δεξιότητες όπως η Κριτική και Υπολογιστική Σκέψη, η ικανότητα Επίλυσης προβλημάτων, καθώς και Επικοινωνιακές και Διαπροσωπικές δεξιότητες. Από τότε που οι Papert (1980- 1986), Mikhak, Martin, Restnick, Berg και Silverman (1999) χρησιμοποίησαν τα ρομπότ στην εκπαίδευση των παιδιών, έχει κερδίσει την προσοχή και την επιτυχία του εκπαιδευτικού κυρίως κόσμου (Demo, Siego & Michele, 2009, Druin & Jendler, 2000). Γι αυτό το λόγο, ο τομέας της εκπαιδευτικής ρομποτικής καθιερώθηκε σε εκπαιδευτικό επίπεδο, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ένας αναπτυσσόμενος τομέας που επηρεάζει σημαντικά την επιστημονική και τεχνολογική εκπαίδευση σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, αλλά και σε διάφορα επίπεδα, όπως ψυχαγωγία, ιατρικές εφαρμογές, παραγωγή. Επιπλέον, θεωρείται ως μία διεπιστημονική δραστηριότητα, καθώς προσεγγίζει τομείς όπως η Επιστήμη, τα Μαθηματικά, η Πληροφορική και η Τεχνολογία. Αυτή η εκπαιδευτική πραγματικότητα δημιουργεί την ανάγκη σχεδιασμού νέων, πρωτοπόρων μεθοδολογιών εκπαίδευσης στις νέες τεχνολογίες. Έτσι, και στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μία τέτοια μεθοδολογία, προσαρμοσμένη στις εκπαιδευτικές ανάγκες των παιδιών προσχολικής ηλικίας, αξιολογώντας παράλληλα την Ευχρηστία της συγκεκριμένης μεθοδολογίας από τους εκπαιδευόμενους και έπεται η αξιολόγηση από έμπειρους εκπαιδευτές που ενσωμάτωσαν την εκπαιδευτική ρομποτική στο μάθημα τους.

Αναλυτικότερα, η παρούσα Διπλωματική εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια:

- Στο πρώτο κεφάλαιο αναπτύσσεται το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας και συνεχίζει στα επόμενα. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο περιγράφεται λεπτομερώς η έννοια του Gamification (Παιχνιδοποίηση), χωρισμένο σε πέντε υποενότητες. Σε αυτές αναλύονται η Ιστορική αναδρομή και ο Ορισμός του Gamification, ακολουθούν τα Στοιχεία σχεδίασης εκπαιδευτικών παιχνιδιών

καθώς και οι Τύποι παικτών και το κεφάλαιο κλείνει με την ανάλυση της ενσωμάτωσης του Gamification στη Εκπαίδευση.

- Στο δεύτερο κεφάλαιο ακολουθεί μία εμπειρισταωμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση για τις Θεωρητικές Προσεγγίσεις Μάθησης
- Στο τρίτο κεφάλαιο συνακολούθως περιγράφεται το Γνωστικό Στυλ Μάθησης, το οποίο συνδέεται με τις υποενότητες της Εξαρτημένης και Ανεξάρτητης Μάθησης, το εκπαιδευτικό εργαλείο GEFT, καθώς και την Διαφοροποιημένη Διδασκαλία.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται μία θεωρητική προσέγγιση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, η οποία αναλύεται σε υποενότητες που αφορούν την Εισαγωγή των Τ.Π.Ε στη ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα και στην προσχολική ηλικία, τα Οφέλη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, την χρήση της ως Εργαλείο μάθησης, τις Στάσεις και Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, καθώς επίσης και Εκπαιδευτικά προγράμματα για παιδιά προσχολικής ηλικίας.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται η προτεινόμενη μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Ρομποτικής για παιδιά προσχολικής ηλικίας, παρουσιάζοντας τη διαδικασία υλοποίησης της έρευνας μέσα από ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα, ως εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας.
- Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο αναπτύσσεται το ερευνητικό μέρος. Αρχικά, αναφέρεται ο ορισμός της Ευχρηστίας και τα είδη των Ερευνών, έπειτα περιγράφονται διεξοδικά η Ερευνητική μέθοδος και το ερευνητικό εργαλείο, ακολουθούν η ανάλυση και επεξεργασία συλλογής δεδομένων του ερωτηματολογίου Εσωστρέφειας και Εξωστρέφειας με το εκπαιδευτικό εργαλείο Gefit, καθώς και η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που απαντώνται στα ερευνητικά ερωτήματα, με παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας και την απαραίτητη απεικόνισή τους σε πίνακες και διαγράμματα. Το κεφάλαιο κλείνει με την εξαγωγή τελικών συμπερασμάτων.

Για την αξιολόγηση της μεθοδολογίας τέθηκαν πέντε ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Επηρεάζεται η ευχρηστία από το φύλο (αγόρια/κορίτσια)
- 2) Επηρεάζεται η ευχρηστία από το στυλ μάθησης (FI/FD);
- 3) Η μεθοδολογία εκπαίδευσης είναι εύχρηστη για τους εκπαιδευτικούς;
- 4) Η αλληλεπίδραση είναι εύχρηστη για τα παιδιά;

Θεωρητικό μέρος – Βιβλιογραφική ανασκόπηση ΠΑΙΧΝΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 Ιστορική αναδρομή Gamification

Πριν από περίπου ένα αιώνα ο Cracker Jack άρχισε να βάζει παιχνίδια έκπληξη μέσα σε ένα κουτί. Αυτή για την εποχή καινοτομία, αντέγραψαν πολλές εταιρίες χρησιμοποιώντας παιχνίδια και παιχνίδια ψυχαγωγίας για την αύξηση των πωλήσεων τους. Το φαινόμενο της παιχνιδοποίησης εισήχθη πρώτη φορά το 1980 από τον Richard Bartle, έναν διάσημο προγραμματιστή και ερευνητή του πανεπιστημίου του Essex, ο οποίος ανέπτυξε ένα έργο του που λέγεται MUD1. Ουσιαστικά, ήταν το πρώτο παιχνίδι μεγάλης κλίμακας για μεγάλο αριθμό ατόμων, το οποίο ήταν ένα σύστημα βασισμένο σε κείμενο στο δίκτυο των υπολογιστών του πανεπιστημίου. Το MUD1 έδωσε πρώτη φορά την ευκαιρία στους ανθρώπους να εισέλθουν στον εικονικό κόσμο, αποτελώντας έτσι την έμπνευση για παιχνίδια όπως το Second Life και το World of Warcraft.

Πιο συγκεκριμένα πολλοί μελετητές, όπως ο Thomas W. Malone άρχισε να αναπτύσσει τα πρώτα βιντεοπαιχνίδια, αποδεικνύοντας με αυτό τον τρόπο ότι τα παιδιά μπορούν να αποκτήσουν την μάθηση μέσω βιντεοπαιχνιδιών. Το 2002, οι Ben Sawyer και Danid Reetsky δημιούργησαν το πρόγραμμα Serious Games, το οποίο είναι ένα παιχνίδι προσομοίωσης για πολλούς παίκτες με συγκεκριμένους κανόνες, για την προώθηση κυβερνητικών, εταιρικών, εκπαιδευτικών και δημόσιας πολιτικής στόχων, μέσω της ψυχαγωγίας.

Ακόμη, το 2003 ο Nick Pelling ένας σχεδιαστής παιχνιδιών, ίδρυσε την εταιρία Conundra για να προωθήσει το gamification στην βιομηχανία των καταναλωτικών αγαθών (Marczewski, 2013). Το 2005, ιδρύθηκε από τον Rajat Paharia η εταιρία Bunch Ball λανσάροντας την πρώτη πλατφόρμα παιχνιδιού που περιλαμβάνει μηχανισμούς παιχνιδιών, όπως τα σκορ, για τους επιχειρηματικούς σκοπούς της εταιρίας.

Το 2009, κυκλοφορεί η εφαρμογή Foursquare, ένα κοινωνικό εργαλείο που επιτρέπει στους χρήστες της να αναζητούν και να ανακαλύπτουν νέα μέρη, επιβραβεύοντας τους με σήματα και άλλα επιτεύγματα, εφαρμόζοντας την δυνατότητα συγκέντρωσης πόντων για κάθε check-in που πραγματοποιεί ο χρήστης. Αποτέλεσε για την εποχή του ένα πολύ ισχυρό παράδειγμα παιχνιδοποίησης.

Τέλος, ο Gartner το 2012 επισήμανε ότι οι περισσότεροι παγκόσμιοι οργανισμοί θα έχουν μία παιχνιδοποιημένη (gamified) εφαρμογή μέχρι τα τέλη του 2014, με αποτέλεσμα το 2018 η βιομηχανία του gamification να έχει ραγδαία ανάπτυξη και η καθαρή της αξία να αγγίζει πολλά δισεκατομμύρια δολάρια (Growth, 2016).

1.2 Ορισμοί του gamification

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία μαζική εξάπλωση λογισμικών που εμπνέονται από τα βιντεοπαιχνίδια. Η τάση αυτή παίρνει τον όρο «Παιχνιδοποίηση» ή αλλιώς «Gamification». Με άλλα λόγια, ο όρος αποδίδεται στην ιδέα χρήσης στοιχείων παιχνιδιού και τεχνικών σχεδιασμού σε περιβάλλοντα εκτός παιχνιδιού (Deterding et al, 2011), ή απλώς στην διαδικασία να γίνουν ο δραστηριότητες όμοιες με το παιχνίδι (Werbach and Hunter, 2012). Ο όρος «Gamification» χρησιμοποιήθηκε κυρίως από την βιομηχανία ψηφιακών μέσων

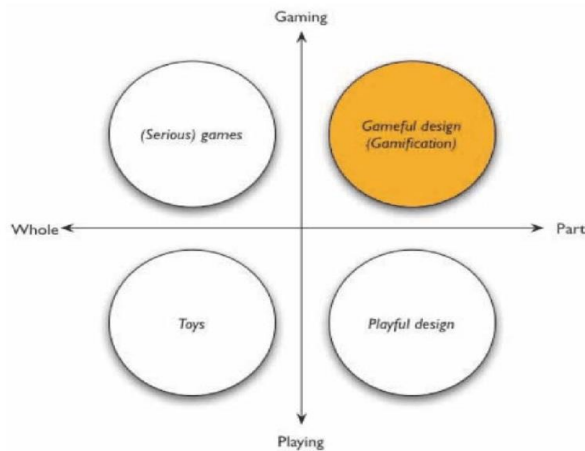
Η πρώτη τεκμηριωμένη χρήση του χρονολογείται από το 2008, αλλά εγκρίθηκε από την επιστημονική κοινότητα το 2010, διαδίδοντας επίσημα αυτόν τον χαρακτηρισμό. Η ονομασία αυτή υιοθετήθηκε για δύο κυρίως λόγους: 1^{ον}) εξ αιτίας της μεγάλης επιρροής που έχουν τα στοιχεία παιχνιδιού σε τομείς της καθημερινής ζωής και 2^{ον}) στην δημιουργία κινήτρων και εμπειριών από τους χρήστες, ώστε η εφαρμογή αυτή να τους είναι απαραίτητη και χρήσιμη. Έτσι λοιπόν, η δημιουργία μιας εφαρμογής ή ενός λογισμικού με χαρακτηριστικά παιχνιδιού είχε ως στόχο την προώθηση προϊόντων ή υπηρεσιών, γεγονός που επηρέασε σημαντικά τους χρήστες της. Επομένως, τεχνολογική εξέλιξη του λογισμικού των υπολογιστών έδωσε την θέση στην παιχνιδοποίηση, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο μία νέα τάση στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού, φιλοδοξώντας να αλλάξει την στάση και την συμπεριφορά των χρηστών.

Παράλληλα, εξακολουθούν να εισάγονται και νέοι όροι όπως «παιχνίδια παρατηρητικότητας», «διασκέδαση», «παιχνίδια ψυχαγωγίας», «παιχνιδιάρικος σχεδιασμός», «παιχνίδια συμπεριφοράς» και «εφαρμοσμένο παιχνίδι». Ωστόσο, κυριάρχησε ο δημοφιλέστερος όρος «Gamification».

Πολλοί ερευνητές επηρεασμένοι από την άνοδο και την εξέλιξη αυτής της τάσης, άρχισαν να μελετούν την χρησιμότητα και την ευχαρίστηση που προσφέρουν αυτά τα προϊόντα ή υπηρεσίες με στοιχεία παιχνιδιού στον χρήστη, ονομάζοντας τον τομέα αυτόν ως «funology», ως η επιστήμη δηλαδή της διασκεδαστικής τεχνολογίας αναγνωρίζοντας και πάλι τον σχεδιασμό παιχνιδιού ως πηγή έμπνευσης και έρευνας. Επιπλέον, ο Donald P. Gaver εισήγαγε τους όρους «ludic design» , «ludic engagement» και «ludic activities», περιγράφοντας δραστηριότητες που υποκινούνται από την περιέργεια, την εξερεύνηση και τον προβληματισμό. Οι Korhonen, Montola και Arrasvuori κάνοντας πιο συστηματική μελέτη, συνδύασαν την ευχάριστη εμπειρία που αποκομίζει ο χρήστης με περαιτέρω έρευνα και θεωρητική εργασία για τα βιντεοπαιχνίδια, αναπτύσσοντας ένα πλαίσιο διασκέδασης και ψυχαγωγίας (PLEX). Στα τέλη της δεκαετίας του 2000 ερευνητές της HCI (Human- Computer Interaction), δείχνοντας και αυτοί το δικό τους ενδιαφέρον, εστίασαν στην μελέτη του σχεδιασμού και την εμπειρίας των βιντεοπαιχνιδιών, αναπτύσσοντας μεθόδους αξιολόγησης της εμπειρίας αυτής, καθώς και νέα μοντέλα σχεδιασμού παιχνιδιών με στοιχεία παιχνιδιού.

1.2.1 Διάκριση του Gamification έναντι άλλων ορισμών

Ο όρος gamification έχει υποστεί πολλές αλλαγές, εξ αιτίας των διάφορων τάσεων της εποχής στον σχεδιασμό παιχνιδιών και γι αυτό τον λόγο έχουν αναπτυχθεί παρόμοιες έννοιες που σχετίζονται με το παιχνίδι. Ο επικρατέστερος όρος όμως που ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες ορολογίες είναι ο εξής; « Παιχνιδοποίηση είναι η χρήση στοιχείων σχεδίασης παιχνιδιού σε περιβάλλοντα εκτός παιχνιδιού (Deterting et al, 2018)». Στο παρακάτω σχήμα, όπως γίνεται αντιληπτό από τον ορισμό των Deterting et al, διαχωρίζεται ο όρος Gamification από τα σοβαρά παιχνίδια (Serious Games) και από τον παιχνιδιάρικο σχεδιασμό (Playful design). Με άλλα λόγια, γίνεται διάκριση στον κάθετο άξονα μεταξύ του Gaming (παιχνίδι) και του Playing (παιχνίδι με κάποιους κανόνες) και στον οριζόντιο άξονα μεταξύ του Whole (Όλου) και των Parts (Μερών).



Εικόνα 1: Gamification map

Πιο αναλυτικά:

Gamification (Παιγνιδοποίηση): υποδηλώνει την χρήση στοιχείων και ιδεών του παιχνιδιού σε ένα πλαίσιο διαφορετικό από αυτό των παιχνιδιών, προκειμένου να αυξηθεί το κίνητρο και η δέσμευση και να επηρεαστεί η συμπεριφορά των χρηστών (Marczewski, 2013)

Serious Games (Σοβαρά παιχνίδια): είναι παιχνίδια που παίζονται με υπολογιστή σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες, που χρησιμοποιούν την ψυχαγωγία για την προώθηση κυβερνητικών, εταιρικών, στρατηγικών και επικοινωνιακών στόχων (Zyda, 2005)

Playful Design(παιγνιώδης σχεδιασμός): ο σχεδιασμός παιχνιδιών με στοιχεία παιχνιδιού που ακολουθούν κάποιους συγκεκριμένους κανόνες.

Toys (Παιχνίδι): προϊόντα τα οποία αποτελούν ένα είδος ψυχαγωγίας και είναι κατασκευασμένα από διάφορα υλικά όπως: ξύλο, πλαστικό, χαρτί κ.κ.

1.3 Στοιχεία σχεδίασης εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Η παιγνιδοποίηση στην εκπαίδευση είναι η χρήση μηχανικών παιχνιδιού και στοιχείων στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, για συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους.

Κατά τον Gabe Zichermann η χρήση μηχανικών παιχνιδιών βελτιώνει τις ικανότητες απόκτησης νέων δεξιοτήτων (Giang, 2013). Ο πίνακας παρακάτω ταξινομεί τα στοιχεία σχεδίασης παιχνιδιού σε δύο πλαίσια: Αρχές σχεδίασης παιχνιδιού και σε Μηχανική παιχνιδιών.

| Αρχές σχεδιασμού | Μηχανική |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Ορατή κατάσταση | Σήματα |
| Κοινωνική δέσμευση | Πόντοι |
| – Ανταγωνισμός | Επίπεδα |
| – Επίπεδα συνεργασίας | Ανταμοιβές |
| – Συνεργασία | Πίνακες Ηγετών |
| Ελευθερία επιλογής | Μπάρες Προόδου |
| Ελευθερία στην αποτυχία | Νόμισμα |
| Γρήγορη ανατροφοδότηση | Αvatars |
| Στόχοι & προκλήσεις | Ρολόι αντίστροφης μέτρησης |
| Προσαρμογή | |
| Πρόσβαση, ξεκλείδωμα περιεχομένου | |

Πίνακας 1: Στοιχεία σχεδίασης παιχνιδιού: Πλαίσιο ταξινόμησης

Στις αρχές σχεδιασμού παιχνιδιών ανήκουν η ορατή κατάσταση, η κοινωνική δέσμευση, η ελευθερία επιλογής, η ελευθερία αποτυχίας και η γρήγορη ανατροφοδότηση (Dicheva et al, 2015)

Αναλυτικότερα:

Visible Status (ορατή κατάσταση): ενημερώνει τους μαθητές σχετικά με την ολοκλήρωση μιας εργασίας ή πώς να προχωρούν παρακάτω.

Social Engagement(κοινωνική δέσμευση): τροφοδοτεί τον ατομικό η ομαδικό ανταγωνισμό (O'Donovan et al, 2013), περιλαμβάνει ομαδικές εργασίες και ευκαιρίες ομαδικής μάθησης (Mak, 2013) ή ακόμη σχετίζεται με την συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ συμμαθητών (Landers και Callan, 2011).

Freedom of choice (ελευθερία επιλογής): οι μαθητές έχουν το δικαίωμα ελεύθερης επιλογής οποιαδήποτε εργασίας.

Freedom to fail (ελευθερία αποτυχίας): οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να αναθεωρήσουν και να υποβάλλουν ξανά την εργασία τους, χωρίς κάποια ποινή (Hentenryck and Coffrin, 2014).

Rapid feedback (γρήγορη ανατροφοδότηση): επιτρέπει στους μαθητές να λαμβάνουν ανατροφοδότηση για τις μαθησιακές τους επιδόσεις.

Οι Zichermann και Cunningham (2011) ορίζουν την Μηχανική παιχνιδιών ως τον τρόπο με τον οποίο τα παιχνίδια ως συστήματα μετατρέπουν συγκεκριμένες εισόδους σε συγκεκριμένες εξόδους. Η Μηχανική είναι πάντα προσαρμοσμένη στις Αρχές σχεδίασης παιχνιδιών και στο μαθησιακό περιβάλλον. Σ αυτήν ανήκουν τα σήματα, οι πόντοι, τα επίπεδα, οι γραμμές προόδου, οι πίνακες κατάταξης, το εικονικό νόμισμα και το avatar.

Αναλυτικότερα:

Σήματα (badges): τα σήματα είναι εικονίδια που συνδέονται με το προφίλ του μαθητή και σχετίζονται με τις Αρχές σχεδιασμού όπως την ορατή κατάσταση, τους στόχους και τις προκλήσεις. Η χρήση των σημάτων δεν επηρεάζει την βαθμολογία των μαθητών, αλλά στοχεύει στην ενεργοποίηση κινήτρων του ανταγωνισμού (Pirker, Riffnaller-Schiefer, & Gütl, 2014). Σήματα δίνονται για διάφορα επιτεύγματα όπως την μάθηση, την διαχείριση χρόνου, την προσοχή (Hakulinen & Auvinen, 2014) αλλά και για την απόδοση και την διασκέδαση (Bartel & Hagel, 2014). Σε γενικές γραμμές, τα σήματα συμβολίζουν την επιβράβευση για την κατάκτηση μίας δεξιότητας ή ενός επιτεύγματος, με μία άμεση ανατροφοδότηση για την πρόοδο των μαθητών.

Πόντοι (points): οι πόντοι κατέχουν σημαντική θέση σε ένα παιχνιδοποιημένο περιβάλλον. Με άλλα λόγια, συγκεντρώνονται για να επιβραβεύσουν την απόδοση και την συμμετοχή των μαθητών, συνδέονται με τις Αρχές σχεδιασμού (ορατή κατάσταση, γρήγορη ανατροφοδότηση, ανταγωνισμός) και θεωρούνται βασικό συστατικό του gamification για την μέτρηση τη απόδοσης και της κατανόησης των μαθηματικών εννοιών (Attali and Arieli-Attali, 2015).

Επίπεδα (levels): τα επίπεδα σχετίζονται με τις τεχνικές σκαλωσιάς που εισάγονται στα σύγχρονα παιχνίδια. Χρησιμοποιούνται για να ταξινομήσουν την προσπάθεια του κάθε μαθητή σε επίπεδα, ανάλογα με τις δυσκολίες και τις προκλήσεις που προκύπτουν, ώστε να φτάσει στο επόμενο και ίσως δυσκολότερο επίπεδο. Οι μαθητές

για να προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο, θα πρέπει να κερδίσουν την κυριαρχία στο προηγούμενο (Kiang, 2014, Kolb, 2015).

Πίνακες κατάταξης (leader boards): οι βαθμολογικοί πίνακες ορίζονται ως μία οπτική απεικόνιση που ταξινομεί τους μαθητές σύμφωνα με την εξέλιξη τους. Δίνουν κυρίως έμφαση στην συνεχή πρόοδο των μαθητών και στον ανταγωνισμό. Οι ερευνητές Marczewski, Zicherman και Cunningham (2015) διέκριναν δύο τύπους σχεδίασης leaderboards: α) absolute/ infinitive leaderboards (απόλυτοι/ άπειροι πίνακες), οι οποίοι εμφανίζουν τα σκορ όλων των χρηστών, δημιουργώντας ένα συναίσθημα υπεροχής για τους μαθητές που βρίσκονται στην κορυφή και β) relative /no-disincentive leaderboards(σχετικοί/ χωρίς κίνητρο πίνακες), όπου οι μαθητές βλέπουν την κατάταξη τους συγκριτικά με τους μαθητές που βρίσκονται πάνω και κάτω από αυτούς.

Εικονικό νόμισμα(currency): το εικονικό νόμισμα μέσα στο παιχνίδι χρησιμοποιείται για την λήψη βοήθειας σε ορισμένα προβλήματα εργασιών, για την παράταση προθεσμίας χρόνου σε ένα τεστ , χωρίς κάποια ποινή (Goehle, Gamification and Web-based Homework, 2013) καθώς και σε διάφορα πάζλ ή κουίζ ερωτήσεων, έχοντας τρεις ευκαιρίες (O'Donovan, Gain, & Marais, 2013).

Γραμμές προόδου (progress bars): οι γραμμές προόδου βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν ότι ενέργειες τους μέσα στο παιχνίδι ανήκουν σε ένα ευρύτερο σύνολο προσπαθειών και οδηγούν στην επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου (The Beginner's Guide to Gamification).

Άβαταρ/ Εικονικό προφίλ (avatars): το άβαταρ αποτελεί τον εικονικό καθρέφτη του κάθε χρήστη. Οι μαθητές έχουν την επιλογή να δημιουργήσουν το δικό τους προφίλ μέσα στο παιχνίδι, σύμφωνα με τις δικές τους προτιμήσεις. Συγκεκριμένα, τους επιτρέπει να σχεδιάσουν το δικό τους προσωπικό άβαταρ, ενσωματώνοντας διαφορετικούς χαρακτήρες και δημιουργώντας νέες ταυτότητες.

1.4 Τύποι Παικτών

Η προσωπικότητα του ατόμου έπαιξε σημαντικό ρόλο για την κατηγοριοποίηση των παικτών στο gamification. Οι θεωρίες συμπεριφοράς και προσωπικότητας χρησιμοποιούνται συχνά για την κατανόηση της συμπεριφοράς των παικτών και των

προτιμήσεων τους. Ειδικότερα, η θεωρία του Αυτοκαθορισμού (SDT) αποτέλεσε την βάση για την ανάπτυξη του μοντέλου Hehad, βασισμένο στο ενδογενές και εξωγενές κίνητρο. Ο Andrzej Marczewski το 2016 πρότεινε έξι τύπους χρηστών, που επηρεάζονται από εγγενή και εξωγενή κίνητρα και αφορούν κυρίως τα συστήματα gamification. Οι τέσσερις εξ αυτών στο μοντέλο Hehad προέρχονται από τρεις τύπους εγγενών κινήτρων: την συνάφεια, την ικανότητα και την αυτονομία με την προσθήκη του σκοπού. Η εικόνα 1 παρακάτω παρουσιάζει τους έξι τύπους χρηστών κατά το μοντέλο Hehad.



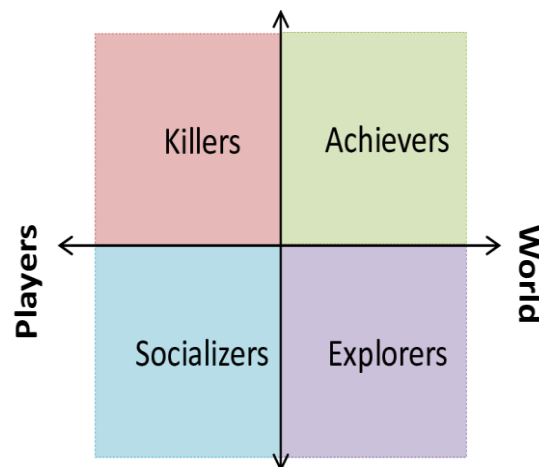
Εικόνα 2 : Τύποι χρηστών Gamification Hehad.

Αναλυτικότερα παρατίθενται οι έξι τύποι παικτών σύμφωνα με τον Andrzej Marczewski :

- ❖ **Φιλάνθρωποι(Philanthropist):** οι φιλάνθρωποι παρακινούνται από τον σκοπό. Αισθάνονται χαρά όταν βοηθούν τους άλλους και μπορούν και μοιράζονται τις γνώσεις τους. Είναι πρόθυμοι και δοτικοί, χωρίς να περιμένουν καμία ανταμοιβή.
- ❖ **Κοινωνικοί(Socializers):** η αλληλεπίδραση είναι σημαντική για αυτήν την κατηγορία παικτών. Επιδιώκουν να είναι μέλος μιας ομάδας ή μιας κοινότητας. Στόχος τους είναι να γνωρίσουν ανθρώπους και να επικοινωνήσουν μεταξύ τους.

- ❖ **Ελεύθερα πνεύματα(Free Spirits):** χαρακτηριστικό αυτής της ομάδας παικτών είναι η αυτονομία και η ελευθερία έκφρασης. Τους αρέσει να εξερευνούν και συνήθως υποκινούνται από την περιέργεια τους.
- ❖ **Επιτυχόντες(Achievers):** οι επιτυχόντες ξεπερνούν τα εμπόδια και αναλαμβάνουν συνήθως δύσκολες εργασίες. Είναι σημαντικό γι αυτούς να βελτιώνουν τις δεξιότητες τους και να βγαίνουν πάντα νικητές.
- ❖ **Παίκτες(Players):** κινητήριοι δύναμη των παικτών είναι η ανταμοιβή, καθώς καταβάλουν κάθε προσπάθεια για να την κερδίσουν, ανεξάρτητα από το είδος της δραστηριότητας.
- ❖ **Διαταράκτες(Disruptors):** οι διαταράκτες είναι ο τύπος της ομάδας χρηστών που τους αρέσει να προκαλεί, να διαταράσσουν άμεσα μία κατάσταση προκαλώντας θετικές ή αρνητικές αλλαγές.

Το 1996 ο Richard Bartle ανέπτυξε το περίφημο Bartle's Test of Game Psychology, το οποίο αναπτύχθηκε για να κατηγοριοποιήσει τους παίκτες ανάλογα με το στυλ παιχνιδιού τους (Bartle, 1996). Βασισμένο την συμπεριφορά και την αλληλεπίδραση των παικτών στο παιχνίδι, διακρίνονται τέσσερις τύποι παικτώ



Εικόνα 3: Κατηγορίες παικτών (Bartle, 1996)

- ❖ **Εξολοθρευτές (Killers):** οι εξολοθρευτές ανταγωνίζονται με άλλους παίκτες, προσπαθώντας να πάρουν την κυριαρχία με εκφοβιστικά μέσα ή κερδίζοντας τους αντιπάλους στο παιχνίδι με άλλες μεθόδους που οι άλλοι παίκτες δεν το περιμένουν. Πολλές φορές ενεργούν με αυτόν τον τρόπο για να αποκτήσουν κάποιο είδος καλής ή κακής φήμης.

- ❖ **Επιτυχόντες(Achievers):** χαρακτηριστικό αυτών των παικτών είναι η θέση που κατέχουν μέσα στο παιχνίδι, καθώς προτιμούν να παίζουν μόνοι τους, ώστε να φτάσουν στο υψηλότερο επίπεδο με την καλύτερη επίδοση, καταβάλλοντας κάθε είδους προσπάθεια για να επιτύχουν τον στόχο τους. Επίσης, ενδιαφέρονται πολύ για το εικονικό παιχνίδι.
- ❖ **Εξερευνητές(Explores):** τους αρέσει να ανακαλύπτουν συνεχώς νέα πράγματα για τον εικονικό κόσμο του παιχνιδιού, όπως για παράδειγμα να συλλέγουν εικονικά αγαθά, χρησιμοποιώντας το ένστικτο τους και το ενδιαφέρον τους για εξερεύνηση και πειραματισμό.
- ❖ **Κοινωνικοί(Socializers):** αυτή η ομάδα προτιμά την αλληλεπίδραση και την συνεργασία με άλλους παίκτες μέσα στο παιχνίδι. Επιδιώκει να κάνει φιλίες και να επικοινωνήσει με τους άλλους παίκτες, συνάπτοντας σημαντικές σχέσεις μαζί τους. Αντιπαθεί την ομάδα των εξολοθρευτών και θεωρεί ακίνδυνους τους εξερευνητές. Σύμφωνα με τον Bartle το 80% των παικτών ανήκουν σ αυτήν την κατηγορία (Bartle, 1996).

1.5 Gamification στην εκπαίδευση

1.5.1 Εισαγωγή

Με την πρόοδο των κοινωνικών μέσων και των διαδικτυακών παιχνιδιών, το gamification κερδίζει καθημερινά έδαφος σε πολλούς τομείς όπως στην υγεία, στον τουρισμό, στην εργασία, στην εκπαίδευση. Στην εκπαίδευση κυρίως, αποσκοπεί στο να μετατρέψει το σχολικό μάθημα σε μια ευχάριστη διαδικασία, αποφεύγοντας τις κλασσικές παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση είναι η χρήση μηχανικών παιχνιδιών και στοιχείων στο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Οι βασικές αρχές της παιχνιδοποίησης συνδέονται με τις αρχές του συμπεριφορισμού και γι αυτό τον λόγο στηρίζονται στη επιβράβευση και την θετική ενίσχυση. Ο πατέρας του συμπεριφορισμού ο Skinner, ανακάλυψε την σύνδεση μεταξύ αρχών του συμπεριφορισμού και των στοιχείων παιχνιδιών σε ένα απλό βιντεοπαιχνίδι Pac-Man, ιδιαίτερα στο σύστημα παιχνιδιού και ανταμοιβής. Με βάση αυτήν την σχέση, θεώρησε ότι η πραγματική επιτυχία της μάθησης έγκειται στην ολοκλήρωση των εργασιών μέσω καλά σχεδιασμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Επομένως, η παιχνιδοποίηση θεωρείται μία επιστήμη που εκμεταλλεύεται τα οφέλη του παιχνιδιού για να παρακινήσει την συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα παιχνίδια αρχίζουν να γίνονται κομμάτι της μάθησης και εργαλείο επίτευξης της, όχι τόσο επειδή η μάθηση γίνεται αποτελεσματικότερη, αλλά επειδή τα παιδιά μαθαίνουν διασκεδάζοντας (Walz & Detting, 2014). Η κεντρική ιδέα της παιχνιδοποίησης της μάθησης βασίζεται στις αρχές σχεδίασης σχεδιασμού, όπως οι δοκιμασίες, η επιβράβευση και η συλλογή πόντων, τα οποία υιοθετούνται κατά την διαδικασία της διδασκαλίας για να αυξηθεί το κίνητρο των μαθητών για μάθηση, αλλά και η συμμετοχή τους. Η παιχνιδοποίηση περιβαλλόντων μάθησης αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο απόκτησης γνώσης και ενίσχυσης σημαντικών δεξιοτήτων, όπως η επίλυση προβλημάτων, η συνεργασία και η επικοινωνία (Dicheva et al, 2015). Αρκετά σημαντικό είναι επίσης, οι εκπαιδευτικοί να λάβουν υπόψη τους τα χαρακτηριστικά των μαθητών, αλλά και τις δεξιότητες που πρέπει να κατέχει κάθε μαθητής για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων. Οι στόχοι είναι αυτοί που καθορίζουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο της μαθησιακής διαδικασίας και την επιλογή των κατάλληλων μηχανισμών και τεχνικών παιχνιδιών. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο θα πρέπει να περιλαμβάνει διαδραστικές και ελκυστικές δραστηριότητες, ώστε να δημιουργηθούν συνθήκες και ευκαιρίες για την επίτευξη του μαθησιακού σκοπού. Επιπλέον, οι μαθησιακές δραστηριότητες θα πρέπει να επαναλαμβάνονται σε περίπτωση αποτυχίας του μαθητή, ως αποτέλεσμα επανάληψης και βελτίωσης των γνωστικών τους δεξιοτήτων. Το βασικό στοιχείο της παιχνιδοποίησης στη μάθηση είναι εκτέλεση εργασιών και καθηκόντων από τους μαθητευόμενους για να κερδίσουν κάποιους πόντους ή να περάσουν στο επόμενο επίπεδο. Οι δραστηριότητες που απαιτούν ανεξάρτητη εργασία, το βραβείο είναι ατομικό για πχ οι κονκάρδες. Στις ομαδικές όμως, που απαιτείται αλληλεπίδραση και συνεργασία μεταξύ των μαθητών ως ένα κοινωνικό στοιχείο της εκπαίδευσης, οι μαθητές αποτελούν μέρος μιας μεγάλης μαθησιακής κοινότητας και τα αποτελέσματα είναι δημόσια και ορατά, όπως οι πίνακες κατάταξης (W. Hsin-Yuan Huang, D. Soman, 2013). Εν κατακλείδι, η επίτευξη των μαθησιακών στόχων και απόκτηση νέων δεξιοτήτων, απαιτεί ένα ισχυρό κίνητρο για να ενεργοποιηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών.

1.5.2 Κίνητρο

Το κίνητρο αποτελεί μία θεωρητική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για να εξηγήσει την έναρξη, την κατεύθυνση, την επιμονή και την ποιότητα της συμπεριφοράς (Maehr & Meyer, 1997). Λειτουργεί ως μία εξαρτημένη μεταβλητή και αιτιολογεί ένα ευρύ φάσμα επιθυμητών και ανεπιθύμητων συμπεριφορών σε διάφορα περιβάλλοντα. Σύμφωνα με τους Brooks και Goldstein (2012) το κίνητρο συνδέεται με ψυχολογικά στοιχεία που καθοδηγούν την συμπεριφορά και την λήψη αποφάσεων. Στην εκπαίδευση, αποτελεί το βασικό συστατικό για τον σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού προγράμματος από τον διδάσκοντα. Χρησιμοποιείται για να εξηγήσει την προσοχή και την προσπάθεια που αφιερώνουν οι μαθητές σε συγκεκριμένες μαθησιακές δραστηριότητες (Brophy, 2013). Γι αυτόν τον λόγο, στόχος του δασκάλου είναι αυξήσει το επίπεδο των κινήτρων των μαθητών, έτσι ώστε να προκύψουν θετικά αποτελέσματα όπως η επιμονή και η βελτιωμένη απόδοση.

Τα κίνητρα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τα ενδογενή και τα εξωγενή (Deci et al., 2001). Το ενδογενές κίνητρο είναι έμφυτο σε κάθε άνθρωπο και οδηγεί στην επιθυμία για εξερεύνηση, ξεπερνώντας κάθε πρόκληση (Ryan and Deci, 2000). Περιλαμβάνει τους μαθητές να ενδιαφέρονται για αυτό που μαθαίνουν αλλά και για την ίδια την μαθησιακή διαδικασία (Harlen & Deakin Crick, 2003). Εννοιολογικά, συνδέεται με τις θεωρίες του συμπεριφορισμού και το έργο του Piaget, ο οποίος υποστήριξε ότι όταν τα άτομα αντιμετωπίσουν ασυμφωνία μεταξύ της έμπειρης γνώσης του κόσμου και της εσωτερικής τους γνώσης, οδηγούνται στο να εξαλείψουν αυτήν την ασυμφωνία (Piaget & Cook, 1952).

Το εξωγενές κίνητρο περιγράφει την συμπεριφορά των ατόμων που εμπλέκονται στη μάθηση για ένα σκοπό, αποκομμένο από το περιεχόμενο και το αντικείμενο της μάθησης (Harlen & Deakin Crick, 2003). Συνδέεται με την θεωρία του συμπεριφορισμού του Skinner για την ανθρώπινη μάθηση και επικεντρώνεται στην παροχή ανταμοιβών για την κατεύθυνση και τον έλεγχο της μαθησιακής συμπεριφοράς (Skinner, 1976). Αυτό προϋποθέτει ότι η μάθηση κατευθύνεται καλύτερα μέσω καρτών αναφοράς και βραβείων (Brophy, 2013). Η αυτονομία του συμμετέχοντος αποτελεί έναν βασικό παράγοντα εξωτερικού κινήτρου.

Ανάλογα με τον τρόπο χρήσης του gamification, τα κίνητρα μπορεί είτε να αυξηθούν είτε να μειωθούν. Ωστόσο, τα κίνητρα αποτελούν μία πολυσύνθετη έννοια, καθώς

πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι παράγοντες που αποτελούν κίνητρο για μάθηση, όπως επίσης και το είδος των κινήτρων που χρειάζονται για την μάθηση. Το κίνητρο για μάθηση επηρεάζεται τόσο από ψυχοκοινωνικούς παράγοντες, όσο και από περιβαλλοντικούς. Οι τρεις βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν το κίνητρο για μάθηση και σχετίζονται με την αίσθηση του εαυτού του μαθητή είναι οι εξής: Πρώτον, η συναισθηματική επιρροή για μάθηση, δηλαδή η συναισθηματική κατάσταση, οι πεποιθήσεις, τα ενδιαφέροντα και οι στόχοι του μαθητή. Δεύτερον, η δημιουργικότητα και η φυσική περιέργεια που επηρεάζουν τα ενδογενή κίνητρα για μάθηση. Τρίτον, η επίδραση των κινήτρων στην προσπάθεια του μαθητή για μάθηση χωρίς κάποιο είδους εξαναγκασμού. Αυτές οι τρεις αρχές αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες του κινήτρου για μάθηση, οι οποίοι σχετίζονται με την προθυμία του μαθητή να καταβάλλει κάθε είδους προσπάθεια για την επίτευξη του μαθησιακού στόχου.

1.5.3 Η επίδραση του Gamification στη μάθηση

Η παιχνιδοποίηση στο πλαίσιο της μάθησης αναφέρεται ως μία παιχνιδοποιημένη μάθηση (Armstrong and Landers, 2017). Θεωρείται ως μία επιτυχής ενσωμάτωση των στοιχείων παιχνιδοποίησης στο πρόγραμμα σπουδών, ώστε να βελτιωθεί η ακαδημαϊκή επίδοση και η στάση των μαθητών απέναντι στα μαθήματα. Αρκετοί ερευνητές προσπάθησαν να εξηγήσουν την σχέση ανάμεσα στην παιχνιδοποίηση και το μάθημα, με αποτέλεσμα να δημιουργήσουν την θεωρία της παιχνιδοποιημένης μάθησης (Landers , 2014). Η θεωρία αυτή έχει τέσσερις άξονες: το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, τις συμπεριφορές και τις στάσεις, τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Εν ολίγοις, η θεωρία της παιχνιδοποιημένης μάθησης περιγράφει την άμεση επίδραση που ασκεί το εκπαιδευτικό περιεχόμενο στις μαθησιακές επιδόσεις των εκπαιδευομένων, καθώς και στην συμπεριφορά τους. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο αποτελεί βασική προϋπόθεση για επιτυχημένη παιχνιδοποίηση της μαθησιακής διαδικασίας (Landers , 2014). Στόχος του gamification είναι να επηρεάσει συμπεριφορές και στάσεις που σχετίζονται με την μάθηση και το διδακτικό περιεχόμενο αυτής. Ωστόσο, η θεωρία αυτή δεν μας πληροφορεί για τους αποτελεσματικούς μηχανισμούς μάθησης που ενεργοποιούνται από στοιχεία σχεδίασης του παιχνιδιού, όπως είναι η θεωρία του Αυτοκαθορισμού (Ryan and Deci, 2002), η οποία έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στα πλαίσια των

παιχνιδιών (Rigby και Ryan, 2011) και της παιχνιδοποίησης (Mekler et al.& Sailer et al., 2017).

Σύμφωνα με την ψυχολογική προσέγγιση αυτής της θεωρίας, το περιβάλλον διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ικανοποίηση των ψυχολογικών αναγκών, τα οποία αποτελούν εγγενή κίνητρα για την μάθηση υψηλής ποιότητας (Ryan & Deci, 2000). Ο εμπλουτισμός των περιβαλλόντων μάθησης με στοιχεία σχεδιασμού παιχνιδιών μπορεί να επιφέρει σημαντικές αλλαγές τόσο στο μαθησιακό περιβάλλον, όσο και στα μαθησιακά αποτελέσματα. Επιπροσθέτως, η παροχή συνεχούς ανατροφοδότησης στους μαθητές, αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες στην σχέση μεταξύ εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και μάθησης γενικότερα (Hattie και Timperley, 2007). Η ανατροφοδότηση όμως, μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τον χρόνο (άμεση, καθυστερημένη), το πλαίσιο αναφοράς (ατομικό, κοινωνικό) και το επίπεδο ανατροφοδότησης (καθήκον, διαδικασία, αυτό-ρύθμιση).

Διάφορες μελέτες έχουν αποδείξει ότι η εφαρμογή παιχνιδιών στην μάθηση διεγείρει το ανταγωνιστικό πνεύμα και την έμπνευση, ενισχύει την μνήμη και ενεργοποιεί τα κίνητρα των μαθητών. Ο Prensky (2001-2003) από την δική του σκοπιά, επεσήμανε ότι η παιχνιδοποίηση στη μάθηση αυξάνει τις γνώσεις των μαθητών, μέσω του συνεχούς ανταγωνισμού ή της συνεργασίας, των συνεχών προκλήσεων και των επιβραβεύσεων. Τα παιχνίδια παρέχουν μία συνεχή εξάσκηση του διδακτικού περιεχομένου, με αποτέλεσμα οι μαθητές να αποκτήσουν μεγαλύτερη ακρίβεια και βελτίωση στην μνήμη τους (Driskell, Willis & Cooper 1992). Συμπερασματικά και με βάση το θεωρητικό υπόβαθρο των παραπάνω θεωριών η παιχνιδοποίηση μπορεί να επηρεάσει την μάθηση με θετικό τρόπο, επιτυγχάνοντας τους εκπαιδευτικούς σκοπούς και στόχους της.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1 Μάθηση

Η μάθηση αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της ανθρώπινης ύπαρξης, η οποία δημιουργεί αλλαγές στις νοητικές αναπαραστάσεις μέσω της εμπειρίας και είναι απαραίτητη για την επιβίωση του ανθρώπου. Η μάθηση συγγέεται με την συμμετοχή σε ένα ευρύ φάσμα επίσημων και ανεπίσημων πλαισίων που ορίζονται εντός και εκτός σχολικής αίθουσας. Ξεκινάει από πολύ νωρίς πριν το σχολείο και συνεχίζει για ακόμη περισσότερο με πολλούς και ποικίλους τρόπους. Με άλλα λόγια, η μάθηση ορίζεται όχι μόνο ως μία διαδικασία απόκτησης γνώσεων και δεξιοτήτων, αλλά και ως μία διαδικασία η οποία διαμορφώνει τη συμπεριφορά του ανθρώπου μέσω της μελέτης και της διδασκαλίας. Επιπλέον, αποτελεί ένα φαινόμενο που έχει ερευνηθεί από πολλούς τομείς των επιστημών όπως η παιδαγωγική, η ψυχολογία, η φιλοσοφία, η βιολογία καθώς και άλλες πολλές επιστήμες. Παρόλα αυτά, ορισμένοι μελετητές και ερευνητές παρατηρούν ότι η μάθηση ως διαδικασία, δεν έχει κατανοηθεί και ερμηνευτεί πλήρως από όλους όσους ασχολούνται με αυτήν και ότι η έρευνα που διεξάγεται για την μάθηση αποτελεί ένα πλήθος από επιστημονικές υποθέσεις που έχουν την βάση τους στην παρατήρηση και την μελέτη.

Κατά καιρούς, έχουν δοθεί ορισμοί για την μάθηση από σημαντικούς ανθρώπους του χώρου της ψυχολογίας και των επιστημών. Σύμφωνα με τον Bandura, η μάθηση κατακτιέται μέσω αντανακλαστικών, αυτοελέγχου, παρατήρησης, διάκρισης, κοινωνικής επίδρασης, μίμησης, σύγκρουσης και αντικατάστασης, δηλαδή σύνδεσης μεταξύ κοινωνικής μάθησης και των βιολογικών παραμέτρων (Bandura, & Walters, 1963-1967). Κατά τον Gagné, η μάθηση είναι μία διαδικασία που υποστηρίζει τα ανθρώπινα όντα στην αλλαγή της συμπεριφορά τους σε αρκετά σύντομο χρονικό διάστημα και με έναν συγκεκριμένο τρόπο, ώστε αυτή η αλλαγή να μην έχει επαναλήψεις (Gagné, 1975). Ο ανθρωπιστής και ψυχολόγος Rogers από την δική του σκοπιά υποστηρίζει την θεωρία της ελεύθερης και πειραματικής μάθησης, με την ενεργοποίηση όλων των ανθρώπινων χαρακτηριστικών και λειτουργιών (Rogers, 1969/1983: 19-20). Για την παιδαγωγό Maria Montessori η μάθηση είναι μία διαδικασία, η οποία επιτυγχάνεται με την παροχή ερεθισμάτων, με αποτέλεσμα το παιδί να αποκτήσει ενδιαφέρον, ανεξαρτησία και ελευθερία επιλογής, καθώς επίσης μαθαίνει να αξιοποιεί τις αισθήσεις του και την νοημοσύνη του μέσω της

παρατήρησης, της ανακάλυψης και του παιχνιδιού (Μοντεσσόρι, 1966- 1981: 18, 99. Μοντεσσόρι, 1967- 1980: 36. Μοντεσσόρι, 1975- 1981. Μοντεσσόρι, 1978- 1994). Ο Burns (1995) με την σειρά του, αντιλαμβάνεται την μάθηση ως μία μόνιμη αλλαγή συμπεριφοράς που περιλαμβάνει την παρατήρηση και εσωτερικές διεργασίες, όπως η σκέψη, οι στάσεις και τα συναισθήματα. Ο Pavlov υποστηρίζει την εξαρτημένη μάθηση, ότι δηλαδή η μάθηση είναι ένα αποτέλεσμα ερεθίσματος – αντίδρασης, ο Skinner ως μία διαδικασία που προκύπτει από την επιβράβευση και την θετική ενίσχυση, ο Thorndike ως δοκιμή και πλάνη και ο Kimble ως αλλαγή συμπεριφοράς, η οποία αποτελεί αποτέλεσμα ενισχυμένης πρακτικής (Kimble, 1980). Επίσης, σύμφωνα με την θεωρία της γνωστικής ψυχολογίας, η μάθηση είναι μία διεργασία που λαμβάνει χώρα στον εσωτερικό κόσμο των μαθητών και εξαρτάται από προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες.

2.1.2 Βιωματική μάθηση

Το θεωρητικό μοντέλο της Βιωματικής μάθησης (ELT) αποτελεί ένα ολιστικό πρότυπο της βιωματικής μαθησιακής διαδικασίας καθώς και ένα μοντέλο ανάπτυξης ενηλίκων με πολλαπλές διαστάσεις. Η θεωρία ονομάζεται «Βιωματική μάθηση» γιατί κεντρικό ρόλο παίζει η εμπειρία στη μαθησιακή διαδικασία. Επιπλέον, σπουδαίοι ακαδημαϊκοί όπως ο John Dewey, ο Kurt Lewin, ο Jean Piaget, ο Lev Vygotsky, ο William James, ο Carl Jung, ο Paulo Freire και άλλοι πολλοί, ανέπτυξαν την θεωρία της ανθρώπινης μάθησης και ανάπτυξης βασιζόμενοι και αυτοί στην εμπειρία. Το θεωρητικό μοντέλο της Βιωματικής μάθησης ορίζει την μάθηση ως μία διαδικασία κατά την οποία η γνώση αποκτάται μέσω της εμπειρίας. Αυτός ο ορισμός εστιάζει κυρίως στην διαδικασία προσαρμογής και μάθησης και λιγότερο στο περιεχόμενο ή στο αποτέλεσμα. Ακόμη, υποστηρίζει την άποψη ότι η γνώση είναι μια διαδικασία μετασχηματισμού που συνεχώς αναδημιουργείται και όχι μία ανεξάρτητη οντότητα που απλά πρόκειται να μεταδοθεί. Η μάθηση για να γίνει κατανοητή πρέπει πρώτα να κατανοηθεί και η φύση της γνώσης και το αντίστροφο (Kolb, 1984). Ο Bandura (1986), παρατήρησε ότι η βιωματική μάθηση βασίζεται στην αυτό-αποτελεσματικότητα. Συγκεκριμένα, παρατήρησε ότι τα άτομα επιχειρούν να ολοκληρώσουν με επιτυχία τις διαδικασίες που δεν υπερβαίνουν τις δυνατότητες τους και ότι σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την αυτό-αποτελεσματικότητα είναι η προσωπική εμπειρία Bandura (1991). Ο Dewey (1938) ίσως είναι ο πιο διάσημος

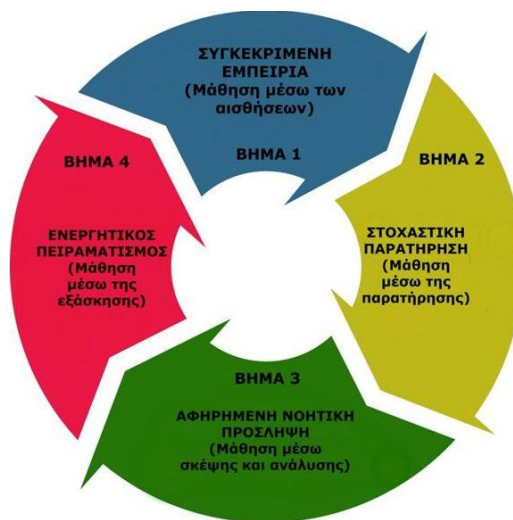
υπέρμαχος της βιωματικής μάθησης, καθώς υποστήριζε ότι η εμπειρία πρέπει να αποτελεί βασικό στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας και ότι θα πρέπει να υπάρχει μία συνεχής αλληλεπίδραση. Η αλληλεπίδραση αυτή σχετίζεται με τους στόχους που θέτει κάθε άτομο ξεχωριστά. Τέλος, ο Kolb (2006) καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η βιωματική μάθηση είναι μία αποτελεσματική εκπαιδευτική προσέγγιση, η οποία είναι αποτελεσματική όταν οι μαθητές αποκτούν μεταγνωστικές δεξιότητες και μπορούν να τις εφαρμόσουν σε πραγματικές καταστάσεις.

2.1.3 Ο κύκλος της Βιωματικής Μάθησης του Kolb

Το 1984 ο David Kolb παρουσίασε το δικό του μοντέλο βιωματικής μάθησης, το οποίο αποτελεί ένα πρότυπο μάθησης τεσσάρων σταδίων και φέρει την ονομασία «κύκλος μάθησης Kolb». Το μοντέλο αυτό είναι επηρεασμένο από έργα σπουδαίων επιστημόνων όπως είναι ο Dewey, ο Lewin και ο Piaget, οι οποίοι ασχολήθηκαν και αυτοί με την επίδραση της εμπειρίας στην μάθηση. Κατά τον Kolb, η μάθηση ορίζεται ως η «διαδικασία κατά την οποία η γνώση αποκτάται μέσω του τροποποίησης της εμπειρίας. Η γνώση είναι αποτέλεσμα συνδυασμού της σύλληψης και της τροποποίησης της εμπειρίας» (Kolb, 1984). Η σύλληψη της εμπειρίας αναφέρεται στην λήψη πληροφοριών και η μεταμόρφωση της εμπειρίας είναι η ερμηνεία των πληροφοριών αυτών. Η θεωρία του μοντέλου της βιωματικής μάθησης είναι μία κυκλική διαδικασία μαθησιακών εμπειριών, όπου για να είναι επιτυχής η διαδικασία ο μαθητής πρέπει να περάσει ολόκληρο τον κύκλο. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της θεωρίας αυτής είναι ότι τα τέσσερα στάδια συνδέονται με διαφορετικά στυλ μάθησης, όπου το μαθησιακό στυλ ορίζεται ως ο τρόπος που ο μαθητής ανταποκρίνεται στα ερεθίσματα του μαθησιακού πλαισίου (Loo, 2002). Οι εκπαιδευτικοί επίσης, πρέπει να αναγνωρίζουν τα δικά τους ατομικά στυλ μάθησης, έτσι ώστε να είναι επιτυχής η διδασκαλία και να μην υπάρχει αναντιστοιχία μεταξύ του στυλ μάθησης του μαθητή και της διδακτικής προσέγγισης του δασκάλου.

Κατ' επέκταση, η θεωρία της βιωματικής μάθησης του Kolb (Εικόνα 3) βασίζεται στην ύπαρξη τεσσάρων τρόπων μάθησης, οι οποίοι αφορούν τον Ενεργητικό πειραματισμό, την Συγκεκριμένη εμπειρία, την Στοχαστική παρατήρηση και την Αφηρημένη νοητική πρόσληψη. Αυτή η διαδικασία απεικονίζει έναν μαθησιακό κύκλο, όπου ο ένας κύκλος διαδέχεται τον άλλον και ο εκπαιδευόμενος περνάει από

όλα τα στάδια της κυκλικής διαδικασίας, παρέχοντας ταυτόχρονα ανατροφοδότηση, ώστε να επιτευχθεί αξιολόγηση των συνεπειών της κάθε ενέργειας που ακολουθεί η μία την άλλη. Πιο συγκεκριμένα, στον Ενεργητικό πειραματισμό ο εκπαιδευμένος βιώνει ενεργά μία δραστηριότητα εφαρμόζοντας τα όσα έχει μάθει, βασιζόμενος στις γνώσεις και τις εμπειρίες του. Στην Συγκεκριμένη εμπειρία ο εκπαιδευόμενος βασίζεται στις αισθήσεις του και συλλέγει πληροφορίες, ενώ ταυτόχρονα έρχεται σε επαφή με άλλους συνάνθρωπους και βιώνει συναισθήματα. Στην Στοχαστική παρατήρηση, ο μαθητής επεξεργάζεται πολύ προσεκτικά τις εμπειρίες που έχει αποκομίσει, εξάγοντας με αυτόν τον τρόπο τα δικά του αποτελέσματα και σχηματίζοντας την δική του προσωπική γνώμη. Στην Αφηρημένη νοητική πρόσληψη, οι αποκτηθείσες εμπειρίες ταξινομούνται και αντιπαραβάλλονται με επιστημονικά δεδομένα και ο εκπαιδευόμενος αρχίζει να αναλύει τα προβλήματα, προτάσσοντας νέες ιδέες.



Εικόνα 4: Τα στυλ μάθησης του Kolb

Δύο κύριοι βασικοί άξονες κρύβονται πίσω από τον βιωματικό κύκλο του Kolb: η διάσταση Αφηρημένης νοητικής πρόσληψης και Συγκεκριμένης εμπειρίας και η διάσταση Ενεργητικού πειραματισμού και Στοχαστικής παρατήρησης. Αυτές οι δύο διαστάσεις αντικατοπτρίζουν τους δύο βασικούς τρόπους που μαθαίνουμε: α) το πώς δηλαδή αντιλαμβανόμαστε τις νέες πληροφορίες ή εμπειρίες και β) πώς επεξεργαζόμαστε ή μετασχηματίζουμε αυτό που αντιλαμβανόμαστε (Smith and Kolb, 1986). Ο τρόπος που αντιλαμβανόμαστε τις πληροφορίες ή τις εμπειρίες συνδέεται με

τις αισθήσεις και τα συναισθήματα μας, χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο τρόπο σκέψης και μία αφηρημένη λογική, όπου οι εκπαιδευόμενοι διαφέρουν ως προς τον τρόπο που μαθαίνουν (στυλ μάθησης) μέσω του πειραματισμού (Ενεργητικός πειραματισμός) και της παρατήρησης (Στοχαστικής παρατήρησης) (Fielding, 1994). Ο Kolb (1984), ανέπτυξε το Kolb Learning Style Inventory (KLSI) για την αξιολόγηση των ατομικών στυλ μάθησης των μαθητών (Kolb & Kolb, 2005) και προσδιόρισε τέσσερα στυλ μάθησης, καθένα από το οποίο συνδέεται με διαφορετικό τρόπο επίλυσης προβλημάτων. Συγκεκριμένα:

- οι Αποκλίνοντες (Diverges) εξετάζουν μία προβληματική κατάσταση από πολλές οπτικές γωνίες και βασίζονται για την επίλυση της στον καταγισμό ιδεών. Το δυνατό τους σημείο είναι η φαντασία και η δημιουργικότητα και η ικανότητα τους να συναναστρέφονται ποικιλοτρόπως με τους συνομήλικους τους (Turesky & Gallagher, 2011).
- οι Αφομοιωτές (Assimilators) χρησιμοποιούν τον επαγωγικό συλλογισμό και προτιμούν πληροφορίες που είναι έγκυρες, λογικές και καλά μελετημένες (Kolb & Kolb, 2005). Βασικό χαρακτηριστικό τους η ικανότητα τους να σχεδιάζουν, να οργανώνουν και να αναλύουν τις διάφορες πληροφορίες που έχουν λάβει (Turesky & Gallagher, 2011).
- οι Συγκλίνοντες (Convergers) βασίζονται στον απαγωγικό συλλογισμό και δίνουν λύση στα προβλήματα τους χρησιμοποιώντας λύσεις από αντίστοιχα προβλήματα που αντιμετώπισαν στο παρελθόν. Η ικανότητα τους έγκειται στο να θέτουν υψηλούς στόχους και να παίρνουν σημαντικές αποφάσεις (Turesky & Gallagher, 2011).
- Οι Διακομιστές (Accommodators) χρησιμοποιούν την συγκεκριμένη εμπειρία και τον ενεργητικό πειραματισμό για την εκμάθηση και την επεξεργασία πληροφοριών (DiMuro & Terry, 2007). Για την λήψη αποφάσεων βασίζονται περισσότερο στη διαίσθηση και λιγότερο στην λογική, θέτουν μακροπρόθεσμους στόχους και δουλεύουν ομαδικά για την ολοκλήρωση εργασιών (Kolb & Kolb, 2005).

Εν κατακλείδι, κάθε μαθητής προσεγγίζει διαφορετικά την μάθηση με βάση τα δικά προσωπικά χαρακτηριστικά και το μαθησιακό του προφίλ. Το στυλ

μάθησης του καθενός αντανακλά τις ικανότητες του, το περιβάλλον του και την μαθησιακή του πορεία (Nulty and Barrett 1996)

2.1.4 Ταξινόμηση του Bloom – Bloom's Taxonomy

Η Ταξινομία του Bloom (Bloom, 1956. Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956) αποτελεί μία σημαντική συμβολή στην ανάπτυξη των σχολικών προγραμμάτων, εστιασμένη στη βελτίωση του σχεδιασμού των προγραμμάτων σπουδών και των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Πρόκειται για μία ταξινόμηση των εκπαιδευτικών στόχων και των επιπέδων μάθησης, γνωστή ως «Ταξινόμηση του Bloom». Ο Bloom πίστευε ότι η αρχική του Ταξινομία ήταν κάτι περισσότερο από ένα απλό εκπαιδευτικό εργαλείο μέτρησης και ότι μπορούσε να χρησιμεύσει ως ένα διάλογο επικοινωνίας μεταξύ των ατόμων για τον καθορισμό των μαθησιακών στόχων, των δραστηριοτήτων και των αξιολογήσεων σε ένα μάθημα, μία ενότητα ή ένα πρόγραμμα σπουδών.

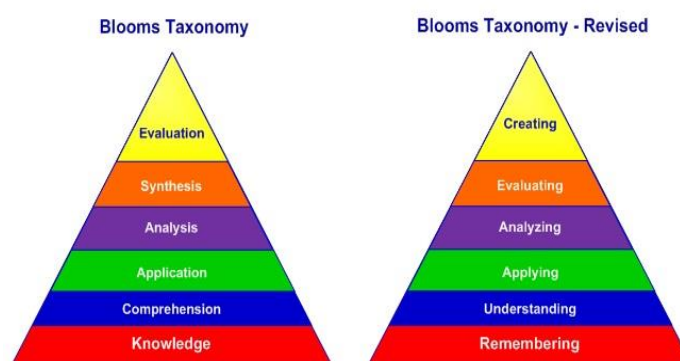
Η Ταξινόμηση του Bloom αποτελείται από τρεις βασικούς πυλώνες μάθησης: α) το γνωστικό (cognitive), β) το συναισθηματικό (affective) και γ) το ψυχοκινητικό (psychomotor). Στον γνωστικό πυλώνα η ταξινόμηση οργανώνει τους εκπαιδευτικούς της στόχους σε έξι κύριες ομάδες α) την γνώση, β) την κατανόηση, γ) την εφαρμογή, δ) την ανάλυση, ε) την σύνθεση και στ) την αξιολόγηση. Οι κατηγορίες ταξινομηθήκαν από το απλό στο σύνθετο και από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο. Είναι ένα συνεχές από τις δεξιότητες σκέψης κατώτερης σειράς (Lower Order Thinking Skills – LOTS) στις δεξιότητες σκέψης ανώτερης σειράς Higher Order Thinking Skills – HOTS).

Στο επίπεδο της γνώσης (knowledge) στόχος είναι οι μαθητές να θυμηθούν τις βασικές τους γνώσεις, να δημιουργήσουν νέες και να μπορούν να τις εφαρμόζουν σε κάθε μαθησιακή δραστηριότητα. Στο επίπεδο της κατανόησης (comprehension), στόχος είναι η προώθηση της μεταγνωστικής επίγνωσης και της γνωστικής-συναισθηματικής ανάπτυξης (Kiaci & Reico, 2014. Williams & Blythe, 2002). Στο επίπεδο της εφαρμογής (application) οι μαθητές εστιάζουν την προσοχή τους σε προηγούμενες ενέργειες τους, τις οποίες εφαρμόζουν σε νέα προβλήματα ή νέες

καταστάσεις με οδηγό την ήδη κεκτημένη γνώση τους. Στο επίπεδο της ανάλυσης (analysis) σηματοδοτείται η ικανότητα των μαθητών να αναλύσουν και να προσδιορίσουν ένα πρόβλημα σε απλούστερα μικρότερα κομμάτια και εν συνεχεία να προχωρήσουν στην επίλυση του. Το επίπεδο της σύνθεσης (synthesis) αναφέρεται στην ικανότητα του μαθητή να συνθέσει διαφορετικά μέρη για να δημιουργήσει ένα νέο σύνολο. Ενσωματώνει και συνδυάζει νέες ιδέες σε ένα νέο σχέδιο ή μία καινούργια πρόταση από διαφορετικούς τομείς, με σκοπό την επίλυση ενός προβλήματος ή την δημιουργία ενός νέου. Στο τελευταίο επίπεδο της αξιολόγησης (evaluation) οι μαθητές χρησιμοποιούν την κρίση τους, η οποία βασίζεται σε συγκριμένα κριτήρια και πρότυπα, για να εκτιμήσουν και να αξιολογήσουν μία άποψη, χρησιμοποιώντας διάφορα επιχειρήματα. Σύμφωνα με τον Bloom(1956), η αξιολόγηση θεωρείται το υψηλότερο επίπεδο στη γνωστική ιεραρχία επειδή περιέχει τα στοιχεία όλων των άλλων κατηγοριών.

Ωστόσο, η Ταξινόμια του Bloom αναθεωρήθηκε το 2001 από έναν γνωστικό ψυχολόγο και παλιό του μαθητή τον Anderson (2001) καθώς και από τον συνάδελφο του εκπαιδευτικό ψυχολόγο Krathwohl (2001), οι οποίοι δημοσίευσαν μία πιο ενημερωμένη έκδοση της Ταξινόμησης του Bloom που αντικατοπτρίζει μία ταξινόμηση πιο στενά συνδεδεμένη με την μάθηση του 21^{ου} αιώνα. Η αναθεωρημένη ταξινόμηση διαφέρει από την προηγούμενη στο περιεχόμενο της σκέψης και τις διαδικασίες για την επίλυση προβλημάτων.

Η βασικότερη αλλαγή που υπέστη η Ταξινόμια του Bloom ήταν να χρησιμοποιηθούν ρήματα αντί ουσιαστικών, ώστε να εκφράζουν μία ενέργεια, καθώς και μία αναδιάταξη της ακολουθίας μέσα στην ταξινόμηση. (Εικόνα 4)



Εικόνα 5. Η Ταξινόμηση του Bloom

2.2 Γνωστικές Θεωρίες Μάθησης

Οι Γνωστικές Θεωρίες Μάθησης είναι αποτέλεσμα προσπαθειών επεξήγησης των εσωτερικών διεργασιών γνωστικής ανάπτυξης και μάθησης. Επικεντρώθηκαν ουσιαστικά, στις αλλαγές που δημιουργούνται μέσα στο μυαλό του ατόμου που μαθαίνει, αλλά και στον τρόπο που μαθαίνει τελικά ο μαθητής. Οι γνωστικές λειτουργίες και οι γνωστικοί μηχανισμοί ενός ατόμου δεν είναι οι ίδιες σε κάθε ηλικία, αλλά μεταβάλλονται καθώς το άτομο αναπτύσσεται και εξελίσσεται. Σημαντικός παράγοντας στην γνωστική εξέλιξη του ατόμου είναι οι εμπειρίες που αποκτά σε κάθε ηλικιακό στάδιο ανάπτυξης. Ο ορισμός γνωστικές λειτουργίες αναφέρεται σε όλες εκείνες τις ανώτερες νοητικές λειτουργίες του ανθρώπινου εγκεφάλου, που συμβάλλουν στην κατάκτηση της γνώσης (Neisser, 1974). Στις γνωστικές λειτουργίες περιλαμβάνονται η αντίληψη, η μνήμη, η παράσταση, η νόηση, η γλώσσα, η κριτική ικανότητα, η λύση προβλημάτων, η λήψη αποφάσεων, η δημιουργική και η κριτική σκέψη. Πιο συγκεκριμένα, οι γνωστικές λειτουργίες είναι αποτέλεσμα Ερεθίσματος –Αντίδρασης, δίνοντας έμφαση στην διαδικασία επεξεργασίας διαφόρων ερεθισμάτων από τον ανθρώπινο εγκέφαλο.

Την τελευταία δεκαετία υπάρχει μία αμφισβήτηση των Γνωστικών Θεωριών για την επιστημονική ερμηνεία της ανθρώπινης μάθησης από την τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς. Οι Θεωρίες της Συμπεριφοράς δεν δέχονται την εσωτερική γνωστική λειτουργία που επιτελεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος κατά την διάρκεια της μάθησης, παρά μόνο την εξωτερική συμπεριφορά σε κάποιο ερέθισμα. Παρόλα αυτά, η γνωστική θεωρία υπερισχύει έναντι άλλων σημερινών θεωριών μάθησης (Bednar et al., 1991). Βασική αρχή των Γνωστικών Θεωριών Μάθησης είναι ότι το ανθρώπινο όν που μαθαίνει, παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης (Πόρποδας, 1996). Η μάθηση επικεντρώνεται σε μαθησιακά ζητήματα που αφορούν τον τρόπο λήψης, οργάνωσης, αποθήκευσης και ανάκτηση των πληροφοριών. Με άλλα λόγια, δίνει έμφαση στο τι γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι και πώς θα το αποκτήσουν (Jonassen, 1991). Σημαντική επίδραση στην διαδικασία της μάθησης ασκούν οι περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως και η ανατροφοδότηση. Επιπλέον, η γνωστική προσέγγιση υποστηρίζει ότι επιπρόσθετα βασικά στοιχεία όπως είναι η σκέψη, οι πεποιθήσεις, οι στάσεις και οι αξίες των μαθητών επηρεάζουν και αυτά με την σειρά τους την μαθησιακή διαδικασία (Winne, 1985) καθώς και τον τρόπο με τον οποίο κωδικοποιούνται και ανακαλούνται οι διάφορες πληροφορίες. Πραγματικός στόχος

διδασκαλίας στις γνωστικές θεωρίες μάθησης αποτελεί η παροχή γνώσης στους μαθητευόμενους με τον πιο επιτυχημένο και αποδοτικό τρόπο (Bednar et al.,1991). Γι αυτό τον λόγο, η διδασκαλία πρέπει να βασίζεται στις υπάρχουσες γνώσεις και στην νοοτροπία του μαθητή, έτσι ώστε η μάθηση να είναι αποτελεσματική και η γνώση να αποκτήσει νόημα. Στρατηγικές διδασκαλίας σύμφωνα με τις γνωστικές απόψεις για την μάθηση, τονίζουν ιδιαίτερα την σημασία της προσοχής, της οργάνωσης, της εξάσκησης και της επεξεργασίας στη μάθηση. Επιπροσθέτως, στα καθήκοντα του δασκάλου συμπεριλαμβάνονται α) η κατανόηση ότι οι μαθητές έχουν τις δικές τους μαθησιακές εμπειρίες και μπορεί να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά τα μαθησιακά αποτελέσματα β) την αξιοποίηση της ήδη υπάρχουσας γνώσης και εμπειρίας για την οργάνωση και δόμηση των νέων πληροφοριών και γ) η ανατροφοδότηση, έτσι ώστε οι νέες πληροφορίες να αφομοιώνονται και να ενσωματώνονται στις γνωστικές δομές του μαθητή (Stepich & Newby, 1988). Κεντρικό ρόλο σε όλη την διαδικασία κατάκτησης της γνώσης έχει ο μαθητευόμενος, ο οποίος εξελίσσει σταδιακά την δική του προσωπικότητα και ιδιοσυγκρασία.

2.2.1 Συμπεριφορισμός

Η εμφάνιση του Συμπεριφορισμού στις αρχές του εικοστού αιώνα στις Η.Π.Α σύμφωνα με τους Jones και Elcock (2001), σηματοδοτείται από ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις και καινοτομίες. Ο συμπεριφορισμός ανέλαβε την φιλοδοξία να γίνει κοινωνική επιστήμη με στόχο τον έλεγχο και την πρόβλεψη της Συμπεριφοράς. Αντικατέστησε τον Λειτουργισμό, καθώς θεωρήθηκε απαραίτητο να δοθεί έμφαση στην συμπεριφορά, δεδομένου ότι ο κοινωνικός έλεγχος αποτελεί τελικά τον έλεγχο της συμπεριφοράς (Jones and Elcock, 2001). Ο Συμπεριφορισμός αποτελεί μία ψυχολογική θεωρία, η οποία στηρίζεται στους τρεις βασικούς νόμους του συνειρμού, την ομοιότητα, την αντίθεση και την χωροχρονική συνάφεια. Βασικός άξονας της συγκεκριμένης θεωρίας είναι η μελέτη και η ερμηνεία της εξωτερικής αντίδρασης σε κάποιο ερέθισμα και η ανταπόκριση του ατόμου στο δοσμένο ερέθισμα. Για τον λόγο αυτό, απορρίπτονται υποθέσεις ή ερμηνείες που στηρίζονται στην εσωτερική νοητική λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου. Με άλλα λόγια, ο ανθρώπινος εγκέφαλος χαρακτηρίζεται ως ένα «μαύρο κουτί», στο οποίο οι γνωστικές λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα δεν έχουν κανένα ενδιαφέρον για την έρευνα (Κόμης, 2004).

Ως αρχή του Συμπεριφορισμού θεωρείται η μάθηση, η οποία ερμηνεύεται από την διαφορετική συμπεριφορά του μαθητή κατά την διαδικασία της μάθησης (Skinner, 1974) και προκύπτει από την μετάδοση εμπειριών και ασκήσεων από τον εκπαιδευτικό. Η μάθηση είναι επιτυχής όταν ακολουθεί ορθή απάντηση μετά την παρουσία ενός συγκεκριμένου ερεθίσματος από το γύρω περιβάλλον. Η διδασκαλία επομένως, βασίζεται στην παρουσία ενός ερεθίσματος – στόχου και την παροχή ευκαιριών στους μαθητευόμενου με την ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς, ακολουθώντας την «αρχή της ενίσχυσης», η οποία μπορεί να είναι θετική η αρνητική (Πόρποδας, 2003). Ο ρόλος του δασκάλου στις συμπεριφοριστικές θεωρίες παίζει καθοριστικό ρόλο, καθώς είναι εκείνος ο οποίος α) θα καθορίσει ποιες ενδείξεις θα προκαλέσουν την επιθυμητή συμπεριφορά και β) θα δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες, έτσι ώστε οι μαθητές να απαντήσουν σωστά και να λάβουν ενίσχυση στις απαντήσεις τους (Groppe, 1987). Συνεπώς, η μάθηση είναι το αποτέλεσμα της διδασκαλίας και προκύπτει από την σύνδεση Ερεθίσματος- Αντίδρασης, από την στιγμή δηλαδή που ο μαθητής δέχεται ένα ερέθισμα από το περιβάλλον, μέχρι την στιγμή που ο μαθητής ανταποκρίνεται σε αυτό το ερέθισμα. Παράλληλα, οι θετικές ενισχύσεις που δέχεται ο μαθητής, όπως για παράδειγμα, οι επιβραβεύσεις, ενδυναμώνουν μια συγκεκριμένη μάθηση, ενώ οι αρνητικές, όπως είναι οι ποινές την αποδυναμώνουν.

Βασικότεροι εκπρόσωποι του Συμπεριφορισμού είναι ο Watson (συμπεριφοριστικό πρότυπο μάθησης), ο Thorndike (δοκιμή και πλάνη), ο Skinner (συνειρμική-συντελεστική μάθηση) και ο Pavlov (συνειρμική-κλασική εξαρτημένη μάθηση), οι οποίοι μελέτησαν την έκδηλη αντίδραση του ανθρώπου. Πιο αναλυτικά:

➤ **John B. Watson:**

Το συμπεριφοριστικό μοντέλο μάθησης του Watson αναφέρεται στις απλές μορφές μάθησης. Γίνεται ιδιαίτερα αναφορά στην επίδραση που ασκούν τα συναισθήματα στην συμπεριφορά των παιδιών, αλλά και στην σωστή εκπαίδευση τους, έτσι ώστε να γίνουν ανεξάρτητα και να αποκτήσουν δεξιότητες. Υποστήριξε επίσης, ότι η συμπεριφορά του ανθρώπου εξαρτάται από το περιβάλλον τριγύρω του (Schacter et al, 2012) και πως η μάθηση είναι αποτέλεσμα μεταξύ αισθητηριακών ερεθισμάτων από το περιβάλλον και ανταπόκρισης. Επιβεβαιώνει με άλλα λόγια, την σχέση

Ερεθίσματος – Αντίδρασης, η οποία δύναται να επιφέρει τις επιθυμητές αλλαγές στη συμπεριφορά του ατόμου (Κολιάδης,1991, Ράπτης & Ράπτη, 2004, Feldman, 2011, Κουνέλη, 2017).

➤ **Edward. L Thorndike:**

Η θεωρία του Thorndike για την μάθηση βασίζεται στην συσχέτιση ενός γεγονότος με ένα άλλο, δηλαδή στην σχέση Ερεθίσματος- Αντίδρασης. Το Ερέθισμα κατά τον Thorndike συμβάλλει στο να ενεργοποιηθεί το άτομο και να δράσει και η Αντίδραση είναι η συμπεριφορά που προκαλείται από το Ερέθισμα. Βασικό στοιχείο της δικής του θεωρίας είναι η μάθηση μέσω « δοκιμής και πλάνης (trial and error)» που ονομάζεται Συνδετισμός ή θεωρία Συσχέτισης. Με άλλα λόγια, εξηγεί ότι για να είναι επιτυχής η σχέση μεταξύ Ερεθίσματος και Αντίδρασης, πρέπει να μεσολαβήσει η διαδικασία δοκιμής και πλάνης. Γι' αυτό τον λόγο, ο Thorndike έγινε γνωστός ως ο Πατέρας της Παιδαγωγικής Ψυχολογίας.

Στο γνωστότερο πείραμα του ο Thorndike(1911), τοποθέτησε μία γάτα μέσα σε ένα κλουβί, έξω από το οποίο υπήρχε τροφή. Το κλουβί περιείχε εσωτερικά έναν μοχλό, ώστε να το πατήσει η γάτα, να ανοίξει η πόρτα και να φτάσει στην τροφή. Κάθε δοκιμή της γάτας να πατήσει τον μοχλό, δημιουργεί ένα νέο ερέθισμα, το οποίο επαναλαμβάνεται ξανά και ξανά, μέχρις ότου η γάτα να πατήσει σκόπιμα το κουμπί και να φτάσει στην τροφή. Την διαδικασία αυτή την ονόμασε «δοκιμή και πλάνη». Με βάση αυτό το πείραμα, ο Thorndike υποστήριξε ότι βασική αρχή της μάθησης είναι η επανάληψη και ότι επανάληψη χωρίς ανταμοιβή δεν είναι αποτελεσματική. Ως εκ τούτου, οι αντιδράσεις που οδηγούν σε ένα θετικό αποτέλεσμα τείνουν να επαναλαμβάνονται, ενώ αντίθετα, εγκαταλείπονται συμπεριφορές που δεν παράγουν αμοιβή ή που οδηγούν σε τιμωρία (Skinner, 1938, Thorndike,1911).

Στην θεωρία μάθησης του Thorndike η μάθηση είναι στραμμένη στο αποτέλεσμα που μπορεί να παρατηρηθεί και να διορθωθεί και η επανάληψη και η άσκηση βοηθούν στο να γίνει η συμπεριφορά συνήθεια. Εν κατακλείδι, το αποτέλεσμα της συμπεριφοριστικής αυτής θεωρίας είναι η διαμόρφωση μίας αναμενόμενης συμπεριφοράς που μπορεί να ενισχυθεί θετικά ή αρνητικά, μέσω της δοκιμής και πλάνης.

➤ B.F. Skinner

Ο Skinner είναι ο πιο γνωστός ψυχολόγος της συμπεριφοριστικής παράδοσης και εκπρόσωπος της συνειρμικής-συντελεστικής μάθησης. Βασικό έργο του το «Science and Human Behavior (1953)», το οποίο αναφέρεται στις εφαρμογές της συντελεστικής μάθησης στον ευρύτερο τομέα της εκπαίδευσης, της κοινωνικής συμπεριφοράς, της θρησκείας και της ψυχοθεραπείας. Σύμφωνα με την θεωρία του *Ενεργός ή Συντελεστική μάθηση* ο Skinner υποστήριξε ότι οι συνέπειες μιας συμπεριφοράς καθορίζουν κατά πόσο αυτή είναι πιθανόν να επανεμφανιστεί και ότι η συμπεριφορά δεν σχετίζεται με κάποιο ανεξάρτητο ερέθισμα, αλλά είναι αποτέλεσμα των εσωτερικών διεργασιών του ανθρώπου. Η πιο θεμελιώδης αρχή του είναι η θεωρία του Λειτουργικού Προσδιορισμού της συμπεριφοράς (operant conditioning), βάση της οποίας, τόνισε την σημασία της θετικής προσέγγισης στη μάθηση που περιλαμβάνει ανταμοιβές, με στόχο την επανάληψη και την ενδυνάμωση της θετικής συμπεριφοράς που ακολουθεί. Αντιθέτως, μία συμπεριφορά που δεν ακολουθείται από κάποιο ενισχυτικό ερέθισμα, εξασθενεί, γίνεται δηλαδή η «απόσβεση» της και επομένως δεν ξαναεμφανίζεται. Ο Skinner επομένως, αναφέρεται στις εξής παραδοχές της συμπεριφοράς: α) στην θετική ενίσχυση, η οποία ενισχύει την επανεμφάνιση μιας επιθυμητής συμπεριφοράς και β) στην αρνητική ενίσχυση, κατά την οποία η αποφυγή μιας συμπεριφοράς με οδυνηρές-ανεπιθύμητες συνέπειες δεν οδηγεί στην επανάληψη, παρά μόνο στην αλλαγή των δεδομένων.

Επιπλέον, ο Skinner εισήγαγε την μέθοδο της Προγραμματισμένης διδασκαλίας (programmed instruction), σύμφωνα με την οποία ενισχύονται και επαληθεύονται άμεσα οι προσπάθειες του μαθητή, μέσα από μία σειρά σχεδίων διδασκαλίας, προσεκτικά σχεδιασμένων, με σαφή εκπαιδευτικό στόχο και προσαρμοσμένο στους ρυθμούς του μαθητή. Θεώρησε ότι, η προγραμματισμένη διδασκαλία ήταν ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την εκμάθηση των δεξιοτήτων (Roblyer, 2008). Επιπροσθέτως, ήταν ο πρώτος που αναφέρθηκε στην Γραμμική και Διακλαδισμένη οργάνωση της μάθησης. Στην Γραμμική Οργάνωση η μάθηση προχωρά γραμμικά, χωρίς διακλαδώσεις (Skinner, 1954). Η αλληλουχία της ύλης είναι δομημένη και σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν όλοι οι μαθητές να την παρακολουθήσουν, ανεξάρτητα από τις δυνατότητες τους. Κάθε διδακτικό μάθημα αποτελείται από τέσσερα στοιχεία: α) μια πληροφορία, β) μία ερώτηση, γ) ένα χρονικό περιθώριο για να απαντήσει ο μαθητής και δ) την ορθή απάντηση. Αντίθετα,

στην Διακλαδισμένη οργάνωση σημαντικό ρολό παίζει η απάντηση του μαθητή, ως αποτέλεσμα για το τι θα ακολουθήσει. Υπάρχει συνάφεια μεταξύ της παρεχόμενης απάντησης του μαθητή και του διδακτικού υλικού, καθώς εισάγει εξατομικευμένες ρυθμίσεις σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες του κάθε μαθητευόμενου. Οι διαφορές μεταξύ Γραμμικής και Διακλαδισμένης οργάνωσης βρίσκονται στον διαφορετικό τρόπο αντιμετώπισης του λάθους σε συνάφεια πάντα με την απάντηση του μαθητευόμενου.

Ταυτόχρονα, το περιβάλλον του μαθητή καθορίζει την συμπεριφορά του και την μαθησιακή του πρόοδο. Γι αυτόν τον λόγο, εκπαιδευτικοί, υποστηρικτές του συμπεριφορισμού, προσχεδιάζουν ένα περιβάλλον μάθησης, με σκοπό να αναπτυχθούν οι δεξιότητες που επιλέγει ο εκπαιδευτικός και να γίνει η μεταφορά της γνώσης. Η αναπροσαρμογή του περιβάλλοντος, επιτυγχάνεται με την οργάνωση της διδακτέας ύλης σε μικρές διδακτικές ενότητες, δηλαδή με την άμεση επαλήθευση της σωστής απάντησης και την ενίσχυση της σωστής απάντησης στην τιθέμενη ερώτηση (Κόμης, 2004). Ο Skinner (1974) επίσης αναφέρει ότι: «ο ανθρώπινος οργανισμός δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν ένα μαύρο κουτί». Με άλλα λόγια εξηγεί ότι η παλαιότερη γνώση επηρεάζει την μάθηση και ότι πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η ήδη κατακτημένη γνώση και εμπειρία του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία.

Ωστόσο, έντονη κριτική ασκήθηκε στο μοντέλο του Skinner και του συμπεριφορισμού, εξ' αιτίας της έμφασης του συμπεριφορισμού στα εξωτερικά ερεθίσματα και την παραμέληση των εσωτερικών, νοητικών διεργασιών που επιτελεί το άτομο για να κατακτήσει την γνώση. Τέλος, ο Kolb (1998) υποστηρίζει ότι το μοντέλο του Skinner και του συμπεριφορισμού είναι ανεπαρκές, καθώς ισχυρίζεται ότι τα μοντέλα μάθησης του συμπεριφορισμού, επαληθεύονται μόνο σε τεχνητά εργαστηριακά περιβάλλοντα.

➤ **Ivan Pavlov**

Ο Ivan Pavlov καθιέρωσε μία από τις σημαντικότερες τάσεις στην Θεωρία του Συμπεριφορισμού της κλασικής εξαρτημένης μάθησης, την οποία διεξήγαγε μέσω

πειραμάτων, ερμηνεύοντας την εξωτερική συμπεριφορά των σκύλων ως πειραματικά υποκείμενα και εν συνεχεία ακολούθησε η εφαρμογή στους ανθρώπους.

Συγκεκριμένα, η κλασική εξαρτημένη μάθηση είναι μία διαδικασία μάθησης κατά την οποία συσχετίζεται το περιβαλλοντικό ερέθισμα με το φυσικό, με αποτέλεσμα μία συγκεκριμένη απάντηση. Η θεωρία του αυτή για την μάθηση, βασίστηκε σε πειράματα που πραγματοποίησε σε σκύλους, τοποθετώντας ένα ουδέτερο ερέθισμα πριν από ένα φυσικό αντανακλαστικό. Ουσιαστικά διαπίστωσε ότι ο σκύλος παρουσίασε έκκριση σιέλου, όταν ο ερευνητής του εμφάνιζε την τροφή και συγχρόνως, προκαλούσε έναν ήχο κουδουνιού. Αρχικά, ο σκύλος αντιδρούσε μόνο στην θέα του φαγητού και αργότερα μετά από πολλές επαναλήψεις, παρουσίαζε έκκριση σάλιου και στο άκουσμα του ήχου, διότι το είχε συνδέσει με την τροφή. Αυτές οι παρατηρήσεις, οδήγησαν τον Pavlov στο συμπέρασμα ότι η επιθυμητή αντίδραση, η έκκριση σιέλου δηλαδή, σε ένα εξαρτημένο ερέθισμα (τροφή) είναι μία βασική αρχή μάθησης που συντελέστηκε επειδή ο σκύλος συνέδεσε τον ήχο του κουδουνιού με την τροφή. Το φυσικό δηλαδή ερέθισμα που προκαλούσε την φυσική αντανακλαστική αντίδραση, ονομάστηκε φυσικό ανεξάρτητο ερέθισμα, ενώ το άλλο ερέθισμα ονομάστηκε ουδέτερο εξαρτημένο ερέθισμα και μπορούσε να προκαλέσει την ίδια φυσική αντίδραση. Δημιουργήθηκε με άλλα λόγια, μία σύνδεση του υποκατάστατου με το πραγματικό φυσικό ερέθισμα, που είχε ως αποτέλεσμα το υποκατάστατο ερέθισμα να προκαλεί την ίδια αντίδραση με το πραγματικό. Συνεπώς, το φαινόμενο αυτό ονομάστηκε εξαρτημένη αντίδραση, θεμελιώνοντας έτσι την θεωρία της κλασικής εξαρτημένης μάθησης, η οποία συντελείται μέσω της θετικής ενίσχυσης, δηλαδή της αμοιβής είτε της τιμωρίας ή της απαλλαγής από δυσάρεστες εμπειρίες μίας ανεπιθύμητης συμπεριφοράς.

Στο χώρο της εκπαίδευσης στη συγκεκριμένη θεωρία δίνεται βαρύτητα στην εξωτερική συμπεριφορά και όχι στις εσωτερικές νοητικές διεργασίες, καθώς το άτομο συνδέει το εξωτερικό ερέθισμα με την συμπεριφορά του. Η επιθυμητή συμπεριφορά επιβραβεύεται, ενώ η αρνητική ενισχύεται αρνητικά, για την αποφυγή δυσάρεστων επιπτώσεων. Η μάθηση επομένως, βασίζεται στην σύνδεση ερεθίσματος και αντίδρασης, όπως σε κάθε συμπεριφοριστική θεωρία, η οποία ενισχύεται με τις επαναλήψεις μέσω της ανατροφοδότησης. Επιπλέον, η θεωρία της κλασικής εξαρτημένης μάθησης λαμβάνει υπόψη την προσωπική εξέλιξη του κάθε μαθητή ξεχωριστά, καθώς και την προγενέστερη συμπεριφορά. Συνοψίζοντας, η θεωρία του

Ρανβον βασισμένη στις αρχές του συμπεριφορισμού, επηρέασε με την σειρά της τους χώρους της μάθησης και της διδασκαλίας, αποκαλύπτοντας μία βασική θεωρία συνειρμικής μάθησης.

2.2.2 Εποικοδομητισμός ή Δομισμός (*constructivism*)

Ο Εποικοδομητισμός αναπτύχθηκε στο πλαίσιο των γνωσιακών θεωριών μάθησης και φημολογείται ότι έχει την προέλευση του από την εποχή του Σωκράτη, ο οποίος ισχυριζόταν ότι εκπαιδευτικοί και μαθητές πρέπει να συζητούν μεταξύ τους, ερμηνεύοντας την κρυμμένη γνώση, θέτοντας ερωτήσεις ο ένας στο άλλον (Hilav, 1990, Erdem, 2001). Επιπλέον, ο Perkins (1992) επισημαίνει ότι η θεωρία του Εποικοδομητισμού έχει τις ρίζες του στην φιλοσοφία και την ψυχολογία του εικοστού αιώνα με βασικότερους εκπροσώπους τους Dewey, Piaget, Vygotsky, Candy, Driver, Merizow και Boud. Στον Εποικοδομητισμό η μάθηση θεωρείται ως μία διαδικασία δημιουργίας νοήματος, κατά την οποία ο ίδιος ο μαθητής οικοδομεί την νέα γνώση μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και με βάση τις προϋπάρχουσες εμπειρίες του. Με άλλα λόγια, οι εκπαιδευόμενοι ερμηνεύουν τις νέες πληροφορίες και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την αφομοίωση της νέας γνώσης, βασιζόμενοι στην εμπειρία τους και στην υπάρχουσα γνώση (Boyle, 1997, Devries&Zan, 2003). Ουσιαστικά, ο Εποικοδομητισμός είναι μία σύνθεση τόσο των συμπεριφοριστικών, όσο και των γνωστικών θεωριών μάθησης. Σύμφωνα με τους Mvududu και Thiel-Burgess (2012) η θεωρία του Εποικοδομητισμού αναφέρεται στον τρόπο μάθησης και σκέψης, επειδή έχει προσεγγίσει το επίπεδο κατανόησης των παιδιών, το οποίο εξελίσσεται σε υψηλότερο επίπεδο σκέψης. Περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής κατανοεί την διδακτέα ύλη και πως μπορεί η διδακτέα ύλη να διδαχτεί αποτελεσματικά.

Σε επιστημολογικό επίπεδο, ο **Jean Piaget** (1896-1980) ένας από τους κορυφαίους θεωρητικούς του Εποικοδομητισμού και της γνωστικής ανάπτυξης του παιδιού, συνέβαλε στην εξέλιξη της ψυχολογίας και επιστημολογίας, επηρεάζοντας την παιδαγωγική σκέψη και την κατεύθυνση της εκπαίδευσης (Κουνέλη, 2017). Επικεντρώθηκε στην εξέλιξη της λογικής σκέψης του παιδιού ως μία αναπτυξιακή διαδικασία, που συντελείται μέσα από διάφορες γνωστικές δομές και αντιστοιχούν σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, ο Piaget καθιέρωσε τέσσερα

στάδια ανάπτυξης της προσωπικότητας του ατόμου, τα οποία έχουν άμεση σχέση με την ηλικία του κάθε παιδιού και είναι τα εξής: 1) το στάδιο **Αισθητήριο-κινητικής νόησης** (0-2 ετών), κατά το οποίο το βρέφος συντονίζει την αισθητηριακή του αντίληψη με απλές κινητικές συμπεριφορές, 2) το στάδιο **Προ-ενεργητικής νόησης** (2-6 ετών), στο οποίο τα παιδιά αναπαριστούν τον εαυτό τους με την χρήση συμβόλων, λέξεων και χειρονομιών, 3) το στάδιο **Ενεργητικής νόησης** (6-12 ετών), κατά το οποίο η σκέψη τους, τους επιτρέπει να συνδυάσουν, να ξεχωρίσουν και να μετασχηματίσουν αντικείμενα και πράξεις και 4) το στάδιο **Τυπικής νόησης** (12-19 ετών) κατά το οποίο το παιδί εισέρχεται στην εφηβεία και αποκτά την δεξιότητα να σκέφτεται όλες τις λογικές πτυχές ενός προβλήματος. Οι έφηβοι ενδιαφέρονται για αφηρημένες έννοιες και για την ίδια τη διεργασία της σκέψης.

Επιπλέον, βασικές έννοιες στην θεωρία του Piaget αποτελούν η αφομοίωση, η συμμόρφωση, η προσαρμογή και το σχήμα. Η αφομοίωση συντελείται όταν τα παιδιά αποκτούν νέες εμπειρίες και τις ενσωματώνουν στα υπάρχοντα νοητικά σχήματα και ενισχύοντας τα σχήματα αυτά, λειτουργούν πιο αποτελεσματικά (Piaget, 1952). Η συμμόρφωση είναι η διαδικασία με την οποία τα παιδιά αλλάζουν τα υπάρχοντα νοητικά σχήματα για να τα προσαρμόσουν στις νέες εμπειρίες. Η προσαρμογή είναι η διττή διαδικασία της αφομοίωσης και της συμμόρφωσης. Το σχήμα είναι μία νοητική βάση που προσφέρει στον οργανισμό μία κατάσταση δράσης σε παρόμοιες ή ανάλογες συνθήκες (Piaget & Inhelder, 1969). Ως εκ τούτου, μάθηση αποτελεί μία διαδικασία επεξεργασίας των εσωτερικών γνωστικών σχημάτων του ατόμου, το αποτέλεσμα της οποίας θεωρείται η οργάνωση και η προσαρμογή των νέων πληροφοριών στις υπάρχουσες γνώσεις. Βασικό ρόλο στην όλη διαδικασία της αφομοίωσης και της προσαρμογής της νέας γνώσης στο υπάρχον γνωστικό σύστημα είναι οι μαθητές, οι οποίοι πλέον δεν είναι παθητικοί δέκτες, αλλά μετατρέπονται σε ενεργούς αποδέκτες των νέων γνώσεων και της νέας μαθησιακής κατάστασης. Επιπλέον, η θεωρία του Piaget έχει εφαρμοστεί στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

2.2.3 Κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση της μάθησης – Lev Vigotsky

Η συγκεκριμένη θεωρία μάθησης έχει ως γνώμονα το πολιτισμικό πλαίσιο και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Η ανάπτυξη του παιδιού επηρεάζεται από κοινωνικούς και πολιτισμικούς παράγοντες και εξαρτάται κυρίως από δύο παράγοντες α) την ενεργή ενασχόληση των παιδιών με τον κόσμο και β) τον τρόπο που οι κοινωνικοί και πολιτισμικοί παράγοντες συνδυάζονται μέσα σε ένα πολιτισμικό – ιστορικό πλαίσιο.

Ο Lev Vigotsky, ένας από τους εξέχοντες θεωρητικούς υποστηρικτές του κοινωνικοπολιτισμικού πλαισίου, επικεντρώνεται στην γνωστική ανάπτυξη, η οποία καθορίζεται από το περιβάλλον και τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Σύμφωνα με τον Vigotsky, η γλώσσα είναι το εργαλείο που εξελίσσει την νοητική ανάπτυξη του ατόμου, μέσω των κοινωνικών διαδικασιών και διαμορφώνει την σκέψη, την ταυτότητα και την στάση του ατόμου για τον κόσμο. Με άλλα λόγια, καθώς το παιδί αναπτύσσεται και χρησιμοποιεί την γλώσσα, μαθαίνει να οικοδομεί την σκέψη του και να δημιουργεί νοητικές αναπαραστάσεις, ώστε να καταλάβει τον κόσμο γύρω του. Πρεσβεύει λοιπόν ότι, η γνωστική ανάπτυξη και η γλώσσα εξαρτώνται από την κοινωνική πραγματικότητα, αλλά και από την εσωτερική αναπτυξιακή ετοιμότητα που μπορεί να υποστηριχτεί με την εκπαίδευση (Katz, 1993, Davis et al., 1997). Ένα θεμελιώδες στοιχείο της θεωρίας του Vigotsky είναι και η «ζώνη επικειμένης ανάπτυξης» (Zone of Proximal Development – ZPD), η οποία αντιπροσωπεύει την απόσταση ανάμεσα στο πραγματικό επίπεδο εξέλιξης, δηλαδή την ανεξάρτητη επίλυση προβλημάτων και το δυνητικό επίπεδο εξέλιξης, όπως προσδιορίζεται μέσω της επίλυσης προβλημάτων με την βοήθεια ενός ενήλικα ή σε συνεργασία με πιο ικανούς ενήλικες (Vygotsky, 1978). Η σπουδαιότητα της παραπάνω έννοιας έχει να κάνει με τις δυνατότητες του μαθητή, ο οποίος με την σωστή καθοδήγηση από έναν εκπαιδευτικό ή γονιό και τις κατάλληλες συνθήκες διδασκαλίας, θα μπορέσει να τις εξελίξει. Έθεσε ως επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας την αλληλεπίδραση και την συνεργασία με ενήλικους ή συνομήλικους, ώστε η μάθηση να γίνει πιο αποτελεσματική, σε σύγκριση με την ατομική εργασία. Ο Vigotsky υποστήριξε επίσης, ότι οι εκπαιδευτικοί θα παρείχαν καλύτερη διδασκαλία αν προωθούσαν την ομαδοσυνεργατική μάθηση ανάμεσα σε μαθητές διαφόρων επιπέδων. Οι πλέον πολύτιμοι μέθοδοι μάθησης κατά τον Vigotsky, είναι εκείνες που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των μαθητών και στην προσωπική τους ανάπτυξη, με αποτέλεσμα οι

μαθητές να αποκτούν γνώση των εσωτερικών τους αξιών μέσω κάποιας προσωπικής δραστηριότητας.

Συνοψίζοντας, στην κοινωνικοπολιτισμική θεωρία της γνώσης, η βασική παραδοχή που κυριαρχεί είναι ότι, όταν ένα άτομο είναι μέλος ενός κοινωνικού συνόλου, τα εργαλεία που χρησιμοποιεί για να επικοινωνήσει, με κυρίαρχο ρόλο την γλώσσα, διαμορφώνουν την γνωστική του ανάπτυξη και συνιστούν πηγή μάθησης και εξέλιξης (Ράπτης & Ράπτη 2004, Κόμης, 2004).

2.2.4 Ανακαλυπτική μάθηση (*Discovery Learning*) – *Jerome Bruner*

Η Ανακαλυπτική μάθηση είναι ένα γνωστικό μοντέλο μάθησης που περιλαμβάνει στρατηγικές, οι οποίες εστιάζουν σε ενεργές πρακτικές μάθησης για τους μαθητές (Dewey, 1916-1997, Piaget, 1954-1973). Με άλλα λόγια, ο μαθητής κατακτά την γνώση μέσω ανακαλυπτικών διαδικασιών, όπως είναι η εξερεύνηση, το πείραμα, η δοκιμή, επίλυση προβλημάτων και αναπτύσσει δεξιότητες στηριζόμενος στις δικές του δυνάμεις. Στην ανακαλυπτική μάθηση οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά και οικοδομούν την γνώση τους βάση νέων πληροφοριών που έχουν συλλέξει από ένα διερευνητικό περιβάλλον μάθησης (De Jong & Van Joolingen, 1998, Njoo, 1994). Ο Harlen (2004) δηλώνει ότι η ανακαλυπτική μάθηση στην επιστήμη αναπτύσσει και εξελίσσει την αντίληψη των εκπαιδευομένων, επειδή ακριβώς οι μαθητές ασχολούνται με την κατανόηση φυσικών φαινομένων, χρησιμοποιώντας τις γνωστικές και σωματικές του δεξιότητες. Οι Bicknell-Holmes and Hoffman (2000) περιγράφουν τρία κύρια χαρακτηριστικά της ανακαλυπτικής μάθησης: α) την εξερεύνηση και την επίλυση προβλημάτων, όπου οι μαθητές αναλαμβάνουν ενεργό ρόλο στην μαθησιακή διαδικασία μέσω δραστηριοτήτων που ενισχύουν την επίλυση προβλημάτων την ανάληψη κινδύνου κοκ, με σκοπό την ενσωμάτωση της γνώσης (Bicknell-Holmes & Hoffman, 2000). Σε αυτό το χαρακτηριστικό αλλάζει ο ρόλος των μαθητών και των δασκάλων, καθώς οι μαθητές είναι εκείνοι που καθοδηγούν την μάθηση. Β) οι δραστηριότητες είναι προσαρμοσμένες στο ενδιαφέρον των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές ενθαρρύνονται να μαθαίνουν με τον δικό τους προσωπικό ρυθμό (Bicknell -Holmes & Hoffman, 2000), ώστε να υπάρχει ευελιξία στην εκτέλεση των μαθησιακών δραστηριοτήτων και να ενεργοποιούνται τα κίνητρα

τους για μάθηση. Γ) χρήση της υπάρχουσας γνώσης ως βάση για την οικοδόμηση της νέας γνώσης (Bicknell -Holmes & Hoffman, 2000). Με άλλα λόγια, οι μαθητές αξιοποιούν την ήδη κατεκτημένη γνώση τους στη μαθησιακή διαδικασία, ώστε να εφεύρουν την νέα γνώση.

Ο **Jerome Bruner** ήταν ένας από τους σημαντικότερους αμερικανούς γνωστικούς ψυχολόγους και εισηγητής της Ανακαλυπτικής μάθησης. Η θεωρία του για την ανακαλυπτική μάθηση επηρεάστηκε από το ενδιαφέρον του για δύο άλλους εξέχοντες θεωρητικούς της εκπαίδευσης τον Piaget και τον Vigotsky. Παρόλα ταύτα, εστίασε περισσότερο στο σύγχρονο μοντέλο κονστρουκτιβιστικής διδασκαλίας και μάθησης, ξεπερνώντας τις βασικές αρχές στη θεωρία του Κονστρουκτιβισμού που είχαν θεσπίσει αρχικά ο Piaget και ο Vigotsky (Smith, 2002, Schunk, 2008). Βασική αρχή της θεωρίας του είναι ότι, τα παιδιά μαθαίνουν καλύτερα όταν συμμετέχουν ενεργά και συνεργατικά, με γνώμονα την ανακαλυπτική μάθηση (Clabaugh, 2009). Η ανακαλυπτική μάθηση σύμφωνα με τον Bruner (1961), είναι μία έρευνα βασισμένη στην κονστρουκτιβιστική φιλοσοφία που περιλαμβάνει καταστάσεις επίλυσης προβλημάτων και οι μαθητές χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες για να ανακαλύψουν νέες αλήθειες (Clabaugh, 2009). Ο Bruner πίστευε ότι τα παιδιά αναπτύσσουν δεξιότητες μάθησης μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και της εξερεύνησης, με αποτέλεσμα οι μαθητές να θυμούνται περισσότερο την γνώση που ανακάλυψαν από μόνοι τους (Clabaugh, 2009). Επιπλέον, ο ερευνητής μέσω της θεωρίας του προώθησε την λογικομαθηματική σκέψη ως τρόπο επίλυσης προβλημάτων, επηρεασμένος από την ενασχόληση του με το πεδίο των φυσικών επιστημών (Μαθηματικά, Φυσικές Επιστήμες).

Υποστήριξε επίσης, ότι ο μαθητής προκειμένου να κατακτήσει τις νέες πληροφορίες και να αναπτυχθεί γνωστικά, χρησιμοποιεί ορισμένους τρόπους σκέψης ανάλογα πάντα με την ηλικία του. Πρόκειται για α) το ενεργητικό στάδιο αναπαράστασης, όπου ο μαθητής μαθαίνει μέσω δράσεων, χρησιμοποιώντας τις αισθητηριακές και κινητικές του δεξιότητες β) το εικονικό στάδιο αναπαράστασης, κατά το οποίο το παιδί δημιουργεί εσωτερικές νοητικές εικόνες, οι οποίες αντιστοιχούν σε δομές χώρου και ως εκ τούτου ενδείκνυται η χρήση σχεδιαγραμμάτων, εικόνων, σκίτσων κοκ γ)το συμβολικό στάδιο αναπαράστασης, κατά το οποίο το παιδί αποκτά την ικανότητα της αφαιρετικής σκέψης (Schunk, 2008). Η «θεωρία της σκαλωσιάς» του Bruner προωθεί την μάθηση μέσω αυτών των τριών σταδίων, υπο την μορφή

καθοδήγησης και κοινωνικών αλληλεπιδράσεων, ώστε να οι μαθητές να διδαχθούν διάφορες έννοιες και να αναπτύξουν νέες δεξιότητες.

Η μάθηση μέσω έρευνας, κατά τον Bruner, με τον εκπαιδευτικό καθοδηγητή και εμπυχωτή, επιταχύνει την σκέψη των παιδιών και συνέστησε την πρώιμη διδασκαλία ως μέσο για την κατανόηση βασικών εννοιών και ιδεών. Με βάση αυτή του την άποψη, ο Bruner εισάγει την έννοια του «σπειροειδούς Προγράμματος Σπουδών», σύμφωνα με το οποίο οι μαθητές καλούνται να κατανοήσουν νέες πληροφορίες και γνώσεις στην πιο απλή μορφή τους και εν συνεχεία να τις ξαναδιδασχθούν στην πιο σύνθετη. Η πιο σημαντική πτυχή αυτού του προγράμματος σπουδών είναι ότι τα παιδιά πρέπει να βρίσκονται σε ετοιμότητα για να δεχθούν την μάθηση, γι αυτό τον λόγο είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να επανεξετάζουν τις έννοιες προτού παρουσιάσουν την νέα γνώση (Cruey, 2009). Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται σταδιακά η ικανότητα των παιδιών να επιλύουν προβλήματα χωρίς καθοδήγηση, αναπτύσσοντας και εξελίσσοντας τις δεξιότητες τους (Bruner, 1960). Στόχος λοιπόν, της μαθησιακής διαδικασίας είναι η ανάλυση των γνωστικών αντικειμένων, χρησιμοποιώντας μια σειρά από ερωτήσεις ή αλλιώς κατάλληλες τεχνικές (πειραματική, μαιευτική, διαλογική και πραγματιστική), ώστε να επιτευχτεί η αφομοίωση της νέας γνώσης.

Στα πλαίσια της ανακαλυπτικής μάθησης ο ρόλος του εκπαιδευτικού θεωρείται μείζονος σημασίας για την μαθησιακή διαδικασία. Ο εκπαιδευτικός οφείλει να προκαλεί το ενδιαφέρον του παιδιού για ότι εκείνο μαθαίνει, να καθοδηγεί και να εμπυχώνει, προσφέροντας μια διδασκαλία γεμάτη νόημα και ερεθίσματα προς ανακάλυψη. Αξιοποιώντας την μαιευτική μέθοδο, ο δάσκαλος προκαλεί τους μαθητές να επικαλεστούν τις προϋπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες για να επιλύσουν προβλήματα. Οι μαθησιακές δραστηριότητες είναι δομημένες από τον εκπαιδευτικό με τέτοιο τρόπο, ώστε οι μαθητές να λαμβάνουν καθοδήγηση και υποστήριξη, χρησιμοποιώντας όμως τις δικές του στρατηγικές και μεθόδους για την ανακάλυψη της νέας γνώσης (Schunk, 2008). Τέλος, ο Bruner, επισημαίνει την σημασία της γνωστικής ανάπτυξης ως βάση για την γλωσσική εγκατάσταση, ώστε οι μαθητές να κατανοούν την σημασία των λέξεων και να αποκτήσουν μία κοινή γλώσσα επικοινωνίας μεταξύ τους.

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΣΤΥΛ ΜΑΘΗΣΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 Εξαρτημένη –Ανεξάρτητη μάθηση (Field Dependent-Independent Learning)

Τα τελευταία χρόνια έρευνες που έχουν γίνει στον τομέα της εκπαίδευσης και συγκεκριμένα στον τομέα της γλωσσικής ανάπτυξης, έχουν επικεντρωθεί στο στυλ μάθησης των μαθητών, ως έναν από τους βασικότερους παράγοντες για την αποτελεσματική διδασκαλία και μάθηση. Τα μαθησιακά στυλ αναφέρονται στα χαρακτηριστικά ενός ατόμου, όπως επίσης και στον τρόπο συλλογής πληροφοριών και ερμηνείας και οργάνωσης της σκέψης (Wang, 2008). Στον ορισμό αυτόν ο Wang (2009) προσθέτει ακόμη, ότι το μαθησιακό στυλ επηρεάζεται και από τα συναισθήματα και την ψυχολογική συμπεριφορά του ατόμου. Ο Kefee (1979) με την σειρά του, ορίζει το μαθησιακό στυλ σύμφωνα με την γνωστική, συναισθηματική και φυσιολογική συμπεριφορά του ατόμου, ως απόδειξη του τρόπου με τον οποίο αλληλεπιδρά και ανταποκρίνεται στο μαθησιακό περιβάλλον. Με βάση το «Πλαίσιο Μάθησης του 21^{ου} αιώνα», ένας μαθητής θα πρέπει να διαθέτει αρκετές δεξιότητες όπως η τεχνογνωσία, ο συλλογισμός, η επικοινωνία αλλά και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2010, Alismail & McGuire, 2015, Motallebzadeh, 2012). Ακόμη, υπάρχουν τρία είδη ικανοτήτων που πρέπει να διαθέτουν οι μαθητές για την επεξεργασία της πληροφορίας: οι γνωστικές, οι συναισθηματικές και οι ψυχοκινητικές. Επομένως, ένα μοντέλο μαθησιακού στυλ ταξινομεί τους μαθητές ανάλογα με τον τρόπο που αντιλαμβάνονται και επεξεργάζονται την πληροφορία. Συγκεκριμένα, οι μαθητές κωδικοποιούν την προσφερόμενη πληροφορία βάση των αισθήσεων τους και διακρίνονται σε ακουστικούς, οπτικούς, κιναισθητικούς, ενεργητικούς και απτικούς. Οι ακουστικοί μαθητές μαθαίνουν καλύτερα μέσω της ακρόασης. Επωφελούνται πολύ από τα προφορικά ερεθίσματα και ανακαλούν πληροφορίες κατά την διάρκεια μιας συζήτησης. Επίσης, είναι εξαιρετικοί ακροατές (Dunn, 1993, Zapalska & Dabb, 2002). Οι οπτικοί μαθητές αντιλαμβάνονται το περιβάλλον χρησιμοποιώντας τις οπτικές αισθητηριακές τους λειτουργίες. Μαθαίνουν καλύτερα μέσω οπτικών ερεθισμάτων, όπως εικόνες, χάρτες, γραφήματα κ.ο.κ. Ένας οπτικός μαθητής για να κατανοήσει μια πληροφορία πρέπει πρώτα να κοιτάξει, να παρατηρήσει και να γράψει (Dunn, 1993, Zapalska & Dabb, 2002). Οι κιναισθητικοί μαθητές μαθαίνουν μέσω της κίνησης. Επεξεργάζονται καλύτερα τις πληροφορίες όταν χρησιμοποιούν το

σώμα τους σε δραστηριότητες που έχουν να κάνουν με μουσική και κίνηση. Δεν επεξεργάζονται αποτελεσματικά οπτικές και ακουστικές πληροφορίες. Οι ενεργητικοί μαθητές αντιλαμβάνονται αποτελεσματικότερα την πληροφορία μέσω της λεκτικής έκφρασης και θέτοντας ερωτήσεις και απαντήσεις στους συνομιλητές τους κατά την διάρκεια μιας συζήτησης. Σε ομαδικό επίπεδο συνεργάζονται με επιτυχία σε μικρές ομάδες και σέβονται τις απόψεις των άλλων. Τέλος, οι απτικοί μαθητές μαθαίνουν καλύτερα συμμετέχοντας σε πρακτικές δραστηριότητες μέσω της αφήs. Ως εκ τούτου, επωφελούνται πολύ από δραστηριότητες που χρησιμοποιούν τα χέρια και μπορούν να συνδυάσουν πολλά πράγματα μαζί καθώς διαβάζουν ή να κρατάνε σημειώσεις ενώ ακούνε κάτι. Εν ολίγοις, κρατούν πάντα τα χέρια τους απασχολημένα, ειδικότερα οι μαθητές που έχουν χαμηλές ακουστικές προτιμήσεις (Wooldridge,1995).

Το γνωστικό στυλ μάθηση αποτελεί σημαντικό μέρος του μαθησιακού στυλ μάθησης και ορίζεται ως μία ψυχολογική προσέγγιση στην οργάνωση και αναπαράσταση πληροφοριών, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής αναζητά λύσεις στα προβλήματα του (Price,2004, Riding & Al-Sanabani,1998, Saracho,1998). Πολλοί γνωστικοί επιστήμονες έδωσαν κατά καιρούς τους δικούς τους ορισμούς. Ο Klein (1951) ήταν ο πρώτος που εξέτασε την έννοια των γνωστικών στυλ μάθησης και τα χαρακτήρισε ως πρότυπα προσαρμογής στον εξωτερικό κόσμο που ρυθμίζουν την γνωστική λειτουργία ενός ατόμου. Επιπλέον στη συνέχεια της μελέτης του, πρόσθεσε ότι τα γνωστικά στυλ μάθησης αποτελούν μορφές γνωστικής ρύθμισης για την επίλυση γνωστικών προβλημάτων. Ο Tennan (1988) όρισε το γνωστικό στυλ ως μία χαρακτηριστική και συνεπής προσέγγιση στην οργάνωση και επεξεργασία πληροφοριών. Ο Messick (1976) χαρακτήρισε τα γνωστικά στυλ ως στρατηγικές που καθορίζουν τον τρόπο αντίληψης, μνήμης, σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Οι Riding και Rayner (1998) με την σειρά τους ονόμασαν τα γνωστικά στυλ ως σταθερά χαρακτηριστικά που εμπεριέχονται στον χαρακτήρα του ατόμου. Ο Degeng (2013) ως η επιθυμία στην επίτευξη γνωστικών προβλημάτων σύμφωνα με τα καθιερωμένα πρότυπα.

Την μεγαλύτερη όμως πειραματική έρευνα διεξήγαγε ο Witkin (1954), θέλοντας να εξετάσει τις αντιληπτικές δεξιότητες των μαθητών σε σχέση με την προσωπικότητα τους, ως αποτέλεσμα διαφορετικών τρόπων προσαρμογής στον κόσμο. Σύμφωνα με τον Witkin (1973), το γνωστικό στυλ είναι μία μορφή διανοητικής λειτουργίας που εμφανίζεται στις πνευματικές και αντιληπτικές δραστηριότητες του ατόμου. Εν

ολίγοις, τα γνωστικά στυλ μάθησης σχετίζονται με τα εσωτερικά γνωστικά χαρακτηριστικά του μαθητή στην επεξεργασία πληροφοριών και συνδέονται με τις αντιδράσεις των μαθητών στο ευρύτερο περιβάλλον.

Μία σημαντική ταξινόμηση στο γνωστικό στυλ μάθησης που περιλαμβάνει μία διαισθητική και αναλυτική διάσταση της έννοιας της μάθησης, είναι η *Εξαρτημένη (Field Dependent)* και *Ανεξάρτητη μάθηση (Field Independent)*, που εισάγονται από τους Witkin και Fellows το 1977. Πρόκειται για δύο βασικά πεδία της γνωστικής μάθησης, τα οποία αντικατοπτρίζουν τον τρόπο με τον οποίο η αναγνώριση προτύπων επεξεργάζεται και διατηρείται στην μνήμη. Σύμφωνα με την επιστημονική ερμηνεία του Witkin για το εξαρτημένο και ανεξάρτητο πεδίο μάθησης, η ικανότητα του ατόμου να εντοπίζει μία απλή φιγούρα μέσα σε μία μεγαλύτερη πιο σύνθετη φιγούρα, θεωρείται ότι ανήκει στο ανεξάρτητο πεδίο, αντιθέτως το άτομο που δυσκολεύεται να εντοπίσει αυτές τις λεπτομέρειες, ανήκει στο εξαρτημένο πεδίο (Grigorenko & Sternberg, 1995). Πιο συγκεκριμένα, στο εξαρτημένο πεδίο μάθησης στην αναγνώριση προτύπων, τα μέρη ενός συνόλου γίνονται αντιληπτά ως «συγχωνευμένα», ενώ στο ανεξάρτητο πεδίο υπάρχει διαφορά στον τρόπο αντίληψης και το άτομο είναι πιθανόν να δει τα μέρη του συνόλου διαφοροποιημένα από το οργανωμένο έδαφος (Witkin et al, 1971). Ο Messick με την σειρά του, διαπίστωσε ότι εξαρτημένη μάθηση έχουμε όταν η αντίληψη ενός μαθητή εξαρτάται έντονα από το περιβάλλον στο οποίο κυριαρχεί και ανεξάρτητη μάθηση, όταν ο μαθητής αντιλαμβάνεται περισσότερο ή λιγότερα, ανεξάρτητα από το περιβάλλον του.

Εμπεριστατωμένες έρευνες που έχουν διεξαχθεί για αυτά τα δύο γνωστικά είδη μάθησης, απέδειξαν ότι το γνωστικό στυλ μάθησης στο οποίο ανήκει ο κάθε μαθητής, επηρεάζει την σχολική του επίδοση και συγκεκριμένα την επίλυση προβλημάτων. Η επίλυση προβλημάτων μπορεί να οριστεί ως δημιουργία νέων προβλημάτων και μαθηματικών ερωτήσεων και η αναδιατύπωση αυτών των προβλημάτων μπορεί να επιφέρει αποτελεσματικά την λύση τους. Ωστόσο, τα περισσότερα αποτελέσματα μελετών απέδειξαν ότι τα άτομα που εξαρτώνται από το περιβάλλον τους, είχαν χειρότερες επιδόσεις στην επίλυση προβλημάτων, σε σχέση με τους ανεξάρτητους από το περιβάλλον τους. Αυτό οφείλεται κυρίως, στην ικανότητα των ανεξάρτητων από το πεδίο ατόμων να χωρίζουν ένα πρόβλημα σε επιμέρους μέρη και στην ιδιαιτερότητα τους να δίνουν προσοχή στις λεπτομέρειες ενός προβλήματος. Οι Silver και Cai (1993) διαπίστωσαν μία ισχυρή σχέση μεταξύ της μαθηματικής

ικανότητας και της ικανότητας επίλυση και τοποθέτησης προβλημάτων, που σημαίνει ότι οι μαθηματικά ικανοί μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα. Επιπλέον, σχετικά με την διαμόρφωση της προσωπικότητας της κάθε κατηγορίας, τα εξαρτημένα από το περιβάλλον τους άτομα, τείνουν να βασίζονται περισσότερο στους άλλους και οι διαπροσωπικές και επικοινωνιακές τους δεξιότητες είναι πιο ανεπτυγμένες σε σχέση με τους ανεξαρτήτους. Αυτό το είδος προσωπικότητας υποδηλώνει ένα συστηματικό μαθησιακό στυλ. Αντιθέτως, τα ανεξάρτητα από το πεδίο τους άτομα είναι πιο ανταγωνιστικά και αυτοδύναμα, καθώς έχουν ατομικά ενδιαφέροντα και πιο ανεπτυγμένες δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και δοκιμής υποθέσεων. Εν κατακλείδι οι Witkin και Goodenough (1981) διαπίστωσαν ότι, οι πρακτικές ανατροφής παιδιών οφείλονται στο εξαρτημένο ή ανεξάρτητο γνωστικό στυλ που ανήκει το κάθε άτομο, καθώς τα οικογενειακά περιβάλλοντα είναι εκείνα που διαμορφώνουν την εξαρτημένη ή ανεξάρτητη ανάπτυξη στην πρώιμη ζωή και η γονική εξουσία ενθαρρύνει την περισσότερη ή λιγότερη εξάρτηση.

3.2 GEFT (Group Embedded Figures Test)

Το ερευνητικό ενδιαφέρον για την γνωστική λειτουργία και το γνωστικό στυλ μάθησης αναπτύχθηκε, ως αποτέλεσμα της προσπάθειας των γνωστικών και αναπτυξιακών ψυχολόγων να διευκρινίσουν τις διαδικασίες που δημιουργούσαν τις γνωστικές διαφορές στο στυλ μάθησης μεταξύ των ατόμων. Σύμφωνα με τους Habieb-Mammer et al.(2001), τα γνωστικά στυλ λειτουργούν ως ισχυρούς μεταβλητές που επηρεάζουν τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα των μαθητών, όπως οι επαγγελματικές προτιμήσεις, η συνεχής ακαδημαϊκή ανάπτυξη, η διδασκαλία των δασκάλων, καθώς και η αλληλεπίδραση μαθητών και δασκάλων μέσα στην τάξη. Το γνωστικό στυλ περιγράφεται από πολλούς μελετητές ως μία πτυχή της προσωπικότητας του ατόμου, η οποία επηρεάζει στάσεις, αξίες και κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Η πιο γνωστή κυρίαρχη προσέγγιση γνωστικού στυλ, ήταν η μάθηση Εξαρτημένου/ Ανεξάρτητου Πεδίου. Όπως προαναφέρθηκε, πρόκειται για δυο αντίθετα στυλ μάθησης, τα οποία αναφέρονται στην ικανότητα του ατόμου να εκτελεί εργασίες αντιληπτικού περιεχομένου (Riding & Cheema,1991). Έρευνες του Witkin έδειξαν ότι οι άνθρωποι που ανήκουν στο εξαρτημένο πεδίο έχουν πιο έντονη την αντίληψη τους και οι μαθητές που είναι εξαρτημένοι από το περιβάλλον τους, βλέπουν το δάσος. Από την άλλη πλευρά, οι ανεξάρτητοι από το πεδίο εντοπίζουν

αντικείμενα ως ξεχωριστά από το πεδίο και οι ανεξάρτητοι μαθητές βλέπουν το δέντρο μέσα στο δάσος.

Ο Witkin και οι συνεργάτες του είχαν αναπτύξει κατά καιρούς διάφορα τεστ για να αξιολογήσουν το γνωστικό στυλ μάθησης του κάθε μαθητή. Μάλιστα, ο Witkin πέρασε μεγάλο μέρος της ακαδημαϊκής του καριέρας αναπτύσσοντας διάφορα μέτρα μαθησιακού στυλ. Το *Group Embedded Figure Test (GEFT)* είναι η πιο ευρέως διαδεδομένη έκδοση στην μέτρηση των δεδομένων του γνωστικού στυλ. Το GEFT κατασκευάστηκε από τους Witkin, Oltman, Raskyn και Karp, με στόχο να παρέχουν μία πιο προσαρμοσμένη έκδοση του *Embedded Figures Test (EFT)* για ομαδικές δοκιμές και τοποθετεί το άτομο στο φάσμα μεταξύ εξαρτημένου και ανεξάρτητου πεδίου. Πρόκειται για μία συγκαλυμμένη δομή τεχνικής αξιολόγησης, όπου μία σειρά από απλές φιγούρες είναι ενσωματωμένες σε ένα πιο περίπλοκο μοτίβο. Περιλαμβάνει τρία μέρη. Το πρώτο μέρος, το οποίο θεωρείται εισαγωγικό, αποτελείται από επτά εργασίες. Τα άλλα δύο μέρη βαθμολογούνται και έχουν εννέα εργασίες το καθένα. Ουσιαστικά αποτελείται από 18 σύνθετα σχήματα το καθένα, στα οποία ο ερωτώμενος πρέπει να προσδιορίσει μία πιο απλή μορφή μέσα σε 20 λεπτά. Επίσης, μπορεί να χορηγηθεί σε ένα άτομο ή ομαδικά σε παιδιά και εφήβους. Οι συμμετέχοντες λαμβάνουν οδηγίες για να περιγράψουν αυτά τα σχήματα. Οι βαθμολογίες κυμαίνονται από το 0 (από το μικρότερο) έως το 18 (το μεγαλύτερο). Επειδή, οι βαθμολογίες από το τεστ εξαρτημένου/ανεξάρτητου πεδίου, σχηματίζουν μία συνεχή κατανομή, αυτές αντικατοπτρίζουν μία κατεύθυνση προς το έναν ή τον άλλον τρόπο αντίληψης. Επομένως, οι χαμηλότερες βαθμολογίες αντικατοπτρίζουν την δυσκολία εύρεσης απλών ψηφίων και την χαμηλότερη ικανότητα αναδιάρθρωσης. Μαθητές με αυτή την απόδοση, ανήκουν στο εξαρτημένο πεδίο μάθησης. Οι υψηλότερες βαθμολογίες ανήκουν στους ανεξαρτήτους από το πεδίο μαθητές και υποδηλώνουν την ικανότητα τους στον εντοπισμό απλών φιγούρων καθώς και στην ικανότητα καλύτερης αναδιάρθρωσης. Τέλος, οι Boyd, Westfall και Stasch (1985) υποστηρίζουν ότι αυτή είναι μία προτιμώμενη μέθοδος εξέτασης γνωστικού στυλ μάθησης, καθώς οι μαθητές δεν γνωρίζουν το θέμα και δεν είναι προκατειλημμένοι στις απαντήσεις τους από την γνώση.

3.3 Διαφοροποιημένη Διδασκαλία

Το διαφορετικό Γνωστικό Στυλ μάθησης που ανήκει κάθε μαθητής, συγκαταλέγεται στη θεμελιώδη παραδοχή ότι κάθε παιδί είναι μοναδικό, το οποίο σημαίνει με απλά λόγια, ποικίλες διαφορές στη γνωστική και κοινωνική ανάπτυξη μεταξύ των παιδιών. Δεδομένου ότι αυτά τα χαρακτηριστικά επηρεάζουν την μάθηση, το πεδίο της **Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας**, θεωρείται ως μία από τις πιο κατάλληλες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις για την διαχείριση κάθε μορφής ετερότητας στη σύγχρονη τάξη, η οποία έχει ως στόχο την προσφορά μάθησης για το κάθε παιδί ξεχωριστά, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του στην οικοδόμηση της γνώσης και της διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα, με τον όρο Διαφοροποιημένη Διδασκαλία εννοούμε την καινοτόμα διδακτική θεωρία, σύμφωνα με την οποία κάθε παιδί είναι ξεχωριστό, αλλά και ότι όλοι οι μαθητές δεν μπορούν να μάθουν με την ίδια μέθοδο. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσονται παιδιά με Ειδικές Ανάγκες, αλλόγλωσσα, διαφορετικού φύλου, καταγωγής, όπως επίσης και με διαφορετικό γνωστικό υπόβαθρο, σχολική ετοιμότητα, γλωσσική επάρκεια, μαθησιακές προτιμήσεις, ενδιαφέροντα και κοινωνικοπολιτισμικές διαφορές.

Η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία ιστορικά έχει τις ρίζες της στις θεωρίες μάθησης των Piaget, Vygotsky και Gardner και πρόκειται για μία συλλογή από θεωρίες και πρακτικές. Αναφορικά, υιοθετεί την έννοια της ετοιμότητας και τη Ζώνη της Επικείμενης Ανάπτυξης (ZEA) του Vygotsky (1978), όπου οι δεξιότητες που διδάσκονται πρέπει να είναι ανώτερες από το επίπεδο και τις ικανότητες του παιδιού. Η μάθηση επιτυγχάνεται όταν η διδασκαλία ωθεί τον μαθητή ένα επίπεδο πιο πάνω από το δικό του, με τον κίνδυνο της απογοήτευσης όταν η εργασία που αναλαμβάνει ο μαθητής είναι πιο πέρα από τις δικές του ικανότητες, (Howard, 1994, Vygotsky, 1986). Ακόμη, η μάθηση είναι πιο αποτελεσματική όταν λαμβάνει χώρα σε αίθουσες όπου η γνώση είναι ξεκάθαρη και καλά οργανωμένη και οι μαθητές είναι πολύ δραστήριοι κατά την μαθησιακή διαδικασία, (Wiggins & Mc Tighe, 1998). Το κίνητρο επιπλέον, παίζει ένα σημαντικό ρόλο για να είναι αποτελεσματική η μάθηση, το οποίο αυξάνεται όταν υπάρχει οικειότητα και ενδιαφέρον, (Piaget, 1978). Τα δύο πιο ισχυρά κίνητρα για την εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία είναι τα ενδιαφέροντα και οι επιλογές τους (Bess, 1997, Brandt, 1998). Οι σπουδαίοι ερευνητές και επιστήμονες Gardner (1983) και Sternberg (1985), επισήμαναν ότι μαθαίνουμε με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με τις νοητικές μας

προδιαθέσεις, την κουλτούρα μας και το φύλο. Παρόλα ταύτα, εκτός αυτών των παραγόντων, υψηλής σημασίας θεωρείται και το μαθησιακό στυλ του κάθε μαθητή (Tomlinson, 2001), το οποίο αναφέρεται σε περιβαλλοντικούς και προσωπικούς παράγοντες. Ορισμένοι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν κινούνται ή όταν κάθονται ήσυχα, άλλοι προτιμούν ένα περιβάλλον πλούσιο σε οπτικά ερεθίσματα, μερικοί μαθητές μαθαίνουν καλύτερα με οπτικά, άλλοι με ακουστικά και άλλοι με κιναισθητικά ερεθίσματα κοκ. Εν ολίγοις, η προσέγγιση της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας σέβεται τα διαφορετικά στυλ μάθησης, τον προσωπικό ρυθμό μάθησης, τα ενδιαφέροντα του κάθε παιδιού και προτείνει ένα πλαίσιο διδασκαλίας που ανταποκρίνεται στην διαφορετικότητα του καθενός, (Tomlinson, 1999, Tomlinson & Kalbfleisch, 1998). Γι αυτό τον λόγο, ο δάσκαλος οργανώνει τις κατάλληλες ευκαιρίες μάθησης, χωρίς όμως να σχεδιάσει εξατομικευμένη διδασκαλία, αλλά να ανταποκρίνεται στις ανάγκες που εμφανίζονται μέσα την τάξη, μέσα από μία διαμορφωτική αξιολόγηση των παιδιών, (George, 2005, Heacox, 2002, Morgan, 2014, Tomlinson, 1999).

Όπως υπογράμμισαν και άλλοι επιστήμονες-ερευνητές, έτσι και ο Tomlinson, (1999) υποστήριξε ότι η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία βασίζεται σε δύο πυλώνες: τα χαρακτηριστικά του μαθητή και το πρόγραμμα σπουδών. Στα Χαρακτηριστικά εμπίπτουν το επίπεδο ετοιμότητας, τα ενδιαφέροντα του μαθητή και το στυλ μάθησης. Το επίπεδο ετοιμότητας αναφέρεται σε συγκεκριμένες δεξιότητες και γνώσεις που έχει το παιδί για τους μαθησιακούς στόχους, (Tobin & Tippett, 2014). Επομένως, ο εκπαιδευτικός πρέπει να σχεδιάσει κλιμακωτές δραστηριότητες για να ενσωματώσει ποικίλες εργασίες και υλικό σε πολλαπλά επίπεδα δυσκολίας, ώστε να παρέχουν διαφορετικά επίπεδα υποστήριξης, (Scott, Vitale, & Mastern, 1998, Tomlinson, 2001). Τα ενδιαφέροντα σχετίζονται με κάτι που θεωρεί το παιδί για εκείνο σημαντικό, (Tobin & Tippett, 2014). Ως εκ τούτου, η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία βάση ενδιαφερόντων καθίσταται δυνατή για την διευκόλυνση της μαθησιακής διαδικασίας και την ενεργή εμπλοκή των μαθητών, (Elliott, Kratochwill, Cook, & Travers, 2008). Σ' αυτήν την περίπτωση ο εκπαιδευτικός προτείνει δραστηριότητες που ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα των μαθητών ή ενθαρρύνει την ανεξάρτητη μελέτη ανάλογα με το ενδιαφέρον του καθενός, (Tomlinson et al., 2003). Το στυλ μάθησης αφορά τον τρόπο λήψης και επεξεργασίας των πληροφοριών, (Middendorf, 2008). Γι αυτόν τον λόγο, ο εκπαιδευτικός διαφοροποιεί

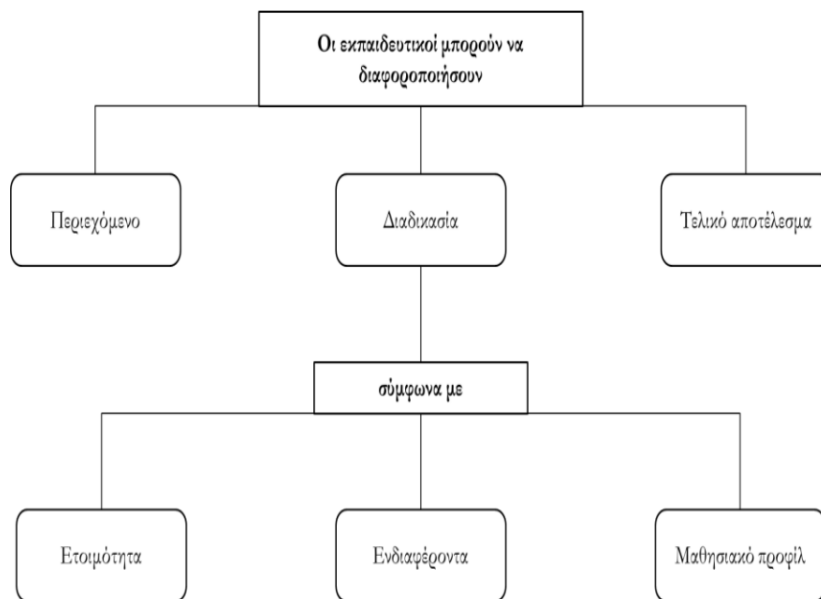
την διδασκαλία του για να παρέχει πολλαπλούς τρόπους παρουσίασης των πληροφοριών, προσαρμόζει το περιβάλλον της τάξης, δίνει την δυνατότητα επιλογών στους μαθητές για την παρουσίαση του μαθήματος, έτσι ώστε η διδασκαλία να ταιριάζει με το στυλ μάθησης των παιδιών, (Ford & Chen, 2001, Gregory & Charman, 2007, Heacox, 2002, Koeze, 2007).

Όσον αφορά το Πρόγραμμα Σπουδών, (Scott, Vitale, & Mastern, 1998), γίνεται λόγος για τις προσαρμογές στο περιεχόμενο, την διαδικασία και το προϊόν, (Tomlinson, 1999). Το περιεχόμενο αναφέρεται στους μαθησιακούς στόχους που τα παιδιά πρέπει να επιτύχουν, όπως επίσης και στο υλικό που χρησιμοποιούν για να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο. Οι κλιμακωτές δραστηριότητες και η παροχή πολλαπλών επιλογών σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών, αποτελούν μερικές από τις στρατηγικές για την διαφοροποίηση του περιεχομένου, (Tomlinson, 1999). Η διαδικασία συνδέεται με την μαθησιακή διαδικασία και σχετίζεται με συγκεκριμένες δραστηριότητες για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων, (Coubergs, Struyven, Vanthournout, & Engels, 2017). Τέλος, το προϊόν είναι αποτέλεσμα μάθησης και υποδεικνύει το επίπεδο στο οποίο επετεύχθησαν οι μαθησιακοί στόχοι, (Tomlinson & Imbeau, 2010), όπως επίσης και τις νέες γνώσεις και δεξιότητες που κατέκτησαν οι μαθητές. Σύμφωνα με αυτά, οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν μια σειρά από δραστηριότητες, προσαρμοσμένες στην ετοιμότητα, τα ενδιαφέροντα και το στυλ μάθησης των εκπαιδευόμενων, (Ernest et al., 2011, Tomlinson, 1999).

Γενικότερα, η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία είναι μία εκπαιδευτική προσέγγιση, κατά την οποία ο εκπαιδευτικός προσαρμόζει το περιεχόμενο των Προγραμμάτων Σπουδών, τις Μαθησιακές Δραστηριότητες και τα Μαθησιακά Αποτελέσματα, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες των μαθητών, (Tomlinson, 1999, Tomlinson, 2001). Πιο συγκεκριμένα τα χαρακτηριστικά της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας είναι τα εξής:

- **Η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία είναι προληπτική:** είναι σχεδιασμένη για να ανταποκρίνεται στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών και ο δάσκαλος προσαρμόζει την διδασκαλία του προσφέροντας πολλές και διαφορετικές επιλογές που είναι διαθέσιμες ως προς τον τρόπο που κάποιος μαθαίνει και μπορεί να εκφράσει αυτά που έμαθε.

- **Η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία είναι περισσότερο ποιοτική παρά ποσοτική:** δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην ποιότητα της ανατιθέμενης εργασίας στο μαθητή και όχι στην έκταση της.
- **Η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία βασίζεται στην αξιολόγηση:** η αξιολόγηση είναι συνεχής κατά την διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας και βοηθά τον εκπαιδευτικό να συγκεντρώσει τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τα ενδιαφέροντα, το επίπεδο της μαθησιακής ετοιμότητας και το μαθησιακό στυλ των μαθητών, έτσι ώστε να σχεδιάσει την διδασκαλία κατάλληλα και να αναδείξει τις δυνατότητες και τα talέντα του καθενός ξεχωριστά.
- **Η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία είναι μαθητοκεντρική:** βασική παραδοχή είναι ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία και η οικοδόμηση της νέας γνώσης πάνω στην προϋπάρχουσα. Συγκεκριμένα, ο μαθητής αναλαμβάνει ευθύνες, παίρνει αποφάσεις και τις αξιολογεί.
- **Η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία είναι συνδυασμός της διδασκαλίας σε όλη την τάξη, της ομαδοσυνεργατικής και της εξατομικευμένης:** στη διαφοροποιημένη τάξη οι μαθητές μπορούν να εργάζονται στο σύνολο για να διερευνήσουν το θέμα διεξοδικά, να χωριστούν σε ομάδες για να επανεξετάσουν το θέμα ή να δουλέψουν ατομικά για να επιδιώξουν την μάθηση, να συγκεντρωθούν πάλι σαν σύνολο για να επανασχεδιάσουν το θέμα, να χωριστούν πάλι σε ομάδες για να ανακοινώσουν τα αποτελέσματα κοκ.
- **Η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία είναι Οργανική:** στη διαφοροποιημένη τάξη ο μαθητής και ο δάσκαλο είναι ταυτόχρονα μαθητές. Ο εκπαιδευτικός συνεργάζεται συνεχώς με τους μαθητές τους για να μάθει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές τους, κάνει προσαρμογές όπου απαιτούνται για να ταιριάξει τον μαθητή με την μάθηση και προσδιορίζει τις μαθησιακές ευκαιρίες που είναι πιο αποτελεσματικές, έτσι ώστε η διδασκαλία του να είναι επιτυχημένη.



Εικόνα 6: Τρόποι διαφοροποίησης της διδασκαλίας (Πηγή: Tomlinson, 2004)

Συνεπώς, η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία είναι μία σύγχρονη, παιδοκεντρική και πολλά υποσχόμενη προσέγγιση που περιλαμβάνει πολλές καινοτόμες προσεγγίσεις και ταυτόχρονα μία πρόκληση για τους ερευνητές και εκπαιδευτικούς λόγω του πολυσύνθετου πλαισίου της και της ασάφειας που εμφανίζουν συχνά οι όροι που περιλαμβάνει.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

4.1 Ορισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η τρέχουσα τεχνολογική εξέλιξη στις εκπαιδευτικές τεχνολογίες, έχει ανοίξει τον δρόμο για την βελτίωση της μάθησης και της διδασκαλίας. Η διδασκαλία πρέπει να προσφέρει στους μαθητές τις κατάλληλες γνώσεις και ικανότητες, οι οποίες επιτρέπουν στη νέα γενιά να ενσωματωθεί με επιτυχία στα σύγχρονα κοινωνικό-

τεχνολογικά συστήματα, έτσι ώστε οι νέοι άνθρωποι να επανδρώσουν το επιστημονικό και τεχνολογικό δυναμικό μιας κοινωνίας. Από τότε που οι Papert (1980- 1986), Mikhak, Martin, Restnick, Berg και Silverman (1999) χρησιμοποίησαν τα ρομπότ στην εκπαίδευση των παιδιών, έχει κερδίσει την προσοχή και την επιτυχία του εκπαιδευτικού κυρίως κόσμου (Demo, Siego & Michele, 2009, Druin & Jendler, 2000). Γι αυτό το λόγο, ο τομέας της εκπαιδευτικής ρομποτικής καθιερώθηκε σε εκπαιδευτικό επίπεδο, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ένας αναπτυσσόμενος τομέας που επηρεάζει σημαντικά την επιστημονική και τεχνολογική εκπαίδευση σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, αλλά και σε διάφορα επίπεδα, όπως ψυχαγωγία, ιατρικές εφαρμογές, παραγωγή. Επιπλέον, θεωρείται ως μία διεπιστημονική δραστηριότητα, καθώς προσεγγίζει τομείς όπως η Επιστήμη, τα Μαθηματικά, η Πληροφορική και η Τεχνολογία. Αποτελεί ένα ευέλικτο και ισχυρό εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης που μπορεί να προσφέρει διασκεδαστικές δραστηριότητες σε ένα ελκυστικό περιβάλλον μάθησης, ενισχύοντας την περιέργεια και το ενδιαφέρον των μαθητών (Eguchi, 2010). Συγκεκριμένα συνίσταται, στην κατασκευή και τον προγραμματισμό μικρών ρομπότ από τους μαθητές, με την βοήθεια κατάλληλων προγραμμάτων στον υπολογιστή σε ένα ανοιχτό μαθησιακό περιβάλλον, όπου τα παιδιά έχουν την δυνατότητα να εργαστούν σε συνθήκες πραγματικής ζωής. Ακόμη, λόγω της νέας εκπαιδευτικής ανάπτυξης των STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) αποτελεί βασικό μέρος της εκπαίδευσης σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα.

Οι ρίζες της Εκπαιδευτικής ρομποτικής βρίσκονται ιστορικά στην κονστρουκτιβιστική θεωρία του Piaget (1974), πάνω στην οποία βασίστηκε ο Papert, στις αρχές της δεκαετίας του 1980, όταν ο Papert μέσω της θεωρίας του προσέγγισε την μάθηση με την βοήθεια ρομποτικών αντικειμένων, ως εκπαιδευτικών εργαλείων για όλες τις ηλικιακές ομάδες. Σύμφωνα με την θεωρία του Κονστρουκτιβισμού, η γνώση κατασκευάζεται μέσω της ενεργούς αλληλεπίδρασης του μαθητή με το περιβάλλον (Piaget, 1970). Οι μαθητές εργάζονται σε συνθήκες πραγματικών καταστάσεων ,σε μικρές ομάδες, έχοντας ως βάση την προηγούμενη εμπειρία και γνώση με στόχο την επίλυση προβλημάτων και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Ο Piaget υποστήριζε ότι ο χειρισμός της τεχνολογίας είναι το κλειδί για να κατασκευάσουν τα παιδιά την γνώση (Piaget, 1974).

Ο Papert με την σειρά του ενστερνίζεται τις ιδέες του Κονστρουκτιβισμού, προσθέτοντας το πλαίσιο του πραγματικού κόσμου για να καθοδηγήσει την δημιουργία της νέας γνώσης (Papert, 1980). Βάση αυτού, ο *Κονστρουξιονισμός* του Papert επικεντρώνεται στην μαθητοκεντρική μάθηση με έμφαση στην ανακαλυπτική μάθηση πραγματικών αντικειμένων και στην σύνδεση της προηγούμενης γνώσης με την νέα πληροφορία στον πραγματικό κόσμο (Αλίμησης & Κυνηγός, 2009). Με άλλα λόγια, υποστήριξε ότι η απόκτηση της νέας γνώσης συντελείται αποτελεσματικά, όταν το υποκείμενο ασχολείται συνειδητά με την κατασκευή των αντικειμένων, είτε πρόκειται για ένα κάστρο στην άμμο είτε για ένα τεχνολογικό επίτευγμα (Papert, 1980). Εστιάζει κυρίως στις φυσικές διαδικασίες, σε αντίθεση με τον Κονστρουκτιβισμό που αναφέρεται στις νοητικές διαδικασίες των μαθητών (Ackermann, 2001). Έτσι, ο Κονστρουξιονισμός εξετάζει τόσο την κατασκευή όσο και την αποδόμηση ενός αντικειμένου, εμπλέκοντας τους μαθητευόμενους σε μία προσανατολισμένη διαδικασία με οδηγό την σκέψη και την μάθηση. Ακόμη, ο Papert επισήμανε ότι η δυνατότητα χρήσης ρομπότ για εκπαιδευτικούς σκοπούς, οδηγεί στην κατάκτηση της γνώσης των μαθηματικών και της φυσικής, εφόσον υπάρχουν υπολογιστές που χρησιμοποιούνται στη μαθησιακή διαδικασία και ο μαθητής συμμετέχει ενεργά στον προγραμματισμό. Γι αυτόν τον λόγο, ανέπτυξε αργότερα την γλώσσα προγραμματισμού LOGO και τα ρομπότ Turtle για να επιτρέψουν στους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία κατασκευής και να οικοδομήσουν την γνώση μόνοι τους.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές να κατασκευάσουν και στην συνέχεια να υλοποιήσουν το πρόγραμμα, έτσι ώστε το ρομπότ να πραγματοποιήσει τις επιθυμητές κινήσεις και αντιδράσεις. Οι μαθητές που εμπλέκονται σε αυτές τις δραστηριότητες, εφαρμόζουν βασικές αρχές των Μαθηματικών, των Φυσικών Επιστήμων και της Επιστήμης των υπολογιστών (Druin & Hendler, 2000, Martin, 1996, McCartney, 1996). Επομένως, τα βασικά χαρακτηριστικά της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής είναι η διεπιστημονικότητα, η μάθηση μέσω project, η επίλυση προβλήματος, η ομαδική εργασία, η φαντασία, η δημιουργικότητα, καθώς επίσης και η αυτονομία δράσης (Altin & Pedaste, 2013).

4.2 Εισαγωγή των Τ.Π.Ε στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα

Οι τεράστιες τεχνολογικές αλλαγές που σημειώθηκαν στα τέλη του 20^{ου} αιώνα και συνεχίζουν να εξελίσσονται στις αρχές του 21^{ου} αιώνα, έχουν σηματοδοτηθεί με την εισαγωγή των ΤΠΕ (Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας) τόσο στην οικονομία όσο και στην κοινωνία. Όπως αναφέρει και ο Σαΐτης (2008), ο όρος ΤΠΕ συνδέεται με όλες εκείνες τις τεχνολογικές λύσεις και εφαρμογές, που προκύπτουν από την σύγκλιση των τεχνολογιών της πληροφορικής, των τηλεπικοινωνιών και των πολυμέσων, εξ αιτίας διάφορων οικονομικών και κοινωνικών δραστηριοτήτων. Στις σύγχρονες αυτές απαιτήσεις και στην παρουσία των ΤΠΕ, προσαρμόστηκε και η ελληνική εκπαίδευση, κάτι το οποίο αποτελούσε πάγια ευρωπαϊκή πολιτική από τις αρχές της δεκαετίας του '90. Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αναφέρονται σε οτιδήποτε ψηφιακό υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναζήτηση, επεξεργασία, πρόσβαση και διακίνηση της πληροφορίας. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για ένα ευρύ φάσμα από προϊόντα τεχνολογίας, λογισμικά, μεθόδους, υπηρεσίες και εφαρμογές που συνδέονται με την ρομποτική, την τεχνητή νοημοσύνη και την ασύρματη επικοινωνία, με σκοπό την ηλεκτρονική κωδικοποίηση της πληροφορίας. Στο επίκεντρο των ΤΠΕ βρίσκονται οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και οι πολυάριθμες δυνατότητες τους, αλλά και ένα πλήθος υπηρεσιών, τα οποία λειτουργούν ως εργαλεία και επιλέγονται στην εκπαίδευση με βάση τον παιδαγωγικό τους χαρακτήρα, για να υποστηρίξουν την διδασκαλία και την μάθηση. Επιπλέον, συμβάλλουν στην ανάπτυξη τεχνικών και γνωστικών δεξιοτήτων όπως είναι η ανάλυση, η σύνθεση, η αξιολόγηση και η δημιουργία νοητικών μοντέλων, ώστε οι μαθητές να είναι ικανοί να επιλύουν προβλήματα που δημιουργούνται σχετικά με την πληροφόρηση και την επικοινωνία. Ακόμη, προωθούν την ανακαλυπτική μάθηση και αναπτύσσουν εσωτερικά κίνητρα στους μαθητές με την χρήση ευέλικτων διδακτικών μέσων, για την διδασκαλία του κάθε γνωστικού αντικείμενου (Ράπτης & Ράπτη 2001). Γενικότερα, οι ΤΠΕ υποδηλώνουν έναν εκσυγχρονισμό των εκπαιδευτικών μονάδων, επειδή παρέχουν και αξιοποιούν σύγχρονες διαδικασίες μάθησης και διδασκαλίας.

Η ένταξη των ΤΠΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα τυγχάνει ευρύτατης αποδοχής και αποτελεί κυρίαρχο στόχο εφαρμογής και σχεδιασμού μίας εκπαιδευτικής πολιτικής, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα διδασκαλίας και μάθησης. Η πρώτη προσέγγιση και αξιοποίηση των ΤΠΕ και των Νέων τεχνολογιών στην

ελληνική εκπαίδευση, γίνεται μέσω της Πληροφορικής και ακολουθεί την κάθετη προσέγγιση, όπου η Πληροφορική θεωρείται αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο, ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες επάνω στους υπολογιστές και στην αλγοριθμική σκέψη του προγραμματισμού.

Πιο αναλυτικά, η εισαγωγή των ΤΠΕ στην **Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση** ξεκίνησε πιλοτικά κατά το σχολικό έτος 2002-2003 με το θεσμό του ολοήμερου σχολείου, εισάγοντας το μάθημα της Πληροφορικής ως διδακτικό αντικείμενο. Από το σχολικό έτος 2010-2011 και την επικύρωση του «ΕΑΕΠ» (Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα), έχουμε την διδασκαλία του μαθήματος «Τεχνολογίες της Πληροφορίας των Επικοινωνιών- Τ.Π.Ε » αρχικά σε 800 Δημοτικά σχολεία στην επικράτεια στο πρωινό υποχρεωτικό πρόγραμμα. Κατά το σχολικό έτος 2016-2017 το μάθημα επεκτάθηκε σε όλα τα Δημοτικά σχολεία της χώρας και ενσωματώθηκε στο γενικό ανανεωμένο πρόγραμμα με μείωση ωραρίου σε μία ώρα ανά τάξη. Σύμφωνα με το ΑΠΣ (Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών) των Τ.Π.Ε του Δημοτικού, ο ειδικός σκοπός της Πληροφορικής είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με τις βασικές λειτουργίες του υπολογιστή και να έρθουν σε μία πρώτη επαφή με τις διάφορες μορφές του εποπτικού μέσου διδασκαλίας, ως γνωστικού εργαλείου και εργαλείου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών, στο πλαίσιο των καθημερινών σχολικών δραστηριοτήτων με την χρήση κατάλληλου λογισμικού. Τις απαραίτητες γνώσεις θα τις αποκτήσουν οι μαθητές μέσω των ενδεικτικών δραστηριοτήτων και των Διαθεματικών σχεδίων εργασίας (projects) κάνοντας χρήση του κατάλληλου λογισμικού (προσομοιώσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια, αλληλεπιδραστικά πολυμέσα), καθώς και του κατάλληλου συνοδευτικού υλικού (βιβλία, διδακτικά σενάρια, σχέδια μαθήματος, κ.α.) Απώτερος στόχος του σχεδιασμού είναι να αποκτήσουν οι μαθητές μια ευρύτερη ψηφιακή παιδεία, διαμορφώνοντας ταυτόχρονα νέες στάσεις και αξίες που θα τους είναι χρήσιμες στην καθημερινή ζωή.

Οι Τ.Π.Ε εισήχθησαν στο **Γυμνάσιο** το 1992 με την διδασκαλία του μαθήματος «Πληροφορική» στην Γ' τάξη και του μαθήματος «Πληροφορική – Τεχνολογία» στην Α' και Β' Γυμνασίου. Με βάση το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Γυμνασίου ο ειδικός σκοπός του μαθήματος της Πληροφορικής του Γυμνασίου είναι να δώσει στους μαθητές, όλα εκείνα τα εφόδια, ώστε να εντρυφήσουν οι μαθητές στις βασικές έννοιες και όρους της Πληροφορίας και της Τεχνολογίας (ΤΠΕ), δηλαδή των μέσων και των τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία, την μετάδοση και την

λήψη της πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται μέσω τεσσάρων αξόνων, με αντικείμενο διδασκαλίας την Πληροφορική και παρουσιάζοντας τις Τ.Π.Ε ως επιστημονικό – τεχνολογικό εργαλείο, ως μαθησιακό-γνωστικό εργαλείο, ως μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων και κοινωνικό φαινόμενο. Όπως και στο Δημοτικό, έτσι και στο Γυμνάσιο το ΑΠΣ (2011) υποστηρίζει τη διαθεματική προσέγγιση της μάθησης μέσω της εκπόνησης ερευνητικών εργασιών (projects), με στόχο την κατάκτηση της γνώσης, την αναζήτηση και διαχείριση πληροφοριών, καθώς και την επίλυση προβλημάτων και λήψη αποφάσεων μέσα σε ένα ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο.

Η χρήση των Τ.Π.Ε και η διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορική γενικής παιδείας στο **Ενιαίο Λύκειο**, έχουν ως βάση τις αρχές που επικρατούν στο Γυμνάσιο. Τα μαθήματα επιλογής «*Εφαρμογές Πληροφορικής και Εφαρμογές Υπολογιστών*» εντάσσονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα των Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξεων και έχουν ως γενικό σκοπό, σύμφωνα με το ΑΠΣ την επέκταση της γενικής πληροφοριακής παιδείας, με έμφαση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων και στη χρήση και αξιοποίηση των υπολογιστικών και διαδικτυακών τεχνολογιών ως εργαλείου μάθησης και σκέψης. Επιπλέον, στοχεύει στην ευαισθητοποίηση και στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης των μαθητών σε κοινωνικά, πολιτισμικά και ηθικά ζητήματα που τίθενται με την εισβολή των Νέων Τεχνολογιών σε διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Στην Γ΄ Λυκείου εξετάζεται πανελλαδικά το μάθημα «*Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*», εισάγοντας τους μαθητές σε βασικές έννοιες σχεδίασης και ανάλυσης αλγόριθμων και προγραμματισμού. Ο βασικός σκοπός του μαθήματος είναι να αναπτύξουν οι μαθητές αναλυτική και συνθετική σκέψη, να αποκτήσουν ικανότητες μεθοδολογίας και επίλυση προβλημάτων σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα.

Στο **Επαγγελματικό Λύκειο** το γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής χωρίζεται σε δυο ειδικότητες α) Τεχνικός Εφαρμογών Πληροφορικής και β) Τεχνικός Η/Υ και Δικτύων, με βασικό στόχο να εξειδικευθούν οι μαθητές σε συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, σε εφαρμογές πληροφοριακών συστημάτων και σε θέματα τεχνικής υποστήριξης.

Συμπερασματικά, η εισαγωγή των Τ.Π.Ε σε όλες τις βαθμίδες του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος με το μάθημα της Πληροφορικής, συμβάλλει στην

ανάπτυξη δεξιοτήτων, όπως η επικοινωνία, η κριτική σκέψη, η συνεργασία, ο πληροφορικός εγγραμματισμός, συνδυάζοντας την καινοτόμο τεχνολογική ανάπτυξη. Επιπλέον, καλύπτουν και την επιτακτική ανάγκη της εποχής να αποκτήσουν οι μαθητές ένα είδος «ψηφιακής νοοτροπίας» που θα τους επιτρέψει να εντρυφήσουν καλύτερα στη σημερινή κοινωνία. Με αυτόν τον τρόπο ενσωματώθηκαν αποτελεσματικά οι Τ.Π.Ε στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, ως εργαλείο μάθησης και διδασκαλίας σε όλα τα επιμέρους μαθήματα της τυπικής εκπαίδευσης.

4.2.1 Εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα

Η εκπαιδευτική έρευνα πάντα υπήρξε πόλος ανάπτυξης νέων τομέων γνώσης, όπως είναι το ρομπότ στην εκπαίδευση ήδη από την δεκαετία του 1980 στην Αμερική και αργότερα σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας. Η διάδοση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής οφείλεται κυρίως στην προώθηση των STEM και στην καλύτερη προετοιμασία των μαθητών για την κοινωνία του μέλλοντος. Ο όρος «εκπαίδευση STEM» ως μία νέα μορφή διαθεματικής προσέγγισης, αντιστοιχεί στο ακρωνύμιο των επιστημονικών πεδίων **Science** (Φυσικές Επιστήμες), **Technology** (Τεχνολογία), **Engineering** (Μηχανική) και **Mathematics** (Μαθηματικά). Η μάθηση STEM αποτελεί από μόνη της ένα επιστημονικό πεδίο, το οποίο απαρτίζεται από την διδασκαλία των τεσσάρων αυτών γνωστικών αντικειμένων, αλλά και από ένα σύνολο γνώσεων, βασικών ιδεών και πρακτικών STEM που συνδυάζονται για να φτιάξουν ένα μαθησιακό πρότυπο. Βασικός στόχος της μάθησης STEM είναι να παρέχει στους μαθητές δεξιότητες κριτικής σκέψης και ανάλυσης, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να είναι σε θέση να επιλύσουν προβλήματα, ακόμη και αν δεν ακολουθήσουν αυτές τις επιστήμες στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ειδικότερα, τις τελευταίες δεκαετίες ο όρος STEM εξελίχθηκε σε STEAM, συμπεριλαμβανομένης και της Τέχνης (**Art**). Η εισαγωγή των Τεχνών μέσω της δημιουργικής φαντασίας, την παραγωγή αισθητικών αντικειμένων και του σχεδιασμού, αποτέλεσε την νέα τάση στην επίλυση ανθρώπινων προβλημάτων. Στο ακρωνύμιο των STEAM, προστίθεται και η Ρομποτική (**Robotics**) και έτσι έχουμε και την εκπαίδευση STREAM. Η ρομποτική ως τεχνολογία ενσωματώνει τον σχεδιασμό, την κατασκευή και την λειτουργία ρομπότ σε αυτοματοποιημένη μορφή. Η εκπαίδευση STREAM θεωρείται ως μια μοναδική

προσέγγιση της διδασκαλίας των επιστημών, της τεχνολογίας, της ρομποτικής, της μηχανικής, των τεχνών και των μαθηματικών.

Στον Ελλαδικό χώρο έχει παρατηρηθεί μία ενσωμάτωση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής σε πολλά σχολικά προγράμματα σπουδών, καθώς και σε εξωσχολικές δραστηριότητες όπως είναι οι ελληνικοί και διεθνείς διαγωνισμοί ρομποτικής. Ο Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής) και η Παγκόσμια Ολυμπιάδα Ρομπότ (World Robot Olympiad), αποτελούν ευρωπαϊκά έργα, τα οποία προωθούν της ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολικά προγράμματα. Ο οργανισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και Τεχνολογίας W.R.O Hellas, υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων (ΥΠ.Π.Ε.Θ), διοργανώνει πανελλήνιους διαγωνισμούς ρομποτικής για μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και στοχεύει στην εισαγωγή της ρομποτικής στα ελληνικά σχολεία. Γενικότερα, η εκπαιδευτική ρομποτική έχει εφαρμοστεί πιλοτικά σε διάφορα σχολεία της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είτε μέσω διαγωνισμών είτε μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Παρόλα ταύτα, η δυναμική εμφάνιση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα ελληνικά σχολεία, έγινε το σχολικό έτος 2021-2022 με την εισαγωγή του Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών για τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων όλων των σχολικών μονάδων, Νηπιαγωγείων, Δημοτικών και Γυμνασίων. Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με την υπ αριθμόν 94236/ΓΔ4 Απόφαση που δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως στις 4 Αυγούστου 2021, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων αποτελούν μία καινοτόμο, εκπαιδευτική δράση, η οποία συνίσταται στην προσθήκη νέων Θεματικών Ενοτήτων στο υποχρεωτικό ωρολόγιο πρόγραμμα του Νηπιαγωγείου, του Δημοτικού και του Γυμνασίου, αξιοποιώντας σύγχρονες και καινοτόμες μεθόδους μάθησης. Βασικός σκοπός των «Εργαστηρίων Δεξιοτήτων» είναι η ενίσχυση της καλλιέργειας ήπιων δεξιοτήτων, δεξιοτήτων ζωής και δεξιοτήτων επιστήμης και τεχνολογίας στους μαθητές και τις μαθήτριες, Ακόμη, στους επιμέρους στόχους συγκαταλέγονται η ομαδοσυνεργατική μάθηση, η ενίσχυση δεξιοτήτων ψηφιακής μάθησης, τεχνολογίας και προγραμματιστικής σκέψης. Το STEM και η εκπαιδευτική ρομποτική εντάσσονται στον θεματικό κύκλο **ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ - Δημιουργική Σκέψη και Πρωτοβουλία.**

Αναλυτικότερα:

Νηπιαγωγείο

Στο Νηπιαγωγείο ένα από τα δύο εκπαιδευτικά προγράμματα που προτείνει το ΙΕΠ για την επιμόρφωση των μικρών μαθητών πάνω στην εκπαιδευτική ρομποτική είναι οι «**Μικροί Εξερευνητές**». Πρόκειται για ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα STEM-STEAM, το οποίο αποσκοπεί στο να προετοιμάσει τους μαθητές τους προσχολικής ηλικίας να αναπτύξουν δεξιότητες απαραίτητες για τον μελλοντικό τους ρόλο ως πολίτες. Το πρόγραμμα αυτό αξιοποιεί βασικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις της μάθησης, όπως είναι η διαθεματική μέσω του project (project based learning), καθώς επιδιώκεται η πολύπλευρη διερεύνηση ενός θέματος, όπως είναι η εξερεύνηση και η ανακάλυψη μνημείων που συνδέεται με πολλά γνωστικά αντικείμενα, αξιοποιώντας το ενδιαφέρον των παιδιών (Ματσαγγούρας,2002). Οι μαθητές εργάζονται βιωματικά και εμπλέκονται στην υλοποίηση ερευνητικών σχεδίων, εργαστηρίων κατασκευής μνημείων, παρουσιάσεις δεδομένων, ανατροφοδότησης και αυτοσχεδιασμού, μέσα από ανακαλυπτικές και διερευνητικές διαδικασίες (Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. - Επιμορφωτικό υλικό - Γενικό μέρος και Ειδικό μέρος- ΙΤΥΕ-ΙΕΠ, 2018). Επιπλέον, αξιοποιείται και η ψυχαγωγική εκπαίδευση (edutainment), γιατί ενσωματώνει το παιχνίδι στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα διαδραστικά παιχνίδια με το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό και λογισμικό εκπαιδευτικής ρομποτικής, όπως είναι η μέλισσα BEE-BOT, διαμορφώνουν ένα πιο ευχάριστο μαθησιακό πλαίσιο, εμπλουτίζοντας τις νοητικές αναπαραστάσεις των παιδιών (Κολιπέτρη & συν., 2020). Το συγκεκριμένο πρόγραμμα συνδέεται με το Αναλυτικό Πρόγραμμα του Νηπιαγωγείου και της Α' δημοτικού, γιατί υλοποιούνται κοινοί στόχοι και επιδιώξεις στις μαθησιακές περιοχές των Φυσικών Επιστημών. Ακόμη, η χρονική διάρκεια των συγκεκριμένων δράσεων διαρκεί 2 μήνες (3 διδακτικές ώρες/εβδομάδα) και αντιστοιχίζει σε 7 εργαστήρια. Για την υλοποίηση του προγράμματος είναι απαραίτητη η κατάλληλη διαμόρφωση της τάξης, καθώς επίσης και το υλικό που θα υποστηρίξει τις κατασκευές όπως για π.χ. υπολογιστής/tablet με σύνδεση στο διαδίκτυο, ρομπότ Bee-bot, Βιβλία, Τουβλάκια οικοδομικού υλικού - Lego, Τροχοί, Τροχαλίες, Μοχλοί, Τρισδιάστατα γεωμετρικά σχήματα, Ράμπες, Χρώματα, Ψαλίδια, Χάρακες κοκ. Βασικός παράγοντας στην όλη διαδικασία διαδραματίζει ο

εκπαιδευτικός με τον ρόλο του διαμεσολαβητή, ο οποίος θα βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν την αυτονομία τους, να καλλιεργήσουν την δημιουργική τους σκέψη, καθώς και την συνεργασία μεταξύ τους (Robinson, 2006).

Δημοτικό

Στο Δημοτικό υπάρχουν πολλές θεματικές ενότητες στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων που μπορούν να διδαχθούν οι μαθητές, έτσι ώστε να γνωρίσουν την εκπαιδευτική ρομποτική μέσα από ποικίλες διαθεματικές δραστηριότητες. Ένα από αυτά που προτείνει το ΙΕΠ, είναι το διδακτικό σενάριο «**Τα ρομπότ στην υπηρεσία της Ανακύκλωσης**». Πρόκειται για μία διδακτική πρόταση, μέσα από την οποία οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να μάθουν για την Ανακύκλωση, οργανώνοντας διερευνητικές και ανακαλυπτικές δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής, με στόχο την επίλυση προβλημάτων. Ουσιαστικά, χρησιμοποιείται η μέθοδος της διερεύνησης, της καθοδηγούμενης ανακάλυψης, της ενεργού συμμετοχής και της επίλυσης προβλήματος, όπου ακόμη από τα πρώτα εργαστήρια, οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες οδηγούν στην διατύπωση υποθέσεων και στον πειραματισμό. Το πρόγραμμα λόγω της Περιβαλλοντικής του διάστασης είναι άμεσα συνδεδεμένο με το πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του Νηπιαγωγείου και των πρώτων του Δημοτικού, καθώς επίσης και με το ΑΠΣ των Μαθηματικών, εφ' όσον οι μαθητές θα κληθούν να κάνουν μετρήσεις, ταξινομήσεις, να κινηθούν στον χώρο και να χαράξουν διαδρομές. Για την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου απαιτείται η ύπαρξη του ρομπότ Bee-bot. Εν ολίγοις, οι μαθητές στα πρώτα εργαστήρια διακρίνουν τα υλικά που ανακυκλώνονται, τα ταξινομούν και τα καταμετρούν. Στη συνέχεια μετράνε αποστάσεις, κατασκευάζουν την πίστα και γνωρίζουν τις λειτουργίες του Bee-bot. Στο 4^ο εργαστήριο κατασκευάζουν με την χρήση των ανακυκλώσιμων υλικών τα κτήρια που θα χρησιμοποιηθούν στη διαμόρφωση της πόλης, μέσα στην οποία θα κινείται το ρομπότ. Κατόπιν, οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες, μαθαίνουν να δίνουν οδηγίες και ο ίδιοι σε ρόλο ρομπότ ακολουθούν τις οδηγίες των άλλων ομάδων βήμα- βήμα με κλειστά τα μάτια, ώστε να διανύσουν μία διαδρομή. Στο 6^ο εργαστήριο οι μαθητές τοποθετούν τα κτήρια από ανακυκλώσιμα υλικά στην πίστα, σχεδιάζοντας με αυτόν τον τρόπο μία πόλη και εν συνεχεία προγραμματίζουν το ρομπότ και το οδηγούν σε συγκεκριμένες θέσεις. Στο 7^ο και

τελευταίο εργαστήριο γίνεται ένας αναστοχασμός και μία αξιολόγηση του προγράμματος. Το εργαστήριο αυτό στοχεύει στο να κατακτήσουν οι μαθητές δεξιότητες της τεχνολογίας, της επιστήμης, της ρομποτικής, της μηχανικής, όπως επίσης και δεξιότητες του Νου (στρατηγική σκέψη, ρουτίνες σκέψης και αναστοχασμός, κατασκευές, παιχνίδια, εφαρμογές, δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης). Καθοριστικό ρόλο παίζει και ο ρόλος του δασκάλου, που πρέπει να είναι καθοδηγητικός και συντονιστικός στη λειτουργία των ομάδων.

Γυμνάσιο

Σύμφωνα με το ΙΕΠ, το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό εργαστήριο απευθύνεται σε μαθητές Γυμνασίου ηλικίας 12-14 ετών. Η εφαρμογή του προγράμματος δραστηριοτήτων STEM με τίτλο **«Θερμοκήπια, συνδυάζοντας τη φύση με την τεχνολογία»**, απαιτεί από τους μαθητές να εργαστούν ως μηχανικοί, να χρησιμοποιούν δημιουργικά τις ψηφιακές τεχνολογίες, να σχεδιάζουν και να κατασκευάζουν ρομποτικές κατασκευές και να προτείνουν λύσεις. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται στη διερευνητική-ανακαλυπτική μέθοδο και στην βιωματική μάθηση. Η διαδικασία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί είτε με την χρήση υπολογιστικών συστημάτων που μπορούν να λάβουν δεδομένα από το περιβάλλον και με βάση αυτά να εξάγουν συμπεράσματα (πχ. microbit), είτε χωρίς την χρήση υπολογιστή, προσέγγιση STEM (Psycharis et al., 20202) . . Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες και ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως συντονιστής της εργασίας τους. Αναλυτικότερα, στα εργαστήρια του προγράμματος οι μαθητές προβληματίζονται και προτείνουν σχεδιαστικές και κατασκευαστικές επιλογές για τον σχεδιασμό των θερμοκηπίων, λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους που επηρεάζουν την δομική και ενεργειακή συμπεριφορά τους, εξασφαλίζουν καλύτερες συνθήκες για την καλλιέργεια των φυτών, την εξοικονόμηση ενέργειας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Στη συνέχεια, γνωρίζουν τις δυνατότητες που προσφέρουν τα μοντέλα αυτοματισμού, κατασκευάζοντας και προγραμματίζοντας τα οι ίδιοι. Έρχονται σε επαφή με εργαλεία ψηφιακής σχεδίασης όπως το *tinkercad* και προγραμματίζουν έναν μικροελεγκτή όπως το *micro:Bit*. Τέλος, το πρόγραμμα ολοκληρώνεται με την παρουσίαση της κάθε ομάδας μαθητών των προϊόντων εργασίας τους.

Λύκειο

Όσον αφορά το Γενικό και Τεχνικό Λύκειο, η ρομποτική και οι εφαρμογές της διδάσκονται μέσω μαθημάτων και συγκεκριμένα όπως έχει προαναφερθεί, μέσω του μαθήματος της Πληροφορικής. Στο Ενιαίο Λύκειο στο μάθημα «Εφαρμογές της Πληροφορικής» και συγκεκριμένα στην ενότητα του μαθήματος «Προγραμματιστικά περιβάλλοντα- Δημιουργία εφαρμογών» διδάσκεται η δημιουργία και ο έλεγχος ρομπότ, καθώς και η χρήση Arduino. Αντίστοιχα, στο Τεχνικό Λύκειο η εκπαιδευτική ρομποτική διδάσκεται σαν ανεξάρτητο μάθημα στην Γ' τάξη στο τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού.

4.3 Εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην προσχολική ηλικία

Η Εκπαιδευτική ρομποτική στην προσχολική ηλικία μπορεί να θεωρηθεί ως μία από τις νεότερες τάσεις που έχουν εισαχθεί στην προσχολική εκπαίδευση, ως μέσο ενίσχυσης του μαθησιακού περιβάλλοντος και των δραστηριοτήτων οικοδόμησης γνώσης, καθώς επίσης και κατανόησης των πραγμάτων που συναντούν τα παιδιά στην καθημερινότητά τους. Ουσιαστικά, πρόκειται για μία εκπαιδευτική μεταρρύθμιση που συνδέει την τεχνολογία με την δημιουργική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων σε περιβάλλοντα προσχολικής εκπαίδευσης, με σκοπό την προετοιμασία των μελλοντικών πολιτών σε μία κοινωνία βασισμένη στην τεχνολογία. Η ρομποτική αποτελεί έναν συναρπαστικό τρόπο για την προώθηση διεπιστημονικών εξερευνήσεων με την χρήση της τεχνολογίας (Bers,2008). Η χρήση αντικειμένων για σκέψη και για μάθηση έχει μία μακρά παράδοση στην προσχολική εκπαίδευση. Ήδη κατά την διάρκεια του 1800 οι μεγάλοι παιδαγωγοί Montessori και Fröbel, σχεδίασαν έναν μεγάλο αριθμό αντικειμένων, ώστε να βοηθήσουν τα παιδιά κατανοήσουν βασικές μαθηματικές έννοιες, όπως ο αριθμός, το σχήμα και το μέγεθος (Brosterman, 1997). Με βάση αυτόν τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης η ρομποτική μπορεί να μυήσει τα παιδιά στον κόσμο της τεχνολογίας. Με άλλα λόγια, τα παιδιά κατασκευάζουν αντικείμενα χρησιμοποιώντας υλικά από τον κόσμο της μηχανικής, όπως γρανάζια, κινητήρες, αισθητήρες αλλά και υλικά τέχνης για να κάνουν τα έργα τους πιο καλαίσθητα. Η διδασκαλία της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής, των μαθηματικών και γενικότερα των STEM στην προσχολική ηλικία, αποτελεί τον πιο διαδομένο τρόπο για να αυξηθεί η αυτοαντίληψη και το ενδιαφέρον των παιδιών για το πεδίο αυτό, καθώς τα παιδιά γεννιούνται με μία έμφυτη φυσική περιέργεια για τον κόσμο γύρω τους και το περιβάλλον της προσχολικής τάξης είναι ιδανικό, ώστε

να επιτευχθεί η ενεργός συμμετοχή τους σε δραστηριότητες STEM. Έτσι, ενσωματώνοντας περισσότερα εκπαιδευτικά, τεχνολογικά εργαλεία προσαρμοσμένα στην ηλικία και το μαθησιακό επίπεδο των παιδιών προσχολικής ηλικίας, αναπτύσσονται περισσότερο οι γνωστικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών.

Οι τεχνολογίες πλέον υπάρχουν παντού και η επιστήμη των υπολογιστών και ο τεχνολογικός εγγραμματισμός αποτελεί προτεραιότητα στην εκπαίδευση των παιδιών, ανεξαρτήτως ηλικίας (Geist,2016). Οι σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για τα προγράμματα σπουδών στην προσχολική ηλικία που αφορούν τις ψηφιακές τεχνολογίες, προσεγγίζουν γενικότερα τα STEM και ειδικότερα την ρομποτική ως ένα αντικείμενο τεχνολογικής ευχέρειας και δημιουργικής σκέψης, που βοηθά στην επίλυση προβλημάτων και καλλιεργεί την ομαδική εργασία, την έρευνα, την ανακάλυψη, τον πειραματισμό την δημιουργικότητα, την κριτική σκέψη και την επικοινωνία. Σε αυτό το πλαίσιο, τα περιβάλλοντα εκπαιδευτικής ρομποτικής αποτελούν ένα γνωστικό εργαλείο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε διάφορα μαθήματα του προγράμματος σπουδών, αλλά πολύ περισσότερο στην κατασκευή γνωστικών ικανοτήτων υψηλού επιπέδου όπως είναι η λήψη αποφάσεων, η μοντελοποίηση κοκ. Πολλοί ερευνητές επισήμαναν ότι η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών περιλαμβάνει δυνατότητες παρατήρησης, ανάλυσης, μοντελοποίησης και ελέγχου διαφόρων φυσικών διαδικασιών (Depover, Karsenti & Komis, 2007, Misirli & Komis, 2014). Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην προσχολική ηλικία θεωρείται ένας τρόπος για την εισαγωγή διαφορετικών εννοιών και ανάπτυξης διαφορετικών ικανοτήτων, όπως η μεταγνωστική ικανότητα, με την οποία τα παιδιά ακολουθούν μια συγκεκριμένη γνωστική διαδικασία και ταυτόχρονα βελτιώνουν και προάγουν την ικανότητα του χωρικού προσανατολισμού (Clements & Nastasi,1999, Clements & Sarama,2002). Επιπλέον, εξελίσσει την διαδικαστική σκέψη των παιδιών, όπως το να δημιουργήσουν ένα σχέδιο και να βρουν μία συγκεκριμένη λύση στο πρόβλημα τους, ανταλλάσσοντας απόψεις μεταξύ τους (Denis & Baron,1993). Ακόμη, προωθείται η ανάπτυξη βασικών στοιχείων υπολογιστικής και αλγοριθμικής σκέψης, καθώς και οι ικανότητες προγραμματισμού (Wing,2006). Η εκπαιδευτική ρομποτική γενικότερα, θεωρείται μία διεπιστημονική προσέγγιση που περιλαμβάνει μεθόδους, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για τον σχεδιασμό των κατάλληλων δραστηριοτήτων STEM και

περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό μηχανικών κατασκευών, τον σχεδιασμό αλγορίθμων, την κατασκευή και λειτουργία ρομπότ και συνδέονται με τον πραγματικό κόσμο σε διάφορους τομείς των μαθηματικών, της φυσικής και των επιστημών. Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, πολλοί ερευνητές επισήμαναν ότι η διδακτική ρομποτική, επιτρέπει στους μαθητές να οδηγηθούν στη μάθηση, ελέγχοντας την συμπεριφορά ενός μοντέλου ρομπότ που τους εμπλέκει στον πειραματισμό, την έρευνα και την επίλυση προβλημάτων (Alimisis, 2013, Sullivan & Bers, 2016).

Η παιδαγωγική προσέγγιση της εκπαιδευτικής ρομποτικής έχει ως σημείο αναφοράς την κατασκευαστική προσέγγιση της LOGO (Papert, 1980), η οποία αφορά την κατασκευή ρομπότ ή τον αυτόματο χειρισμό ρομπότ και πιο συγκεκριμένα το προγραμματιζόμενο ρομπότ «χελώνα». Γι αυτό τον λόγο, οι παιδαγωγικοί στόχοι της ρομποτικής χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: α) τον χειρισμό ρομπότ και β) την κατασκευή ρομπότ (Benitti, 2012). Στην προσχολική εκπαίδευση η εκπαιδευτική ρομποτική ασχολείται περισσότερο με τον χειρισμό ρομπότ, υποστηρίζοντας έναν εναλλακτικό τρόπο εκμάθησης προγραμματισμού που είναι η κίνηση αντικειμένων στον χώρο. Τα προγραμματισμένα ρομπότ αποτελούν μια ξεχωριστή κατηγορία εκπαιδευτικής ρομποτικής που είναι κατάλληλα για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς το παιδί είναι εκείνο που ελέγχει την κίνηση ή την διαδρομή που έχει εντολή να εκτελέσει, όπου οι εντολές αυτές βασίζονται σε θεμελιώδεις γλώσσες εντολών με την χρήση πιο απλών ή πιο περίπλοκων συσκευών. Επιτρέπουν μεταξύ άλλων την κίνηση από απόσταση χωρίς παρέμβαση του σώματος, την χρήση ακριβής γλώσσας εντολών μέσω της κωδικοποίησης και της αλγοριθμικής σκέψης. Δύο βασικοί τύποι πλαισίων για μαθητές πρώιμης παιδικής ηλικίας είναι τα κιτ κατασκευής ρομπότ, δηλαδή περιβάλλοντα με το λογότυπο LEGO (Kibo, LEGO®-WeDo™) που επιτρέπουν την κατασκευή και τον προγραμματισμό ρομπότ και τα προγραμματισμένα ρομπότ όπως είναι τα Bee-Bot, Pro-Bot και Constucta Bot).

Εκτός από τους σκοπούς της εκπαιδευτικής ρομποτικής και των STEM, τα ρομπότ και τα κιτ ρομποτικής είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος εισαγωγής των μικρών παιδιών προσχολικής ηλικίας στην κωδικοποίηση και στον προγραμματισμό μέσα από κατάλληλες ρομποτικές δραστηριότητες, οι οποίες ασχολούνται με την λύση πρακτικών προβλημάτων. Ένα περιβάλλον προγραμματισμού που απευθύνεται σε μικρές ηλικίες, πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά: η επιφάνεια εργασίας πρέπει να είναι πολύ απλή και να αποτελείται από εικονογραφημένα σύμβολα και ήχους.

Επιπλέον, θα πρέπει να είναι εύκολη στην χρήση, ώστε τα παιδιά να μπορούν να δημιουργήσουν ταξινομημένες δράσεις, με σκοπό να λύσουν το πρόβλημα που τους δίνεται (Ramírez-benavides & Guerrero, 2015). Όπως αναφέρει η Highfield (2010), όταν τα παιδιά προγραμματίζουν τα ίδια το παιχνίδι, βλέπουν τις κινήσεις του και αντιλαμβάνονται εάν το σχέδιο τους εκτελέστηκε με βάση τον αρχικό τους προγραμματισμό, με αποτέλεσμα να συμμετέχουν ενεργά στην διαδικασία και όχι να είναι παθητικοί δέκτες. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές μπαίνουν στην διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και λήψης αποφάσεων με τον πιο διασκεδαστικό τρόπο. Γενικότερα, η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ένας από τους τομείς της τεχνολογίας που συναρπάζει και διασκεδάζει τα παιδιά, καθώς τα παιδιά μαθαίνουν εξερευνώντας και διασκεδάζοντας, με στόχο πάντα την μάθηση.

4.4 Τα οφέλη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η άνοδος των ψηφιακών τεχνολογιών καθώς και οι κοινωνικές και οικονομικές εξελίξεις των τελευταίων ετών, έχουν δημιουργήσει νέα δεδομένα και νέες ευκαιρίες στην εκπαίδευση με βασικούς πρωταγωνιστές τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Το σχολείο της νέας εποχής απευθύνεται στους σημερινούς μαθητές του 21^{ου} αιώνα, οι οποίοι είναι οι αυριανοί εφευρέτες και αυτοί που θα λαμβάνουν αποφάσεις και θα λύνουν προβλήματα. Ως εκ τούτου, η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων κατασκευής και προγραμματισμού, οι οποίες συγκαταλέγονται στις βασικές δεξιότητες που πρέπει να κατέχει ένας μαθητής, μαζί με την αριθμητική, την ανάγνωση και την γραφή.

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα έχει πολλαπλά οφέλη για τους μαθητές, τόσο σε γνωστικό όσο και σε μεταγνωστικό επίπεδο, καθώς και στην διαμόρφωση μιας θετικής στάσης απέναντι στις δραστηριότητες STEM και την βελτίωση της σχολικής επίδοσης σε συναφή θέματα (Barker & Ansoorge, 2007; Bers et al, 2014). Αναφορικά με τις γνωστικές ικανότητες η εκπαιδευτική ρομποτική προάγει την δημιουργική και κριτική σκέψη των παιδιών, την ανεξάρτητη και ενεργή μάθηση και την λήψη αποφάσεων (Barak & Zadok, 2009, Khanlari, 2013). Επιπλέον, ενθαρρύνει την γνωστική επίλυση προβλημάτων, την νοητική επεξεργασία και την λογική αλληλουχία γεγονότων, τα οποία αποτελούν τα πρωταρχικά βήματα της μαθηματικής σκέψης (Lindh & Holgerson, 2007, Kazakoff et

al, 2013). Ακόμη, βοηθά τους μαθητές στην εκμάθηση αφηρημένων εννοιών (Whittier & Robinson, 2007) και στην κατάκτηση μιας δεύτερης γλώσσας (Chen et al, 2011) και προάγει τις επικοινωνιακές και κοινωνικές δεξιότητες μέσω της ομαδικής εργασίας και της αμφίδρομης επικοινωνίας (Ruiz & Aviles, 2004).

Συνακολούθως, συμβάλλει καταλυτικά στην τόνωση της αυτοεκτίμησης των μαθητών και στην ανάπτυξη επαγγελματικών ικανοτήτων, μέσα από την εμπλοκή των μαθητών σε ρομποτικές δραστηριότητες. Πιο συγκεκριμένα, η ενασχόληση των εκπαιδευομένων με δραστηριότητες ρομποτικής, αυξάνει τον ενδιαφέρον τους για την μηχανική, την επιστήμη, την πληροφορική, ενισχύεται η ικανότητα λογικής σκέψης, καθώς και η κατανόηση βασικών εννοιών αλγορίθμων και προγραμματισμού. Με άλλα λόγια, οι δραστηριότητες κατασκευαστικού χαρακτήρα, όπως είναι η δημιουργία και η σύνθεση ενός ρομπότ βάση οδηγιών, βοηθούν τους μαθητές σε ατομικό επίπεδο να κατασκευάσουν αφενός ένα μοντέλο και αφετέρου να προγραμματίζουν την κατασκευή τους, εκτελώντας κάποιες συγκεκριμένες εντολές. Επιπλέον οι δραστηριότητες ρομποτικής καλλιεργούν την συνεργασία και την ομαδικότητα, καθώς οι μαθητές μαθαίνουν να δρουν στο πλαίσιο μιας ομάδας, να αλληλεπιδρούν συζητώντας, παρατηρώντας και δουλεύοντας ο ένας με τον άλλον. Από τα σημαντικότερα οφέλη της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι και η δεξιότητα χρήσης υπολογιστών σε ικανοποιητικό επίπεδο, που ξεπερνά τις βασικές λειτουργίες και καθιστά τους μαθητές ικανούς χρήστες των νέων τεχνολογιών. Τέλος, η ενασχόληση με την ρομποτική δίνει την δυνατότητα στους μαθητές να βρουν τις κλίσεις και τα ενδιαφέροντα τους μέσα από τις διαφορετικές μορφές ενασχόλησης με το ρομπότ.

Το μαθησιακό μοντέλο της σημερινής εποχής με επίκεντρο τις νέες τεχνολογίες και την εκπαιδευτική ρομποτική, προσαρμοσμένο στις ανάγκες του 21^{ου} αιώνα, έχει ως κύριο μέλημα την μεταλαμπάδευση γνώσεων και δεξιοτήτων στους μαθητές, οι οποίες κρίνονται απαραίτητες για την μελλοντική τους πορεία ως πολίτες. Μερικοί ερευνητές έχουν ήδη θεωρήσει ότι η **Υπολογιστική Σκέψη** (Computational Thinking) είναι μία βασική δεξιότητα που πρέπει να διδάσκεται στα παιδιά από πολύ μικρή ηλικία (Wing 2006, Yadav et al. 2011). Ανάμεσα τους και ο Wing (2006), ο οποίος όρισε την Υπολογιστική Σκέψη ως την διαδικασία σκέψης που εμπλέκεται στη διατύπωση προβλημάτων και των λύσεων τους, σε μια τέτοια μορφή που μπορεί να εφαρμοστεί από τον άνθρωπο ή τον υπολογιστή (Wing, 2006- 2008). Εν ολίγοις,

αφορά ένα εύρος υπολογιστικών δεξιοτήτων όπως είναι η αποσύνθεση, η αφαίρεση, οι αλγόριθμοι και ο εντοπισμός των σφαλμάτων (Berland et al. 2013, Resnick et al. 1988). Η εκπαιδευτική ρομποτική θεωρείται επομένως, το εργαλείο για την προώθηση της Υπολογιστικής Σκέψης κυρίως μέσω δραστηριοτήτων όπως η κατασκευή και η λειτουργία ρομποτικών πλατφορμών (Verner et al,1999). Ακόμη, η δεξιότητα **Επίλυσης Προβλημάτων** είναι μία δεξιότητα που καλλιεργείται μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής και αφορά στην ικανότητα αξιολόγησης καταστάσεων και εντοπισμού προβλημάτων, καθώς και στην εύρεση τρόπων επίλυση τους. Συνδέεται άμεσα με την εφαρμογή και την αξιολόγηση ενός κατάλληλου σχεδίου δράσης και παρέχει μία συνεχή ανατροφοδότηση κατά την διάρκεια επίλυσης των προβλημάτων, (Blancharda S. et al, 2010).

Η **Κριτική Σκέψη** (Critical Thinking) αποτελεί και αυτή με την σειρά της μία πολύ βασική δεξιότητα, η οποία αναδύεται μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής και περιλαμβάνει την ικανότητα ανάλυσης, σύνθεσης και σύγκρισης των πληροφοριών, με απώτερο στόχο την ορθή λήψη συμπερασμάτων. Επιπλέον, οι **Επικοινωνιακές και Διαπροσωπικές δεξιότητες** αφορούν δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα και περιλαμβάνουν την παρατήρηση, την συζήτηση, την ουσιαστική κατανόηση, καθώς και την ανταλλαγή απόψεων και ιδεών, (Smyrnona-Trybulska E., et al 2016). Καλλιεργούνται μέσω των ομαδικών δραστηριοτήτων ρομποτικής, οι οποίες απαιτούν στρατηγικές συνεργασίας και διαπραγμάτευσης στο πλαίσιο μιας ομάδας, με απώτερο σκοπό την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος. Οι Επικοινωνιακές και Διαπροσωπικές δεξιότητες βασίζονται στην ομαδική και συνεργατική ικανότητα και στην ικανότητα επικοινωνίας με τα υπόλοιπα μέλη μιας ομάδας και προϋποθέτει μία σειρά από άλλες δεξιότητες όπως η προθυμία, η συνέπεια, ο σεβασμός, η διαπραγμάτευση, η λήψη αποφάσεων και ο συμβιβασμός, (Smyrnona-Trybulska E., et al 2016).

Εν κατακλείδι, η εκπαιδευτική ρομποτική ενσωματώνει μια σειρά από δεξιότητες και προωθεί ένα περιβάλλον μάθησης χωρίς αποκλεισμούς, βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο να εμπλακούν άπαντες στην εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά και στον σύγχρονο και τεχνολογικά δομημένο τρόπο προσέγγισης της μάθησης.

4.5 Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως εργαλείο μάθησης

Η ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση έχει επιτευχθεί τα τελευταία δέκα χρόνια, όπου η ρομποτική ξέφυγε από τα εργαστήρια και έκανε προσπάθειες να συνδεθεί με την εκπαίδευση (Chambers, & Carbonaro, 2003). Τα εκπαιδευτικά υλικά ρομποτικής (τουβλάκια, αισθητήρες, κινητήρες, κοκ) γίνονται αντιληπτά από τα παιδιά ως παιχνίδια και χρησιμοποιούνται στις εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες, με στόχο να φέρουν πιο κοντά τους μαθητές με την τεχνολογία και να αποκτήσουν άμεση σχέση μαζί της (Chambers & Carbonaro, 2003· Williams and Prejean, 2010). Σύμφωνα με διάφορες ερευνητικές μελέτες, η εισαγωγή της ρομποτικής στην εκπαίδευση αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο διδασκαλίας, με την προϋπόθεση ότι εάν οι δραστηριότητες ρομποτικής σχεδιαστούν και εφαρμοστούν κατάλληλα, μπορούν βελτιώσουν και να ενισχύσουν σημαντικά την διαδικασία μάθησης και διδασκαλίας (Bauerle, & Gallagher, 2003; Papert, 1993).

Η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ένα εργαλείο μάθησης που εμπλουτίζει τις εμπειρίες των μαθητών μέσω πρακτικής άσκησης και παρέχει ένα συναρπαστικό και διασκεδαστικό περιβάλλον μάθησης, καθώς εμπλέκεται η τεχνολογία και τα επιτεύγματα της. Το ελκυστικό περιβάλλον μάθησης παρακινεί τους μαθητές να αποκτήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που είναι απαραίτητες για να ολοκληρώσουν το έργο τους και να πετύχουν το στόχο τους. Οι πρωτοποριακές προσπάθειες την τελευταία δεκαετία μέσα στην σχολική τάξη, έχουν δείξει ότι οι μαθητές ανταποκρίνονται με ενθουσιασμό και ευχαρίστηση σε οποιαδήποτε πρόκληση τους ζητηθεί, προκειμένου να επιτευχθούν οι μαθησιακοί τους στόχοι. Παράλληλα, αποτελεί και ένα εργαλείο σκέψης, δίνοντας τον όρο «mindtools» όπως προτάθηκε από τον Jonassen (2000) ως γνωστικό εργαλείο και περιβάλλον μάθησης, καθώς αντιπροσωπεύει μία διάσταση του Κονστрукτιβισμού, όπου οι μαθητές κατασκευάζουν ένα φυσικό αντικείμενο και ταυτόχρονα οικοδομούν την γνώση για την επίλυση του προβλήματος με την υποστήριξη του υπολογιστή, προκειμένου να διευκολύνει την σκέψη και την μάθηση των εκπαιδευομένων. Επομένως, σύμφωνα με τις αρχές του Κονστрукτιβισμού η γνώση οικοδομείται μέσω της αλληλεπίδρασης με το φυσικό αντικείμενο και μέσω της αλληλεπίδρασης με τους συνομήλικους. Πάνω σε αυτήν την θεωρία βασίστηκαν αρκετές επιστημονικές μελέτες υποστηρίζοντας ότι, η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως ένα ‘κατασκευαστικό εργαλείο’, που συμβάλλει στην κατασκευή της γνώσης μέσω του

σχεδιασμού των αυθεντικών έργων, στην μάθηση μέσω της πράξης και στην αντιμετώπιση των γνωστικών συγκρούσεων που προκύπτουν από τους προβληματισμούς και την συνεργασία. Πρώτος από όλους τους ερευνητές ο Jonassen (2000), έδωσε το ερέθισμα για την ανάπτυξη του κατάλληλου θεωρητικού υπόβαθρου για την ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας ως εκπαιδευτικού εργαλείου και τον εμπλουτισμό της εκπαιδευτικής διδασκαλίας.

Παρόλα ταύτα, η ενσωμάτωση της στην εκπαιδευτική διαδικασία ως αυτόνομου γνωστικού εργαλείου και όχι μέρος ενός καλά σχεδιασμένου σχεδίου μαθήματος, έχει περιορισμένη εκπαιδευτική αξία. Γι αυτόν τον λόγο, βασικός σκοπός της εκπαιδευτικής ρομποτικής ως εργαλείου μάθησης είναι όχι μόνο η αναβάθμιση της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας και του σχολικού μετασχηματισμού, αλλά κυρίως η χρήση της μέσα σε ένα συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων. Με άλλα λόγια, η εκπαιδευτική ρομποτική χρησιμοποιείται ως μέσο για την διδασκαλία και παράδοση εννοιών όπως, τα Μαθηματικά, η Μηχανική, η Επιστήμη, η Φυσική, αλλά και άλλων επιστημονικών κλάδων που δεν σχετίζονται με την τεχνολογία, όπως η Βιολογία και η Ψυχολογία (Bers, Ponte, Juelich, Viera & Schenker, 2002, Eguchi, 2007, Eteokleous, et al., 2013). Αυτή η προσέγγιση σχετίζεται με τους υπολογιστές, όπου οι υπολογιστές και η γενικότερη τεχνολογία βοηθούν τους μαθητές στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης.

Η εκπαιδευτική ρομποτική ως παιδαγωγική προσέγγιση, όπως έχει προαναφερθεί, είναι μέρος του Κονστρουκτιβισμού και υποστηρίζει ότι οι μαθητές χτίζουν τις γνώσεις τους καλύτερα όταν συμμετέχουν ενεργά στον σχεδιασμό και στη υλοποίηση αυθεντικών αντικειμένων. Η μεθοδολογία σχεδιασμού δραστηριοτήτων βασίζεται στην ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευομένων, αλλά και στην μέθοδο μάθησης βάσει προβλημάτων, καθώς περιλαμβάνει δραστηριότητες που απαιτούν τον σωστό χειρισμό μιας μηχανικής κατασκευής για την εκπλήρωση μιας αποστολής. Σύμφωνα με τους Παπανικολάου, Φράγκου & Alimisis (2007), προτείνεται ένα μοντέλο μάθησης που αποτελείται από μία ακολουθία εκπαιδευτικών διαδικασιών, ένα σύνολο βημάτων, το οποίο οδηγεί στην ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού προγράμματος και συμβάλλει στην διαμόρφωση ενός περιβάλλοντος που προωθεί την αυτόνομη μάθηση, την αλληλοϋποστήριξη μεταξύ των μελών της τάξης, την έκφραση και την δημιουργία. Τα βήματα είναι τα εξής: Εισαγωγή - Πειραματισμός - Διερεύνηση, Σύνθεση - Δημιουργία, Αξιολόγηση. Ο σχεδιασμός και η μεθοδολογία των

δραστηριοτήτων έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη του τεχνολογικού εγγραμματισμού και μηχανικών δεξιοτήτων των μαθητών, όπως επίσης και την απόκτηση ενός νέου τρόπου σκέψης και ανάλυσης.

Εν κατακλείδι, η μάθηση με αρωγό την εκπαιδευτική ρομποτική παρέχει στους μαθητές πολλαπλές ευκαιρίες, ώστε να σκεφτούν εις βάθος την τεχνολογία και να μην την αμφισβητούν. Οι μαθητές μαθαίνουν πως λειτουργεί καλά η τεχνολογία, όταν συμμετέχουν στον σχεδιασμό, στην κατασκευή, στον προγραμματισμό του ρομπότ, εφαρμόζοντας παράλληλα τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους. Η παιδαγωγική και εκπαιδευτική λειτουργία της εκπαιδευτικής ρομποτικής συμβάλλει στην ολοκλήρωση των γνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών (αντίληψη, φαντασία, σκέψη, ομιλία, μνήμη) και συνδέεται με την επιτυχία επίλυσης προβλημάτων. Ο μαθητής μέσα σε εποικοδομητικό και μαθητοκεντρικό περιβάλλον μάθησης έχουν την ευκαιρία να διαχειριστούν την μάθηση τους, να εκφραστούν ελεύθερα, να πάρουν αποφάσεις, να συνεργαστούν και γενικότερα να έχουν ενεργό ρόλο στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία.

4.6 Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών γύρω από την Εκπαιδευτική Ρομποτική

Τις τελευταίες δεκαετίες οι επιστημονικές έρευνες εστιάζουν στις γνώσεις των εκπαιδευτικών γύρω από την εκπαιδευτική ρομποτική και τις νέες τεχνολογίες, συσχετίζοντας τις εκπαιδευτικές μεθόδους που χρησιμοποιούν μέσα στην τάξη με τις υπάρχουσες γνώσεις τους. Πιο συγκεκριμένα, το ενδιαφέρον των ερευνητών μετατοπίζεται στην μελέτη των στάσεων και αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκπαιδευτική ρομποτική και τις νέες τεχνολογίες, αλλά και στις διαδικασίες σκέψης και λήψης αποφάσεων κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, (Fang, 1996).

Αποσαφηνίζοντας τον όρο «στάση», αναφερόμαστε σε ένα ευχάριστο ή δυσάρεστο συναίσθημα για κάποιο πρόσωπο, αντικείμενο ή θέμα, (Petty & Cacioppo, 1981). Σύμφωνα με τους Ruffell et al. (1998) οι στάσεις αποτελούν μία πνευματική δομή με πολλές διατάσεις, ένα σύνολο από γνωστικά και συναισθηματικά στοιχεία. Η επικρατέστερη θεωρία είναι της σύγχρονης κοινωνικής ψυχολογίας, καθώς καταλήγει στον εξής ορισμό: « η έννοια στάση απέναντι σε ένα άτομο, κάποιο αντικείμενο ή ιδέα περιγράφεται ως ένα σύστημα με γνωστικές και συναισθηματικές πληροφορίες,

προσδίδοντας νόημα στην έκφραση της συμπεριφοράς» (Φουντουλάκη & Δρακακάκη, 2009).

Με τον όρο «αντιλήψεις» εννοούμε την οργάνωση και την ερμηνεία των πληροφοριών, που λαμβάνουμε μέσω των αισθήσεων μας. Ειδικότερα, η ορολογία αυτή αναφέρεται σε ιδέες που έχουμε για συγκεκριμένα θέματα (Γεωργιάς, 1995), αλλά και στην διεργασία του νου με την οποία οι αισθήσεις μας ταξινομούνται σε ενότητες με νόημα και επεξηγούνται με βάση τις πρότερες εμπειρίες, (Χουντουμάδη & Πατεράκη, 1997). Για την σημερινή κοινωνία οι αντιλήψεις αποτελούν «μία συγκεκριμένη κατηγορία πεποιθήσεων που περιέχουν την αξιολόγηση ενός αντικειμένου ή μίας κατάστασης» (Φιλίππου & Χρίστου, 2001).

Γενικότερα, οι απόψεις, οι πρακτικές και οι στάσεις των εκπαιδευτικών αποτελούν θέμα μείζονος σημασίας για την βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας απέναντι στην αντιμετώπιση των συγχρόνων προκλήσεων, διαμορφώνοντας με αυτόν τον τρόπο το σχολικό περιβάλλον των μαθητών, τα κίνητρα τους, όπως επίσης και την επίτευξη της διδασκαλίας. Σύμφωνα με τον Kuzborska (2011), εφόσον οι αντιλήψεις και οι απόψεις των εκπαιδευτικών διαμορφώνουν την διδασκαλία και τις εκπαιδευτικές πρακτικές, ο επαναπροσδιορισμός των στάσεων και των αντιλήψεων τους σχετικά με την χρήση της τεχνολογίας, μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στο να γίνουν οι εκπαιδευτικοί πιο δεκτικοί απέναντι σε εναλλακτικές μεθόδους και νέες προτάσεις διδασκαλίας. Σχετικές έρευνες που έχουν διεξαχθεί, απέδειξαν ότι οι πεποιθήσεις και οι αντιλήψεις των δασκάλων σχετικά με την διδασκαλία και την μάθηση, επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την διδασκαλία τους, καθώς και την πρόοδο των μαθητών, (Brown, 2004).

Οι αξιολογικές κρίσεις και οι απόψεις των εκπαιδευτικών θεωρούνται καθοριστικοί παράγοντες για την μαθησιακή διαδικασία και την υιοθέτηση της τεχνολογίας, καθώς επηρεάζουν την εισαγωγή καινοτομιών στην εκπαίδευση, (Blackledge & Hunt, 2000, Bullock, 2004), αλλά και την στάση τους απέναντι σ' αυτές, (Francis, Katz & Jones, 2000). Συνήθως, οι απόψεις των εκπαιδευτικών δεν είναι ουδέτερες και δεν βασίζονται σε αντικειμενικά κριτήρια, αλλά είναι αποτέλεσμα της εκπαιδευτικής τους εμπειρίας και άλλων παραγόντων όπως το φύλο, οι σπουδές και η κοινωνική τάξη, (Λάμνιας, 2000, Πολίτης κ.α., 2000). Επιπλέον, οι προκατειλημμένες στάσεις τους απέναντι στη νέα τεχνολογία, που προκύπτουν από την χρησιμότητα και την ευκολία

χρήσης της, το κόστος απόκτησης του εξοπλισμού, τον χρόνο που απαιτείται για την εκμάθηση και την εφαρμογή της νέας τεχνολογίας, την έλλειψη τεχνολογικής υποδομής και κατάρτισης, αποτελούν σημαντικά εμπόδια για την διαμόρφωση των στάσεων αυτών. Υπό αυτή την έννοια, για να εφαρμοστεί κάθε νέα καινοτομία και να διατηρηθεί, θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να είναι τεχνολογικά έτοιμοι, ώστε να εισαγάγουν τα νέα μέσα στον τρόπο διδασκαλίας και μάθησης τους. Με άλλα λόγια, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουν τις τεχνολογικές καινοτομίες που αναδύονται, να αποδέχονται τα οφέλη της τεχνολογίας, να αισθάνονται σίγουροι ότι η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια και να έχουν εμπιστοσύνη στον εαυτό τους και τις ικανότητες τους ότι μπορούν να την χρησιμοποιήσουν σωστά. Από την άλλη πλευρά, η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να αποτελέσει έναυσμα, ώστε οι εκπαιδευτικοί να επεκτείνουν το ενδιαφέρον τους για τις νέες τεχνολογίες και τα STEM και να κάνουν τις δραστηριότητες πιο ελκυστικές και μαθησιακά αποτελεσματικές για τους μαθητές.

Παρόλα ταύτα, αναφορικά με την Εκπαιδευτική Ρομποτική, οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών που αναδύονται μέσα από την διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία για την χρήση της στη διδακτική πράξη, προκύπτει ότι εκπαιδευτικοί έχουν μία θετική στάση απέναντι στη ρομποτική και ότι την θεωρούν εργαλείο μάθησης για την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, όπως είναι η επίλυση προβλημάτων, η λήψη αποφάσεων, η κριτική σκέψη, η ομαδικότητα, η συνεργασία, η κοινωνικότητα και η αλληλοβοήθεια, (Castro et al., 2018). Επιπλέον, την θεωρούν ιδιαίτερα χρήσιμη για την κινητοποίηση των εσωστρεφών μαθητών, καθώς δυναμώνει την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών, (Kim, Choi & Baek, 2014). Ακόμη, οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική αυξάνει τα κίνητρα συμμετοχής των μαθητών, (Jonassen et al., 1998; Rumpagarorn & Darmawan, 2007) και συμβάλει στη εισαγωγή μαθητοκεντρικών μοντέλων, (Διαμαντάκη κ.α., 2001). Θεωρούν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική έχει θετικά αποτελέσματα στις δεξιότητες των εκπαιδευομένων, (Khanlari, 2016) και στην απόκτηση δεξιοτήτων μηχανικής και προγραμματισμού, (Schina et al., 2020, Teodoropoulos et al., 2017). Συν τοις άλλοις, υποστηρίζουν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική καλλιεργεί μία θετική στάση των μαθητών απέναντι στην εκπαίδευση STEM, προωθεί την ανεξάρτητη και ενεργή μάθηση, διευκολύνει την διδασκαλία, προσελκύει την προσοχή τους και συμβάλει στην ανάπτυξη των γνωστικών, κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων, (Καρύπη, 2018).

Τέλος, κυρίαρχο ρόλο για την εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών και της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση διαδραματίζει συχνά η αντίληψη που έχουν οι εκπαιδευτικοί για την αποτελεσματικότητά τους στο εκπαιδευτικό έργο, η δυνατότητα αποφυγής προβλημάτων, καθώς και ο έλεγχος που μπορούν να έχουν πάνω σε αυτές, (Demetriadis, 2003, Preston et al., 2000, Βοσνιάδου, 2006).

4.7 Εκπαιδευτικά πρόγραμμα ρομποτικής για παιδιά προσχολικής ηλικίας

Οι δεξιότητες που αναπτύσσονται μέσω προγραμματισμού και κωδικοποίησης θεωρείται ότι συνδέονται με θέματα STEM, την επιστήμη, την τεχνολογία, την μηχανική και τα μαθηματικά, (Feurzeig et al., 1969, Messer et al., 2018). Η αναγνώριση της μαθησιακής και εκπαιδευτικής αξίας του προγραμματισμού, οδήγησε στην ένταξη του στην εκπαιδευτική διαδικασία και κυρίως στην προσχολική εκπαίδευση, μέσω της γλώσσας LOGO, αλλά και άλλων εκπαιδευτικών συλλογών ρομποτικής. Σύμφωνα με τον Papert (1980), ο προγραμματισμός αναπτύσσει ανώτερες μορφές σκέψης, όπως η επίλυση προβλήματος και η δημιουργική σκέψη. Επιπλέον, προς υποστήριξη αυτής της θεωρίας του Papert, αρκετοί ερευνητές αναφέρουν ότι τα παιδιά επωφελήθηκαν από τον προγραμματισμό, καθώς βοηθά στην καλλιέργεια υπολογιστικών δεξιοτήτων, όπως η συνεργασία, η λογική σκέψη, η οργάνωση και η αξιολόγηση ιδεών, (Fessakis et al., 2013, Gomes et al., 2018).

Η γλώσσα προγραμματισμού LOGO είναι μία γλώσσα υψηλού επιπέδου και σχεδιάστηκε κυρίως ως εκπαιδευτική γλώσσα και όχι ως γλώσσα για την ανάπτυξη εφαρμογών. Το όνομα της ταυτίστηκε με την χρήση υπολογιστών από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Χαρακτηριστικό της είναι τα γραφικά και ο διαλογικός τρόπος προγραμματισμού και αυτό επιτυγχάνεται με ένα τριγωνικό σύμβολο που ομοιάζει με «χελώνα» και αφήνει ένα ίχνος στο πέρασμα της. Η χελώνα χαρακτηρίζεται από δύο βασικές έννοιες: την θέση και την διεύθυνση, γι αυτόν τον λόγο ο χρήστης έχει την δυνατότητα να σχεδιάζει διάφορα σχήματα όπως τετράγωνα, ευθείες γραμμές, να ελέγχει την κατάσταση της και να της δίνει εντολές. Κατά τον Papert, το παιδί χρησιμοποιεί ταυτόχρονα την σκέψη και το σώμα. Η γλώσσα όμως, συνδέεται με την σκέψη και αυτός είναι ο λόγος που δημιούργησε την παιδαγωγική γλώσσα LOGO, έτσι ώστε να κατανοήσει τις νοητικές λειτουργίες του παιδιού. Συγκεκριμένα, υποστήριξε ότι « η χρήση της γλώσσας LOGO αποτελεί ένα μέσο που βοηθάει τα

παιδιά να μαθαίνουν ανακαλύπτοντας και ένα αντικείμενο με το οποίο μπορούν να σκέφτονται» (Κόμης, 2005). Ακόμη, βάση ερευνών σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, αναφέρεται ότι η γλώσσα LOGO ενισχύει την κατανόηση της έννοιας του αριθμού, τις έννοιες του προσανατολισμού (δεξιά, αριστερά, εμπρός, πίσω), αναπτύσσει στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, καθώς και την συνεργασία. Επιπλέον, μέσω της εκπαιδευτικής γλώσσας τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να κατανοήσουν προγραμματιστικές έννοιες όπως η εντολή, η εκτέλεση ακολουθίας εντολών και η διόρθωση προγράμματος, (Fesakis et al., 2013).

Για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας υπάρχει μία πληθώρα παιχνιδιών ρομποτικής, είτε σε μορφή εφαρμογής, είτε με την χρήση οθόνης ή χωρίς οθόνη ή και συνδυαστικά. Ο προγραμματισμός μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα με την χρήση κάποιου οικοδομικού υλικού, μέσω κάποιας εφαρμογής με την χρήση οθόνης, με πλήκτρα πάνω σε ρομπότ ή και ακόμη χωρίς κάποια συσκευή, μέσα από επιτραπέζια και βιβλία, (Hamilton, Clarke-Midura, Shumway & Lee, 2019). Οι μαθητές μέσω της ενασχόλησης τους με κατάλληλο οικοδομικό υλικό με προγραμματιστικές ιδιότητες, συμμετέχουν ενεργά στον σχεδιασμό, την κατασκευή μια σειρά εντολών, την εξερεύνηση και την αξιολόγηση του έργου τους, (Wyeth, 2008). Σε αυτό το πλαίσιο υπάρχουν δύο τύποι εκπαιδευτικών παιχνιδιών ρομποτικής για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, α) τα προγραμματιζόμενα ρομπότ και β) τα κιτ κατασκευής ρομποτικής για την κατασκευή και τον προγραμματισμό ρομπότ.

Προγραμματιζόμενα ρομπότ

Τα προγραμματιζόμενα ρομπότ τύπου LOGO είναι προκατασκευασμένα ρομπότ δαπέδου, τα οποία προγραμματίζονται από τον χρήστη για να εκτελέσει ένα πρόγραμμα, δηλαδή μία σειρά από εντολές (κίνηση, ή διαδρομή στο χώρο), (Μισιρλή & Κόμης, 2014). Ουσιαστικά, πρόκειται για ένα έτοιμο ρομπότ που διαθέτει μια απλή διεπιφάνεια χρήσης με πλήκτρα εντολών, τα οποία επιτρέπουν τον προγραμματισμό και γίνεται απευθείας στον ρομπότ, γεγονός που το καθιστά εύκολο στη χρήση από τους μαθητές προσχολικής ηλικίας. Στα πλαίσια της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην προσχολική ηλικία αξιοποιούνται διάφορες ρομποτικές κατασκευές,

ελκυστικές για αυτήν την ηλικία, με την μορφή παιχνιδιού- αντικειμένου. Συγκεκριμένα, το πιο διαδομένο ρομποτικό παιχνίδι που χρησιμοποιείται σε σχολεία και Κέντρα Δημιουργικής Απασχόλησης Παιδιών είναι το **Bee-bot**, το οποίο ενσαρκώνει το λογότυπο της χελώνας, αλλά εξωτερικά αντιπροσωπεύει μία μέλισσα με μαύρες ρίγες και βασίζεται στην γλώσσα προγραμματισμού για τον έλεγχο ρομπότ δαπέδου. Είναι συμπαγές σε μέγεθος, κατασκευασμένο από ανθεκτικό υλικό και μπορεί να τροποποιηθεί ελαφρώς από τα παιδιά προθέτοντας κεραίες, φτερά κοκ. Αποτελείται από πολύχρωμα κουμπιά, ώστε να το παιδί να εισάγει μια σειρά από εντολές για κίνηση ή περιστροφή. Στο πάνω μέρος έχει ένα κουμπί on/off και τέσσερα πορτοκαλί βελάκια για να ρυθμίζονται οι κινήσεις του μπροστά, πίσω, και περιστροφή αριστερά και δεξιά. Διαθέτει επιπλέον και ένα κεντρικό κουμπί GO για την εκτέλεση των εντολών, ένα πλήκτρο CLEAR για την διαγραφή των εντολών από την μνήμη και ακόμη ένα πλήκτρο PAUSE για την στιγμιαία διακοπή των εντολών (για ένα λεπτό). Το μήκος βήματος και η γωνία περιστροφής είναι παράμετροι που δεν μπορούν να τροποποιηθούν και παραμένουν σταθερές. Το ρομπότ μπορεί να κινηθεί με 15cm ανά βήμα και τα κουμπιά περιστροφής σημαίνουν περιστροφή σε ορθή γωνία 90° (Pekarova 2008). Οι εντολές που μπορεί να δώσει ο μαθητής είναι μέχρι 40 και το Bee-bot κατά την εκτέλεση εντολών αναβοσβήνει και επιβεβαιώνει την εκτέλεση μιας εντολής με ήχο και φώτα. Μπορεί να μετακινηθεί σε οποιαδήποτε επιφάνεια, όπως ξύλο, χαρτόνι, πλακάκια, χαλί.



Εικόνα 7: Bee-bot

Γενικότερα, αποτελεί ένα εκπαιδευτικό εργαλείο με απλές βασικές εντολές της γλώσσας LOGO και γι αυτό αξιοποιείται κυρίως στο Νηπιαγωγείο. Η εξωτερική εμφάνιση του παιχνιδιού σε συνδυασμό με τα οπτικά και ηχητικά του ερεθίσματα, είναι ιδιαίτερα ελκυστική και προσελκύει το ενδιαφέρον και την προσοχή των μικρών παιδιών. Επιπλέον, είναι εύκολο στον προγραμματισμό και επιτρέπει στους μικρούς μαθητές να επιλύουν μικρά προβλήματα με αλγοριθμική λογική με γνώμονα πάντα το παιχνίδι. Αντιθέτως, το ρομπότ δαπέδου Pro-bot απευθύνεται σε μεγαλύτερα παιδιά Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, έχει την μορφή αυτοκινήτου και περισσότερες λειτουργίες. Μπορεί να υποστηρίζει τις βασικές προγραμματιστικές δομές της γλώσσας (ακολουθία, επανάληψη, διαδικασία), να αντικαταστήσει την γλώσσα LOGO σε υπολογιστή και με την οπτικοακουστική ανάδραση που διαθέτει επιτρέπει στους μαθητές να αναπτύξουν ακολουθίες βήμα-βήμα, διατηρώντας με αυτόν τον τρόπο το ενδιαφέρον τους.

Συνοψίζοντας, η χρήση των προγραμματιζόμενων ρομπότ στην προσχολική ηλικία έχει πολλαπλά οφέλη, καθώς προσφέρει εκτός από διασκέδαση και παιχνίδι, την ανάπτυξη δεξιοτήτων χωρικού προσανατολισμού (μπροστά, πίσω, αριστερά, δεξιά), την ανάπτυξη δεξιοτήτων απόστασης (μακριά, κοντά), καθώς επίσης και την μέτρηση λόγω κίνησης του ρομπότ που βασίζεται σε σταθερά βήματα και γωνίες. Σύμφωνα με το ΔΕΠΠΣ και το ΑΠΣ του Νηπιαγωγείου, οι μαθησιακοί στόχοι των μαθηματικών που αφορούν την Διάσταση (χώρο) είναι οι εξής:

- Η κατανόηση απλών χωροχρονικών σχέσεων και προσεγγίσεων. Τα παιδιά πειραματίζονται με δραστηριότητες σε σχέση με τον χώρο και τις περιγράφουν (πάνω, κάτω, δίπλα, πίσω, αριστερά, δεξιά, κοκ).
- Η αναγνώριση απλών χαρτών εντοπίζοντας διευθύνσεις και διαδρομές
- Η ερμηνεία γενικότερα στοιχείων του κόσμου που περιλαμβάνει διαδικασίες παρατήρησης, περιγραφής, σύγκρισης, ταξινόμησης, αντιστοίχισης, σειροθέτησης και συμβολικής αναπαράστασης.

Κιτ κατασκευής ρομποτικής

Ένα κιτ κατασκευής ρομποτικής είναι ένα περιβάλλον στο οποίο το ρομπότ αποτελείται από δομικά στοιχεία και πιο συγκεκριμένα μικρά τουβλάκια τύπου Lego και συνδυάζει την κατασκευή με τον προγραμματισμό. Ουσιαστικά, πρόκειται για το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα εκπαιδευτικής ρομποτικής που αντιπροσωπεύει ένα μικρόκοσμο και αποτελείται από φυσικές διεπαφές και μία συμβολική γλώσσα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία εννοιών ρομποτικής, αλλά και ως εργαλείο μάθησης σε άλλους τομείς, (Sullivan & Heffernan, 2016). Σε αυτό το πλαίσιο οι κατασκευές που δημιουργούνται αποτελούνται, εκτός από τα τουβλάκια, από αισθητήρες, κινητήρες και από έναν εγκέφαλο (Hub). Οι κινήσεις των περισσότερων κατασκευών γίνονται είτε μέσω μικρών προγραμμάτων που έχει δημιουργήσει ο χρήστης, είτε με τηλεχειρισμό. Οι αισθητήρες στέλνουν τα κατάλληλα μηνύματα στον υπολογιστή, τα οποία στην συνέχεια αναλύουν την αντίδραση του ρομπότ που έχει κατασκευαστεί. Εν ολίγοις, η εκπαιδευτική ρομποτική προσφέρει ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο, το οποίο εισάγει έννοιες από την περιοχή των STEM και μέσω της γλώσσας προγραμματισμού οι μαθητές είναι ικανοί να κατασκευάσουν αλγόριθμους και να προγραμματίσουν. Σύμφωνα με τους Sullivan & Heffernan (2016), τα περιβάλλοντα προγραμματισμού υποστηρίζουν την εξέλιξη της υπολογιστικής σκέψης και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων από τα χαμηλότερο επίπεδο σκέψης στο υψηλότερο. Στην προσχολική ηλικία το πιο γνωστό κιτ ρομποτικής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους μικρούς μαθητές είναι το LEGO Education WeDo 2.0.

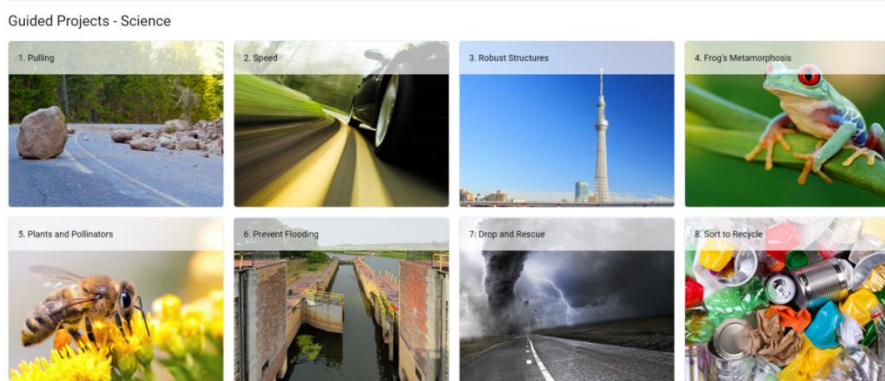
Το **LEGO Education WeDo 2.0** αναπτύχθηκε για να κινήσει το ενδιαφέρον των παιδιών προσχολικής ηλικίας και δημοτικού πάνω σε θέματα μηχανικής και επιστήμης, με την χρήση μηχανοκίνητων μοντέλων LEGO και προγραμματισμού. Η φιλοσοφία του προγράμματος στηρίζεται στη βιωματική μάθηση, όπου οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν προβλήματα της καθημερινότητας, να δοκιμάσουν τις ιδέες τους και να τοις παρουσιάσουν στην υπόλοιπη ομάδα. Με άλλα λόγια, τα παιδιά καλούνται να οικοδομήσουν την νέα γνώση πάνω σε προϋπάρχουσες εμπειρίες μέσω της διερεύνησης και του πειραματισμού. Πιο συγκεκριμένα, το εν λόγω εκπαιδευτικό πρόγραμμα αποτελείται από μία σειρά από εκπαιδευτικά projects, τα οποία βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν επιστημονικές και τεχνικές πρακτικές, με στόχο να καλύψουν μία μεγάλη ποικιλία θεμάτων παρμένα από τον κόσμο γύρω τους.

Τα projects χωρίζονται ως εξής:

- Ένα εισαγωγικό project **Getting Started**, αρχαρίων, χωρισμένο σε τέσσερα μέρη, το οποίο αναλύει τις βασικές λειτουργίες του WeDo 2.0
- Οκτώ **καθοδηγούμενα projects**, που συνδέονται με τα πρότυπα του προγράμματος σπουδών και οι μαθητές ακολουθούν οδηγίες για να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν ένα πρωτότυπο lego ρομπότ, με κάποιες πιθανές βελτιώσεις της κατασκευής
- Οκτώ **Ανοιχτά Projects** που συνδέονται με τα πρότυπα του προγράμματος σπουδών, με πιο διευρυμένες δραστηριότητες.

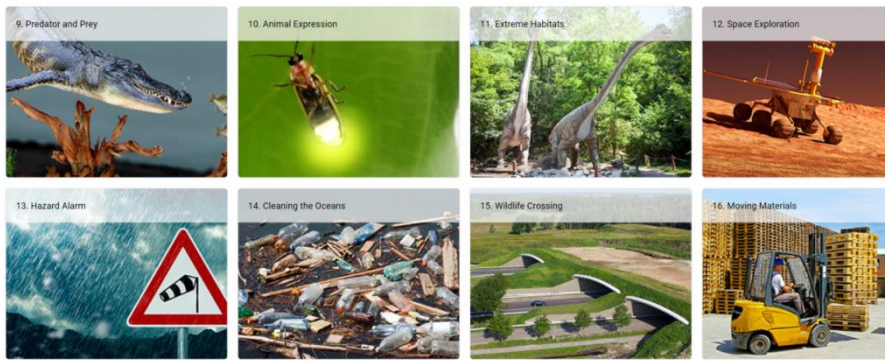


Εικόνα 8: Στιγμιότυπο οθόνης Getting Started project



Εικόνα 9: Στιγμιότυπο οθόνης κατευθυνόμενων projects

Open Projects - Science



Εικόνα 10: Στιγμιότυπο οθόνης Ανοιχτών projects

Τα projects χωρίζονται σε τρεις φάσεις:

- την φάση της **Εξερεύνησης**, για την σύνδεση των μαθητών με το κάθε θέμα εργασίας
- την φάση της **Δημιουργίας** και **Κατασκευής**, που επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργήσουν και να προγραμματίσουν
- την φάση της **Παρουσίασης** και της **Κοινοποίησης** για να παρουσιάσουν το έργο τους.

Το βασικό πακέτο WeDo 2.0 αποτελείται από ένα Smarthub (έξυπνο κόμβο) με σύνδεση Bluetooth, έναν κινητήρα, έναν αισθητήρα κλίσης, έναν αισθητήρα κίνησης /απόστασης, 280 τουβλάκια και αυτοκόλλητα αρχειοθέτησης για τις θήκες του κουτιού.



Εικόνα 11: Περιεχόμενο πακέτου Lego Education WeDo 2.0

Τα projects WeDO 2.0 αναπτύσσουν επιστημονικές και μηχανικές πρακτικές, δίνοντας με αυτόν τον τρόπο την ευκαιρία στους μαθητές να δουλέψουν και να αναπτύξουν τις ιδέες τους, καθώς επίσης και το επίπεδο δυσκολίας των έργων επιτρέπει στους μαθητές να αναπτύξουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων κατά την φάση της εξερεύνησης.

Οι οκτώ πρακτικές επιστήμης και μηχανικής που αναπτύσσονται είναι οι εξής:

1. Εξερεύνηση
2. Χρήση μοντέλων
3. Σχεδίαση πρωτοτύπων
4. Δημιουργία ερωτημάτων και λύση προβλημάτων
5. Ανάλυση και ερμηνεία αποτελεσμάτων
6. Χρήση υπολογιστικής σκέψης
7. Επιχειρηματολογία με στοιχεία
8. Αξιολόγηση και κοινοποίηση πληροφοριών.

Σημαντικό ρόλο φυσικά στην διεκπεραίωση των projects παίζει ο εκπαιδευτικός, ο οποίος μέσω ποικίλων τρόπων και μέσων όπως είναι οι ψηφιακές παρουσιάσεις, τα σχέδια, τα χαρτοφυλάκια, η συζήτηση, βίντεο κοκ, προσπαθεί να δώσει κίνητρα στους μαθητές, ώστε να συγκεντρώνονται, να καταγράφουν, να αξιολογούν και να κοινοποιούν τα ευρήματά τους.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

Αρχικά, τα παιδιά χωρίζονται σε τέσσερεις μικρές ομάδες εξαρτημένων και ανεξάρτητων, παίρνοντας τυχαία ένα μπλε ή ένα κόκκινο χαρτάκι από ένα κουτί, προκειμένου να σχηματιστεί η μπλε και η κόκκινη ομάδα. Στόχος του διαχωρισμού των παιδιών σε ομάδες είναι να υπάρξει ένας μικρός ανταγωνισμός σε συνδυασμό με τις αμοιβές μετά από κάθε δοκιμασία, έτσι ώστε η δραστηριότητα να προσφέρει

κίνητρο για συμμετοχή και διασκέδαση. Η διδασκαλία προσαρμόστηκε ανάλογα με το στυλ μάθησης των παιδιών.

Σχεδιασμός: Η «Διατροφή» είναι το θέμα με το οποίο θα ασχοληθούμε και πάνω στο οποίο θα βασιστεί όλη η πορεία του εκπαιδευτικού σεναρίου. Το παραμύθι « η κυρά Διατροφή πρώτη στη μαγειρική» αποτελεί την αφορμή στην έναρξη της δραστηριότητας μας. Εφόσον, τα παιδιά χωριστούν σε δύο ομάδες εξαρτημένων και ανεξαρτήτων (κόκκινοι και μπλε), τους μοιράζω τέσσερα έγχρωμα και πλαστικοποιημένα κομμάτια από το εξώφυλλο του παραμυθιού. Στόχος του παιχνιδιού είναι να συνθέσουν τα τέσσερα κομμάτια του πάζλ και η ομάδα που θα το κινηθεί πιο γρήγορα θα είναι η νικήτρια, παίρνοντας ως ανταμοιβή ένα αστεράκι. Με αυτόν τον παιγνιώδη τρόπο, γίνεται γνωστό στα παιδιά ποιο παραμύθι θα διαβάσουμε, καλύπτοντας ταυτόχρονα τις ανάγκες και των δύο κατηγοριών μάθησης, καθώς οι ανεξάρτητοι μπορούν και μόνοι τους να λειτουργήσουν, βοηθώντας σε αυτό το σημείο την ομάδα τους και οι εξαρτημένοι βοηθούνται από το περιβάλλον τους, δηλαδή τους συμμαθητές τους, ώστε να φτιάξουν το πάζλ και να κερδίσουν το παιχνίδι.

Υλοποίηση: Αφού τα παιδιά χωρίστηκαν με επιτυχία στις δύο ομάδες, τους έδωσα σαφείς οδηγίες για το πώς παίζεται το παιχνίδι και το τι πρέπει να κάνουν. Μάλιστα, ένας μαθητής που άνηκε στους ανεξάρτητους, κατάλαβε τι πρέπει να κάνουν προτού δώσω εγώ τις οδηγίες. Το σύνθημα δόθηκε και οι ομάδες ξεκίνησαν να φτιάχνουν το πάζλ με νικήτρια ομάδα την μπλε. Στη συνέχεια ακολούθησε η ανάγνωση του παραμυθιού και σχετικές ερωτήσεις επάνω στο παραμύθι, αλλά και γενικού τύπου, ώστε να εκμαιεύσω τις γνώσεις τους επάνω στο θέμα και κυρίως να το συνδέσω με το Bee- bot.

Γνωριμία με το Bee- bot

Σχεδιασμός: Η ερευνήτρια παρουσιάζει στα παιδιά το Bee-bot και μέσα από διάφορες ερωτήσεις που θα τους κάνει, θα δημιουργήσει ένα κλίμα εξοικείωσης και γνωριμίας με το εκπαιδευτικό εργαλείο. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από το πως πιστεύουν ότι περπατάει η μέλισσα με αναφορά στα πλίκτρα που έχει επάνω της, αλλά και πειραματισμός των παιδιών στο δάπεδο σε μη οριοθετημένο χώρο, έτσι ώστε να γίνει επαλήθευση των υποθέσεων τους.

Υλοποίηση:

Στη δραστηριότητα αυτή τα παιδιά γνώρισαν και ήρθαν σε επαφή με το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-bot. Η ερευνήτρια παρουσίασε την μέλισσα στα παιδιά και τους ρώτησε τι πιστεύουν ότι είναι, σε τι χρειάζονται τα βελάκια που έχει στην ράχη της, τι πιστεύουν ότι μπορεί να κάνει, που πάει, πως μία μέλισσα μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά στην διατροφή κλπ. Στη συνέχεια, τα παιδιά έπιασαν την μέλισσα για να μαντέψουν από τι υλικό είναι φτιαγμένη και ακολούθησε πειραματισμός στο δάπεδο σε μη οριοθετημένο χώρο, με τυχαία επιλογή πλήκτρων, ώστε να κινηθεί προς οποιαδήποτε κατεύθυνση και όσα βήματα ήθελαν τα παιδιά, καθαρά σε επίπεδο δόκιμης και εξοικείωσης. Ο πειραματισμός στο πάτωμα διήρκησε περίπου 20' και τα παιδιά εξερεύνησαν τα κουμπιά της μέλισσας (βελάκια κατεύθυνσης, κουμπιά CLEAR και GO), εισάγοντας άλλοτε μεγάλο και άλλοτε μικρό αριθμό βημάτων. Έπειτα, τα παιδιά ξαναμαζεύτηκαν στην παρεούλα και η ερευνήτρια για να διαπιστώσει σε τι βαθμό τα παιδιά κατανόησαν την λειτουργία της μέλισσας, έδειχνε κάρτες με τα πλήκτρα, ρωτούσε την λειτουργία του καθενός και σε έναν πίνακα αναφοράς γινόταν η καταγραφή. Οι απαντήσεις των παιδιών ήταν εύστοχες, καθώς έγινε με σχετικά μεγάλη ευκολία η σύνδεση των καρτών με τα βέλη και την λειτουργία της μέλισσας, αποδεικνύοντας ότι κατανόησαν τα πλήκτρα και τις εντολές που έχει το Bee-bot. Δημιουργήθηκε έτσι με το Bee-bot, ένα περιβάλλον έντονα παιγνιώδες και ευχάριστο, όπου τα παιδιά συμμετείχαν με ενθουσιασμό. Παρόλα ταύτα, οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν τα παιδιά στον προγραμματισμό του Bee-bot ήταν κοινές για τα περισσότερα παιδιά, όπως για παράδειγμα η δυσκολία του να προγραμματίσουν μία σειρά εντολών. Τις περισσότερες φορές πατούσαν ένα πλήκτρο όπως είναι το βελάκι που δείχνει «μπροστά» και μετά πατούσαν το πλήκτρο «GO», εκτελώντας μία εντολή. Αγνοούσαν το πλήκτρο «CLEAR (X)» και «PAUSE», με αποτέλεσμα να χρειαστεί η παρέμβαση της ερευνήτριας και να τους βοηθήσει με εντολές του τύπου «διαγράφουμε τις παλιές εντολές και εισάγουμε νέες». Επιπλέον, δυσκολευόταν και στην κατανόηση της κίνησης του ρομπότ «ευθεία και στρίβω». Σκοπός της δραστηριότητας αυτής ήταν να εισαχθούν τα παιδιά στην έννοια του προγραμματισμού μέσω ενός παιχνιδιού με τον πιο βιωματικό τρόπο αλλά και τα ταυτόχρονα διασκεδαστικό τρόπο.

Διαδρομή Bee-bot σε πίστα τετραγώνων

Σχεδιασμός: Σ αυτήν την δραστηριότητα προγραμματισμού και προσανατολισμού το Bee- bot κινείται πάνω σε μία πίστα χωρισμένη σε τετράγωνα 15*15 εκ το καθένα όσο δηλαδή και το βήμα του Bee-bot, με εικόνες από διάφορα τρόφιμα την διατροφικής πυραμίδας. Τα παιδιά μέσα από γρίφους για τα τρόφιμα, πρέπει να βρουν την σωστή απάντηση και να προγραμματίσουν το ρομποτάκι να προχωρήσει τόσα τετράγωνα, όσα χρειάζεται δηλαδή για να φτάσει στην σωστή απάντηση. Κάθε σωστή απάντηση θα παίρνει από ένα αστεράκι. Η ομάδα που θα συγκεντρώσει τα περισσότερα αστεράκια θα είναι και η νικήτρια.

Υλοποίηση:

Μετά την εξοικείωση των παιδιών με την λειτουργία του Bee- bot, η ερευνήτρια παρουσίασε στα παιδιά την πίστα του Bee-bot και με αφορμή το παραμύθι που διαβάσαμε (η κυρά Διατροφή πρώτη στη μαγειρική), ζήτησε από τα παιδιά να βοηθήσουν να τους οδηγήσει στη σωστή απάντηση. Ξεκινώντας με την μπλε ομάδα, η ερευνήτρια έθεσε τον εξής γρίφο: « έχω λέπια για να κολυμπάω και στρόγγυλα μάτια για να βλέπω. Τι είμαι;» τα παιδιά απάντησαν τα ψάρια και οδήγησαν την μελισσούλα στο σωστό τετράγωνο. Οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν τα παιδιά είχαν να κάνουν με τις χωρικές έννοιες (πάνω, κάτω, αριστερά, δεξιά), καθώς σε αυτό το οργανωμένο πλαίσιο αναφοράς όπως είναι το τετραγωνισμένο περιβάλλον μιας πίστας, τα παιδιά αναγκάστηκαν να κάνουν πιο σύνθετες σκέψεις, κάτι το οποίο τους δυσκόλεψε ιδιαίτερα. Με άλλα λόγια, δυσκολεύτηκαν να κατανοήσουν πόσα βήματα έπρεπε να κάνει το ρομποτάκι για να φτάσει στον προορισμό του. Επιπλέον, υπήρχε και μία δυσκολία στον προγραμματισμό της μέλισσας σε μία σειρά εντολών. Συνήθως, πληκτρολογούσαν διαδοχικά μία με δύο εντολές, παρόλα ταύτα είχαν κατακτήσει την λειτουργία του πλήκτρου clear και επαναπροσδιόριζαν την πορεία του Bee-bot. Ακόμη, δυσκολίες συνεργασίας εμφανίστηκαν σε μία τις δύο ομάδες, καθώς όταν ένα παιδί έδινε λάθος απάντηση και δεν κέρδιζε αστεράκι, τα υπόλοιπα μέλη της ομάδος αντιδρούσαν. Η συνεργασία στην άλλη ομάδα ήταν πιο πετυχημένη, επειδή οι αντιπαλότητες ήταν λιγότερες και τα λάθη αντιμετωπίζονταν με πιο ευγενικό τρόπο. Σε γενικές γραμμές, η δραστηριότητα αυτή κύλισε ομαλά, καθώς πέρα από τις αντιπαλότητες και τις διαφωνίες μεταξύ των μελών των ομάδων

υπήρχε ενδιαφέρον για το παιχνίδι και η ερευνήτρια από την πλευρά της τους ενθάρρυνε να συζητούν για την δράση τους με στόχο να τους βοηθήσει, ώστε να αντιληφθούν το λάθος τους.



Εικόνα 12: πίστα Bee-bot



Εικόνα 13: προγραμματισμός Bee-bot

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

6.1 Ταυτότητα Έρευνας

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται αναλυτική παρουσίαση της ταυτότητας της έρευνας, γίνεται δηλαδή μια λεπτομερής περιγραφή του σκοπού της έρευνας, των ερευνητικών

ερωτημάτων και του ερευνητικού εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε. Στη συνέχεια ακολουθούν, οι τεχνικές συλλογής δεδομένων και πιο συγκεκριμένα το εργαλείο με το οποίο αντλήθηκε το υλικό, το δείγμα της έρευνας και τέλος, η υλοποίηση της ερευνητικής εργασίας, η ανάλυση και επεξεργασία συλλογής δεδομένων, καθώς και τα αποτελέσματα.

6.1.1 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει την επίδραση των γνωστικών στυλ μάθησης εξαρτημένου/ανεξάρτητου πεδίου στην διδασκαλία της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με την χρήση του εκπαιδευτικού εργαλείου GEFT και μέσω σχεδιασμού του κατάλληλου εκπαιδευτικού σεναρίου. Η διερεύνηση της Ευχρηστίας της μεθοδολογίας θα πραγματοποιηθεί και θα διερευνηθεί ως προς πέντε βασικούς άξονες της Ευχρηστίας, την Αποτελεσματικότητα (Effectiveness), την αποδοτικότητα (Efficiency), την Ικανοποίηση (Satisfaction), την Ευκολία Χρήσης (Ease of Use) και την Ευκολία Μάθησης (Ease of Learning) ως προς τον εκπαιδευόμενο, αλλά και ως προς τον εκπαιδευτή.

6.1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα που πλαισιώνουν την έρευνα είναι τα εξής:

- 1) Επηρεάζεται η ευχρηστία από το φύλο (αγόρια/κορίτσια)
- 2) Επηρεάζεται η ευχρηστία από το στυλ μάθησης (FI/FD);
- 3) Η μεθοδολογία εκπαίδευσης είναι εύχρηστη για τους εκπαιδευτικούς;
- 4) Η αλληλεπίδραση είναι εύχρηστη για τα παιδιά;

6.1.3 Το Δείγμα της Έρευνας

Το δείγμα αποτέλεσαν παιδιά προσχολικής ηλικίας από τέσσερα νηπιαγωγεία της ευρύτερης περιοχής του νομού Θεσσαλονίκης, κατά το σχολικό έτος 2022-2023. Πιο συγκεκριμένα, συμμετείχαν συνολικά 40 παιδιά, 16 κορίτσια και 24 αγόρια, ηλικίας 4-6 ετών. Ο αριθμός των μαθητών είναι πολύ μεγαλύτερος, αλλά λόγω ιώσεων υπήρχαν αρκετές ελλείψεις.

Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από τα παιδιά με την δική μου φυσικά βοήθεια. Η δειγματοληψία έγινε με την μέθοδο της απλής τυχαίας δειγματοληψίας και το δειγματοληπτικό πλαίσιο ήταν ο κατάλογος εγγεγραμμένων παιδιών στα νηπιαγωγεία. Τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με το ρομπότ Bee-bot. Αξίζει να σημειωθεί, ότι διατηρήθηκε ανωνυμία των υποκειμένων, για λόγους τήρησης ηθικής δεοντολογίας και προστασίας των προσωπικών δεδομένων.

6.2 Ευχρηστία

Με τον όρο Ευχρηστία (usability) ή αλλιώς Ευκολία χρήσης, αναφερόμαστε σε όλα εκείνα τα προϊόντα που σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν για να τα χρησιμοποιούν οι άνθρωποι. Σε διάφορα επιστημονικά πεδία όπως η Γνωστική Ψυχολογία, η Εφαρμοσμένη και Γνωστική Εργονομία, η Επιστήμη Υπολογιστών κ.ο.κ, η Ευχρηστία περιγράφεται ως ο βασικότερος άξονας για την σχεδίαση και αξιολόγηση προϊόντων, συστημάτων και υπηρεσιών από πάρα πολλούς ερευνητές. Εν ολίγοις, η έννοια της Ευχρηστίας συνδέεται με την ευκολία χρήσης ενός συστήματος από τον άνθρωπο, ενώ ο έλεγχος της ευχρηστίας γίνεται κατά βάση με κάποιου είδους δοκιμή χρήσης. Ο Jacob Nielsen (1994) μιλώντας για τον όρο «Ευχρηστία», εξηγεί ότι είναι πολύ σπάνιο να βρεθεί ένα στοιχείο Η/Υ που να μην αλληλεπιδρά με τον χρήστη, συνδυάζοντας την με επιμέρους παραμέτρους όπως η ευκολία μάθησης (learnability), η αποτελεσματικότητα (efficiency) χρήσης, η ευκολία ενθύμησης (memorability), η αποφυγή ή εύκολη επαναφορά από λάθη (errors), καθώς και η προσωπική ικανοποίηση του χρήστη (satisfaction). Με την σειρά τους οι Rubin and Chisnel στο βιβλίο τους Handbook of Usability Testing (2008, 2^η έκδοση), αναφέρονται στην σχεδίαση προϊόντων και υπηρεσιών με κέντρο των άνθρωπο, αναγνωρίζοντας και αυτοί τους παρακάτω άξονες: χρησιμότητα (usefulness), αποδοτικότητα, αποτελεσματικότητα, ευκολία μάθησης, ικανοποίηση και προσβασιμότητα (accessibility).

Ο επικρατέστερος όρος είναι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 9241 (ISO9241-210, 2010), όπου η Ευχρηστία ορίζεται ως «ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από προσδιορισμένους χρήστες, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι τους με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση, σε συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης».

Με μία ευρύτερη έννοια η Ευχρηστία αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα υιοθέτησης ενός προϊόντος, συστήματος ή υπηρεσίας στην καθημερινή δραστηριότητα των χρηστών, συμπεριλαμβάνοντας χαρακτηριστικά όπως η ικανότητα εκμάθησης, η ταχύτητα και η ακρίβεια των επιδόσεων του χρήστη, το ποσοστό σφάλματος χρήστη και η υποκειμενική ικανοποίηση του χρήστη.

Ωστόσο, είναι κοινός τόπος πως θεωρείται μέθοδος αξιολόγησης για τον ποιοτικό έλεγχο κάθε διαδραστικού συστήματος με την συμμετοχή των χρηστών στη διαδικασία αυτή.

6.3 Ποσοτική – Ποιοτική Έρευνα

Δύο βασικές κατηγορίες στην επιλογή της ερευνητικής μεθόδου είναι η ποσοτική και η ποιοτική έρευνα. Απαντούν και οι δύο μέθοδοι σε διάφορα είδη ερωτημάτων σχετικά με τον κόσμο και την κοινωνική πραγματικότητα και έτσι παράγουν την γνώση.

Αναλυτικότερα, η **Ποσοτική έρευνα** (Quantitative Analysis) βασίζεται σε στατιστικές συγκρίσεις των αντικείμενων ή των περιπτώσεων που εξετάζονται από τον ερευνητή ή την ερευνήτρια. Η ποσοτική ανάλυση έχει ορισμένα χαρακτηριστικά που διαφέρουν από την ποιοτική όπως, το ενδιαφέρον για γενικούς νομούς και εμπειρικούς κανόνες. Η βασική διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι η ποσοτική ανάλυση έχει ως στόχο να ανακαλύψει τους βασικούς λόγους αλλαγής των κοινωνικών φαινομένων μέσω αντικειμενικής και αριθμητικής ανάλυσης. Με άλλα λόγια, προβλέπει την επαλήθευση μιας υπόθεσης μέσω αριθμών και στηρίζεται σε αριθμητικά δεδομένα ή χαρακτηριστικά περιπτώσεων που αποδεικνύουν την σύνδεση της πραγματικότητας με την θεωρία, καθώς η θεωρία στην εμπειρική έρευνα ισούται με την εφαρμογή της επιστημονικής λογικής. Θεωρείται ακόμη, μία στρατηγική έρευνας που δίνει έμφαση στην ποσοτική συλλογή και της ανάλυση των δεδομένων. Κυρίως τα κοινωνικά φαινόμενα εξετάζονται μέσω μεταβλητών και γι αυτό τον λόγο, τα στοιχεία / δεδομένα (data) σύμφωνα με τον de Vaus, πρέπει να είναι αληθινά και χωρίς προκαταλήψεις. Δομή της ποσοτικής έρευνας είναι οι έγκυρες, αριθμητικές και στατιστικές αναλύσεις όλου του πληθυσμού.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων χρησιμοποιείται ένα μεγάλο δείγμα πληθυσμού, περίπου γύρω στα 100 άτομα είναι ένα αρκετά ικανό δείγμα για να απαντηθούν ερωτήσεις Ανοιχτού/ Κλειστού Τύπου κατά την διάρκεια μιας έρευνας και να υπάρχει αξιοπιστία στην αποτελεσματικότητα περίπου 95%. Η χρήση ενός σταθμισμένου ερωτηματολογίου είναι ένα αξιόπιστο και αποτελεσματικό ερευνητικό εργαλείο, καθώς

απευθύνεται σε μεγάλα δείγματα του πληθυσμού. Μερικά από τα χαρακτηριστικά της ποσοτική έρευνας είναι τα εξής:

- ❖ Η έρευνα γίνεται σε ένα αρκετά μεγάλο πλήθος, αντιπροσωπευτικό του συνολικού πληθυσμού
- ❖ Χρησιμοποιεί τυχαίο επιλεγμένο δείγμα, αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού
- ❖ Χρησιμοποιεί δομημένο ερωτηματολόγιο
- ❖ Δομείται σε πλέγμα μεταβλητών
- ❖ Είναι δομημένη με συγκεκριμένα ερωτήσεις που συνδέονται με συγκεκριμένες μεταβλητές

Επιπλέον, η επίτευξη της επιστημονικής αντικειμενικότητας δεν είναι πάντα εφικτή, γι' αυτόν τον λόγο ο ερευνητής δεν μπορεί να εξασφαλίσει την δίκη του προσωπική αντικειμενικότητα. Τέλος, τα στοιχεία πρέπει να είναι πάντα ελεγχόμενα, όχι άσχετα και να μπορούν να αποδειχτούν και από τους άλλους. Η ποσοτική ανάλυση χρησιμοποιείται επίσης και στον ιδιωτικό και επιστημονικό χώρο για την περιγραφή και ανάλυση φαινομένων. Συνοψίζοντας, η ποσοτική έρευνα είναι μία επιστημονική μέθοδος που στοχεύει στην μετατροπή όλων των δεδομένων της έρευνας σε αριθμητική και στατιστική γλώσσα, ώστε τα δεδομένα να μπορούν να μετρηθούν με μαθηματική ακρίβεια και να συγκριθούν οι ποσότητες. Η ποσοτική έρευνα απαντά στο «πόσο».

Αντιθέτως, η **Ποιοτική Έρευνα** δεν χρησιμοποιεί καθόλου ποσοτικές αναλύσεις, αλλά εξηγεί τα λεγόμενα των συμμετεχόντων, ώστε να δικαιολογήσει τον λόγο που αντιδρούν με αυτόν τον τρόπο, αλλά και να κατανοήσει τα αισθήματα, τα κίνητρα και τις επιδιώξεις τους. Βασικός σκοπός είναι η ανίχνευση της ποιότητας των λεγομένων των συμμετεχόντων, καθώς και του παράγοντες που επηρεάζουν αυτή την ποιότητα. Πιο αναλυτικά, η ποιοτική έρευνα χαρακτηρίζεται από την ανάγκη του ερευνητή να εξερευνήσει τις υποκειμενικές απόψεις, στάσεις και εμπειρίες κάποιων προσώπων σε σχέση με κάποιο κοινωνικό φαινόμενο, έτσι ώστε να παραχθεί μια πιο συγκεκριμένη γνώση για το υπό έρευνα φαινόμενο. Η ποιοτική έρευνα απαντά στο «πώς» και στο «γιατί».

Οι Denzin&Lincoln (2005) φέρνουν στον προσκήνιο τον ερευνητή, έτσι ώστε να μπορέσουν να αποδείξουν ότι η έρευνα κατευθύνεται από εμπειρίες, ερευνητικές

επιλογές και αντιλήψεις που πλαισιώνουν την κοινωνική πραγματικότητα. Ο πιο οριοθετημένος όρος που δίνουν είναι ο εξής:

« η ποιοτική έρευνα είναι μία πλαισιωμένη δραστηριότητα που βάζει τον ερευνητή στο επίκεντρο και αποτελείται από ένα σύνολο ερμηνευτικών και υλικών πρακτικών που τροποποιούν τον κόσμο. Μετατρέπουν τον κόσμο σε μια σειρά αναπαραστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των σημειώσεων, των συνεντεύξεων, των μαγνητοφωνήσεων και των σημειώσεων σε ημερολόγια. Η ποιοτική ερευνά αποτελεί μία ερμηνευτική επεξήγηση του κόσμου και οι ποιοτικοί ερευνητές μελετούν τα πράγματα στο κανονικό τους πλαίσιο, έτσι ώστε να εξηγήσουν τα φαινόμενα με νοήματα που οι άνθρωποι αποδίδουν σ' αυτά».

Έτσι, ερευνητής που διεξάγει ποιοτική έρευνα θα πρέπει να επεξηγήσει πώς ο ίδιος βλέπει την πραγματικότητα για τα φαινόμενα που μελετά και αυτό συμβαίνει γιατί ο ερευνητής έχει τις δικές του στάσεις και απόψεις για το υπό μελέτη φαινόμενο. Ο ερευνητής δηλαδή, πρέπει να έχει τις απαιτούμενες γνώσεις για το φαινόμενο που μελετά, διαφορετικά δεν μπορεί να ερμηνεύσει τις απαντήσεις των συμμετεχόντων του. Σύμφωνα με τον Willing (2001), οι ποιοτικοί ερευνητές ενδιαφέρονται για το νόημα, για τον τρόπο κυρίως που οι άνθρωποι επεξηγούν τα γεγονότα. Εν ολίγοις, η ποιοτική ερευνά είναι η έρευνα που εστιάζει στο νόημα και όχι στη συμπεριφορά των ανθρώπων. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ποιοτικές έρευνες που εστιάζουν και στην ανάλυση της συμπεριφοράς, (Hayes, 1997).

Χαρακτηριστικό γνώρισμα της ποιοτικής έρευνας είναι η απόρριψη της φυσικής επιστήμης, ως μοντέλου έρευνας, (Hayes, 1997). Οι υποστηρικτές της ποιοτικής έρευνας εστιάζουν στη μελέτη του κοινωνικο- ιστορικού και πολιτισμικού πλαισίου, δηλαδή επιχειρούν να διερευνήσουν τον κοινωνικό κόσμο με βάση την εμπειρία των συμμετεχόντων στην έρευνα, σε αντιδιαστολή με τους υποστηρικτές της ποσοτικής έρευνας, οι οποίοι είναι υπέρμαχοι του θετικιστικού μοντέλου επιστήμης που εδράζεται στις φυσικές επιστήμες. Επομένως, η ποιοτική έρευνα χαρακτηρίζεται ως νατουραλιστική, συγκεκριμενική (contextual), πλαισιοθετημένη (situated) και ερμηνευτική, (Henwood & Pidgeon, 1994).

Όσον αφορά, τις τεχνικές και τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιεί η ποιοτική έρευνα είναι οι εξής:

- ❖ παρατήρηση
- ❖ ομάδες εστίασης
- ❖ βιογραφική μελέτη
- ❖ έρευνα δράσης
- ❖ θεμελιωμένη θεωρία
- ❖ ανάλυση συνομιλίας
- ❖ ανάλυση λόγου
- ❖ συνέντευξη
- ❖ φωτογραφίες, βίντεο, ταινίες
- ❖ προφορικές αφηγήσεις.

Οι σημαντικότερες όμως τεχνικές συλλογής ποιοτικών δεδομένων είναι η παρατήρηση, η συνέντευξη και οι ομάδες εστίασης και αυτό συμβαίνει για τον λόγο ότι οι περισσότεροι ποιοτικοί ερευνητές εστιάζουν στη διαισθητική ανίχνευση των συσσωρευμένων δεδομένων, ενώ κάποιοι άλλοι στη συστηματική και κωδικοποιημένη ανάλυση.

6.4 Ερευνητική Μέθοδος και Ερευνητικό εργαλείο

Προκειμένου να ικανοποιηθούν οι στόχοι της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής εργασίας και να συλλεχθούν αξιόπιστα στοιχεία, επιλέχθηκαν δύο ερευνητικοί μέθοδοι το **Ερωτηματολόγιο** και η **Παρατήρηση** ως ερευνητικά εργαλεία εκπαιδευτικής έρευνας και συλλογής δεδομένων. Συγκεκριμένα, επιλέχθηκε η συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου προσωπικότητας Εσωστρέφειας και Εξωστρέφειας που συνδέεται με την ανίχνευση του εξαρτημένου και ανεξάρτητου στυλ μάθησης των μαθητών, το οποίο πραγματοποιήθηκε με την δική μου φυσικά βοήθεια. Εάν συνέβαινε το αντίθετο, υπήρχε ο κίνδυνος να υπάρξει αλλοίωση κι αναξιοπιστία όσον αφορά τα ευρήματα της έρευνας.

Ειδικότερα, η έρευνα βασίστηκε στο σταθμισμένο ερωτηματολόγιο Mechatronic System Usability Evaluation που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από τον κύριο Τσαγκάρη Απόστολο (Tsagaris,2023) και το οποίο εξετάζει την ευχρηστία των συστημάτων εκπαιδευτικής ρομποτικής που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να συλλεχθούν οι απόψεις και οι εμπειρίες των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών και έπεται η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων με τελικό αποτέλεσμα την εξαγωγή συμπερασμάτων, καθώς επίσης και στην παρατήρηση από

τη ερευνήτρια, όπου πραγματοποιήθηκε συμπληρώνοντας ένα έτοιμο σχέδιο παρατήρησης, βασισμένο σε αυτό.

Παρακάτω αναλύονται ως προς το περιεχόμενο και ως προς την διεξαγωγή τους.

6.4.1 Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί το πιο γνωστό μεθοδολογικό εργαλείο της εκπαιδευτικής και κοινωνικής έρευνας, το οποίο παρουσιάζεται ως ένα έντυπο πάνω στο οποίο σημειώνονται οι απαντήσεις και οι αντιδράσεις των ερωτώμενων, (Bell, 1997), με κύριο στόχο την μέτρηση των στάσεων, γνώμων και αντιλήψεων των συμμετεχόντων. Γενικότερα, η ορολογία που δίνεται περιλαμβάνει όλες τις μεθόδους συλλογής δεδομένων κατά τις οποίες μια σειρά ατόμων καλούνται να απαντήσουν σε ένα αριθμό ερωτήσεων με προκαθορισμένη σειρά. Σημαντικός παράγον στον σχεδιασμό ενός ερωτηματολογίου είναι ο σκοπός και η σημασία της έρευνας με την οποία σχετίζεται το ερωτηματολόγιο, η ερμηνεία των ερωτήσεων (ανοιχτών και κλειστών) και οι σαφείς οδηγίες προς τον ερωτώμενο. Τα ερωτηματολόγια διακρίνονται σε δύο ειδή:

- Τα απευθείας συμπληρωμένα ερωτηματολόγια τα οποία συμπληρώνονται κατευθείαν από τον συμμετέχον. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα διαδικτυακά ερωτηματολόγια, τα ταχυδρομικά ερωτηματολόγια καθώς και η παράδοση και συλλογή ερωτηματολογίου (παραδίδονται ιδιοχείρως σε κάθε ερωτώμενο και συλλέγονται αργότερα επίσης ιδιοχείρως) και
- Τα εμμέσως συμπληρωμένα ερωτηματολόγια στα οποία απαιτείται βοήθεια από τον ερευνητή που διεξάγει την έρευνα ή κάποιον ειδικό, (Bell, 1997). Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα τηλεφωνικά ερωτηματολόγια και οι δομημένες συνεντεύξεις.

Επομένως, μερικά από τα βασικά και θετικά χαρακτηριστικά ενός ερωτηματολογίου είναι τα εξής:

- Η ομοιομορφία των ερωτήσεων
- Η ποικιλία και η έκταση των δεδομένων που θα συγκεντρωθούν

- Η ποικιλία και η έκταση των ερωτηθέντων ατόμων
- Η ελεύθερη κα ανώνυμη έκφραση των υποκειμένων
- Η δυνατότητα απόκτησης πληροφοριών για χαρακτηριστικά όπως, απόψεις και συναισθήματα
- Το μικρό κόστος σε χρόνο και χρήμα.

Παρόλα ταύτα, υπάρχουν και περιορισμοί στην χρήση ενός ερωτηματολογίου που δυσχεραίνουν μερικές φορές τα αποτελέσματα μιας έρευνας και είναι τα εξής:

- Έλλειψη ελέγχου ακρίβειας των απαντήσεων
- Έλλειψη ελέγχου ειλικρίνειας των ερωτηθέντων
- Απώλεια των λεπτομερειών και του βάθους των πληροφοριών
- Απώλειες στο δείγμα
- Η υποκειμενικότητα των ερωτηθέντων στην κατανόηση των ερωτήσεων.

Επίσης, ο σχεδιασμός και η δομή ενός ερωτηματολογίου είναι απαραίτητο να διαθέτει τα κάτωθι χαρακτηριστικά, έτσι ώστε να είναι έγκυρο και πετυχημένο:

- Να είναι σύντομο, ώστε να αποφεύγεται η προχειρότητα στις απαντήσεις των υποκειμένων
- Η γενική εικόνα του ερωτηματολογίου να προδιαθέτει ευνοϊκά τον ερωτώμενο
- Να αναγράφεται ο φορέας που το υλοποιεί καθώς επίσης και η ημερομηνία αποστολής και απάντησης, εάν αποστέλλεται ταχυδρομικά ή ηλεκτρονικά
- Να υπάρχει μια λογική σειρά στην διάταξη των ερωτήσεων
- Να αποφεύγονται ερωτήσεις για την ιδιωτική ζωή των ερωτώμενων
- Να υπάρχει σαφήνεια κα ακρίβεια στις ερωτήσεις
- Οι ερωτήσεις να είναι μονοσήμαντες, έτσι ώστε να μην χρειάζονται ιδιαίτερες οδηγίες
- Να αποφεύγονται οι πολλές και φλύαρες οδηγίες, γιατί αποπροσανατολίζουν και μπερδεύουν τον ερωτώμενο

- Όταν η ερώτηση απευθύνεται σε ποιοτικό χαρακτηριστικό θα πρέπει να δίνονται όλες οι δυνατές απαντήσεις, έτσι ώστε να ο ερωτώμενος να επιλέξει την απάντηση που του ταιριάζει
- Η διατύπωση των ερωτήσεων δεν θα πρέπει να επηρεάζει τις απαντήσεις των ερωτηθέντων, αντίθετα οφείλει να τον βοηθήσει, ώστε να δώσει σωστές απαντήσεις.

6.4.2 Παρατήρηση

Η παρατήρηση μπορεί να οριστεί ως μία βιωματική προσέγγιση των γεγονότων, όπου ο ερευνητής παρατηρεί τα γεγονότα, γίνεται μέλος μιας κοινότητας ή ομάδας και κατανοεί τις στάσεις, γνώμες και συμπεριφορές της εκάστοτε ομάδας. Ουσιαστικά, αυτή η μέθοδος συνίσταται στη συλλογή πρωτογενών στοιχείων και αποτελεί ένα είδος βιωματικής μάθησης. Επιπλέον, δίνεται η ευκαιρία στον ερευνητή να έρθει σε επαφή με τις κοινωνικο-πολιτισμικές δραστηριότητες μιας σχολικής κοινότητας, να σχηματίσει εικόνες, να κάνει υποθέσεις και γενικότερα να παρατηρεί τις ενέργειες των ατόμων που μελετά. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι οι η ακρίβεια των πληροφοριών, ιδίως με την χρήση κάποιου αντικειμένου όπως βίντεο ή μαγνητόφωνο. Από την άλλη μεριά, μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι κάποια πράγματα δεν μπορούν να παρατηρηθούν όπως είναι τα κίνητρα, τα συναισθήματα, ακόμη και οι συμπεριφορές. Η εκπαιδευτική έρευνα διακρίνει δύο είδη παρατήρησης:

- **Δομημένη - Συμμετοχική παρατήρηση:** μέθοδος απόκτησης πληροφοριών, όπου ο παρατηρητής καταγράφει λεκτικές ή μη λεκτικές αντιδράσεις και ταυτόχρονα συμμετέχει και ο ίδιος. Αποτελεί μία ειδική στρατηγική, όπου ο παρατηρητής έχει την δυνατότητα να καταγράφει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ανθρώπων από την πλευρά των συμμετεχόντων. Επιπλέον, η άμεση συμμετοχή του παρατηρητή συμβάλει στο γεγονός ότι του δίνεται η ευκαιρία να κατανοήσει το πλαίσιο μέσα στο οποίο πραγματοποιούνται οι δραστηριότητες και οι λειτουργίες. Βασικό πλεονέκτημα της δομημένης-συμμετοχικής παρατήρησης είναι ότι ο παρατηρητής δεν αποτελεί ένα στοιχείο ασύνδετο με τις καταστάσεις που δημιουργούνται, αλλά ενεργό μέλος της όλης διαδικασίας.

- **Ημιδομημένη - Μη συμμετοχική παρατήρηση:** μέθοδος απόκτησης πληροφοριών, όπου παρατηρητής καταγράφει δραστηριότητες, χωρίς να συμμετέχει. Με άλλα λόγια, ο παρατηρητής προσπαθεί να καταγράψει το υπό μελέτη φαινόμενο όπως αυτός το αντιλαμβάνεται ο εξωτερικός παράγον, χωρίς να επηρεάσει ταυτόχρονα την εξέλιξη της διαδικασίας. Γι αυτόν τον λόγο, προσπαθεί να έχει διακριτική παρουσία.

Γενικότερα, η παρατήρηση μπορεί να δώσει στοιχεία, τα οποία οι άνθρωποι δεν είναι σε θέση να δώσουν. Παρόλα αυτά, μερικές φορές η ερμηνεία των παρατηρήσεων μπορεί να αποδειχθεί πολύ δύσκολη, γι αυτό η χρήση αυτής της μεθόδου δεν εμφανίζεται από μόνη της, αλλά σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους συλλογής στοιχείων και πληροφοριών.

6.4.3 Διεξαγωγή της έρευνας με ερωτηματολόγιο του GEFT

Το ερωτηματολόγιο του GEFT αποτελεί ένα ερωτηματολόγιο προσωπικότητας Εσωστρέφειας και Εξωστρέφειας που συνδέεται με την ανίχνευση του εξαρτημένου και ανεξάρτητου στυλ μάθησης των μαθητών.

Αναφορικά, με το ερωτηματολόγιο προσωπικότητας Εσωστρέφειας και Εξωστρέφειας, οι ερωτήσεις απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας 4-6 ετών, οπότε είναι προσαρμοσμένο στο ηλικιακό επίπεδο των μαθητών. Λόγω του ότι η έρευνα απευθύνεται σε αυτή την μικρή και ευαίσθητη ηλικία, οι ερωτήσεις είναι απλές και κατανοητές, έτσι ώστε τα παιδιά να μην αισθανθούν άβολα και να απαντήσουν με ευκολία. Είναι επίσης, πολύ σημαντικό να μην δημιουργηθεί κλίμα πίεσης και άγχους στα παιδιά και γι αυτό το ερωτηματολόγιο έχει απαντήσεις πολλαπλής επιλογής, έτσι ώστε τα παιδιά να επιλέξουν την απάντηση που τους αρέσει ή ταιριάζει. Σκοπός των πολλαπλών απαντήσεων είναι ο περιορισμός της ψυχολογικής πίεσης από μέρους των παιδιών και οι όσο το δυνατόν πιο έγκυρες απαντήσεις.

Επιπλέον, η έρευνα θα διεξαχθεί στο φυσικό περιβάλλον των παιδιών, όπως είναι το σχολείο και συγκεκριμένα το νηπιαγωγείο, ένας χώρος δηλαδή ευχάριστος και δημιουργικός για τα παιδιά. Ακόμη, επειδή πρόκειται ουσιαστικά για ένα ερωτηματολόγιο 15 ερωτήσεων βάση του οποίου θα γίνει η καταγραφή του

εσωστρεφούς και του εξωστρεφούς χαρακτήρα κάθε παιδιού και κατά συνέπεια της εξαρτημένης και ανεξάρτητης μάθησης, το σχολείο είναι ο πιο κατάλληλος χώρος για την συλλογή δεδομένων, καθώς αναδεικνύει τον χαρακτήρα και την προσωπικότητα του κάθε παιδιού μέσα από το παιχνίδι και την μάθηση. Τα ερωτήματα που αφορούν το ερωτηματολόγιο προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο εσωστρέφειας και εξωστρέφειας με βασικό στόχο την συσχέτιση μεταβλητής Εξαρτημένης και Ανεξάρτητης Μάθησης που καθορίζεται από το GEFT και της μεταβλητής Εσωστρεφούς και Εξωστρεφούς χαρακτήρα των μαθητών που προσδιορίζονται από το ερωτηματολόγιο τύπου προσωπικότητας Εσωστρέφειας και Εξωστρέφειας.

Στην Ψυχολογία υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι προσωπικότητας: οι εσωστρεφείς και οι εξωστρεφείς. Η διχοτομία αυτή ασχολείται με τον τρόπο που οι άνθρωποι προτιμούν να παίρνουν ενέργεια και να εστιάζουν την προσοχή τους. Σύμφωνα με τους Jensen και Ditiberio (1984), αποτελεί την πρώτη διάσταση του συστήματος του Jung ως προς τον γενικό προσανατολισμό ενός ατόμου για την ζωή. Ο εσωστρεφής είναι ένας τύπος προσωπικότητας ή συμπεριφοράς που προσανατολίζεται μέσα ή προς τον εαυτό του, απολαμβάνει την μοναξιά του, δημιουργεί δυσκολότερα σχέσεις με τον εξωτερικό κόσμο, είναι διστακτικός, προσεκτικός, στοχαστικός και προσπαθεί να αποφύγει τα λάθη. Ακόμη, συγκεντρώνει την σκέψη του σε αφηρημένες έννοιες και είναι αρκετά συγκροτημένος όσον αφορά τις σχέσεις του με τον εξωτερικό κόσμο. Οι άνθρωποι με αυτόν τον τύπο προσωπικότητας σκέφτονται καλύτερα και αναπτύσσουν ιδέες, όταν είναι απομονωμένοι από το περιβάλλον τους. Στον αντίποδα, ο εξωστρεφής μεταθέτει το ενδιαφέρον του προς τα έξω, κατευθύνει την ενέργεια του και την προσοχή προς τον εξωτερικό κόσμο και αντλεί δύναμη από εξωτερικά γεγονότα, τα βιώματα του και τις αλληλεπιδράσεις του με ανθρώπους από το περιβάλλον του. Η εξωτερική δηλαδή δράση τους, είναι τόσο σημαντική για αυτούς που αφιερώνουν περισσότερο χρόνο ασχολούμενοι με την εξωτερική τους εμπειρία, παρά με την εσωτερική η οποία εστιάζεται στην παρατήρηση και τον στοχασμό. Επιπλέον, σκέφτονται πιο καθαρά και αναπτύσσουν περισσότερες ιδέες κατά την διάρκεια μιας συζήτησης.

Το ερωτηματολόγιο ήταν φυσικά ανώνυμο και αναφέρονταν μόνο στην ηλικία και το φύλο και οι ερωτήσεις είχαν την εξής μορφή:

Ερώτηση 1^η: Συνήθως μου αρέσει να παίζω..

- a) με παρέα
- b) μόνος/ η

Ερώτηση 2^η: Είμαι πάντα πρόθυμος/η να βοηθήσω έναν φίλο μου...

- a) πάντα
- b) σχεδόν πάντα

Ερώτηση 3^η: Είμαι περισσότερο χαρούμενος/η όταν:

- a) είμαι με άλλους ανθρώπους
- b) είμαι μόνος /η

Ερώτηση 4^η: Όταν βρίσκομαι σε ένα πάρτι μιλάω με....

- a) με όλα τα παιδιά ακόμη και τα άγνωστα
- b) μόνο με τα παιδιά που γνωρίζω

Ερώτηση 5^η: Στις παρέες μου στο σχολείο ενδιαφέρομαι να...

- a) μαθαίνω όλα τα νέα
- b) δεν ενδιαφέρομαι για τίποτα

Ερώτηση 6^η: Τα καταφέρνω καλύτερα όταν:

- a) είμαι και με άλλα παιδιά
- b) είμαι μόνος/ η

Ερώτηση 7^η: Προσπαθώ να είμαι πάντα με τους φίλους μου...

- a) ανοιχτός/ή και ειλικρινής
- b) διακριτικός /ή

Ερώτηση 8^η: Όταν θέλω να κάνω φίλους...

- a) Πηγαίνω εγώ και τον /την γνωρίζω

- b) Περιμένω να έρθει από μόνος του/ μόνη της

Ερώτηση 9^η: Προτιμώ να είμαι...

- a) μόνος/η στο σπίτι
- b) να πάω σε ένα βαρετό πάρτι

Ερώτηση 10^η: Όταν μιλάω με άλλα παιδιά που δεν γνωρίζω:

- a) μου αρέσει πολύ
- b) δεν μου αρέσει καθόλου

Ερώτηση 11^η: Όταν είμαι με πολλά παιδιά σε μία παρέα:

- a) δεν μιλάω καθόλου
- b) μιλάω πάντα πρώτος/η

Ερώτηση 12^η: Όταν είμαι μόνος/η αισθάνομαι:

- a) ηρεμία
- b) μοναξιά

Ερώτηση 13^η: Σε μία εργασία στο σχολείο προτιμώ:

- a) να δουλεύω μόνος/η
- b) μαζί με άλλα παιδιά

Ερώτηση 14^η: όταν μαλώνω με τους φίλους μου προτιμώ να:

- a) λύνω το πρόβλημα
- b) δεν ασχολούμαι καθόλου

Ερώτηση 15^η: Όταν σκέφτομαι κάτι συνήθως:

- a) το λέω και στους φίλους μου
- b) δεν το λέω σε κανέναν

6.4.4 Διεξαγωγή της έρευνας με το σταθμισμένο ερωτηματολόγιο

Το σταθμισμένο ερωτηματολόγιο που εξετάζει την ευχρηστία των συστημάτων εκπαιδευτικής ρομποτικής, Mechatronic System Usability Evaluation σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από τον κύριο Τσαγκάρη Απόστολο (Tsagaris,2023 Mechatronic system usability evaluation, Journal of Technology and Science Education, 13(1), ISSN 2013-6374).Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 25 στοιχεία που αφορούν πέντε διαστάσεις ευχρηστίας, την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα, την ικανοποίηση, την ευκολία χρήσης και την ευκολία μάθησης και συμπληρώνεται από τους εκπαιδευτικούς.

Συγκεκριμένα, τα ερωτήματα 1, 2, 3, 4 και 5 εξετάζουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος, ενώ τα 6, 7, 8, 9 την αποδοτικότητα. Οι ερωτήσεις 10,11, 12, 13, αφορούν την ικανοποίηση του χρήστη και οι 14, 15, 16,17, 18, 19 και 20 εξετάζουν την ευκολία χρήσης του συστήματος και οι ερωτήσεις 21 ,22, 23, 24, 24 και 25 την ευκολία μάθησης.

Πιο αναλυτικά:

Αποτελεσματικότητα

1. Η σχεδίαση της αλληλεπίδρασης είναι απλή με τα απολύτως απαραίτητα
2. Η ταχύτητα απόκρισης του συστήματος είναι ικανοποιητική.
3. Η εκτέλεση της εντολής ακριβής.
4. Η Αλληλεπίδραση είναι πλήρης.
5. Το σύστημα λειτουργεί κατά τα αναμενόμενα.

Αποδοτικότητα

1. Η Αλληλεπίδραση είναι πλήρης.
2. Το σύστημα λειτουργεί κατά τα αναμενόμενα
3. Η πληροφορία που μας δίνει η διεπαφή είναι ικανοποιητική.
4. Η αλληλεπίδραση γίνεται εύκολα.
5. Καλύπτει μεγάλο εύρος εντολών

6. Υπάρχει ελευθερία κινήσεων από τον χρήστη.

Ικανοποίηση

1. Γίνεται εύκολα η αλλαγή εντολής.
2. Υπάρχει ευελιξία στην αλληλεπίδραση.
3. Παρέχει ικανοποίηση η χρήση του.
4. Είναι ευέλικτο στην επιλογή κινήσεων.

Ευκολία Χρήσης

1. Ο χειρισμός του συστήματος δεν είναι κουραστικός.
2. Οι εντολές είναι εύκολα απομνημονεύσιμες
3. Είναι εύκολο στην χρήση.
4. Δεν είναι κουραστικό στην χρήση του.
5. ΔΕΝ γίνονται λάθη κατά την αλληλεπίδραση.

Ευκολία Μάθησης

1. Έμαθα να το χρησιμοποιώ γρήγορα
2. Θυμάμαι εύκολα πώς να το χρησιμοποιήσω
3. Έγινα γρήγορα ικανός χρήστης
4. Είναι εύκολο στην εκμάθηση
5. Δεν έχει δύσκολες λειτουργίες

Κάθε ερώτηση διαβαθμίζονταν σε πέντε επιλογές απάντησης, βασισμένες στην κλίμακα Likert. Αναφορικά με την παρούσα μελέτη, οι απαντήσεις του παρατηρητή κλιμακώνονταν αποκλειστικά μεταξύ:

- 1-Δεν συμφωνώ (Καθόλου),
- 2-Συμφωνώ λίγο (Λίγο),
- 3- Συμφωνώ μέτρια (Μέτρια),

- 4-Συμφωνώ πολύ (Πολύ),
- 5- Συμφωνώ πάρα πολύ (Πάρα Πολύ)

6.4.5 Διεξαγωγή της έρευνας με Παρατήρηση

Η διεξαγωγή της έρευνας έγινε με μη συμμετοχική παρατήρηση ως μέσο συλλογής δεδομένων και πληροφοριών, καθώς η ερευνήτρια κατέγραφε την δραστηριότητα, χωρίς να συμμετέχει, με απώτερο σκοπό να μπορέσει να επεξηγήσει τις στάσεις και τις συμπεριφορές του υπό μελέτη δείγματος (Βάμβουκας 2002). Η ερευνήτρια κατά την διάρκεια των δραστηριοτήτων κρατούσε σημειώσεις, στηριζόμενη σε ένα δομημένο σχέδιο παρατήρησης, βασισμένο στις αρχές της Ευχρηστίας, όπως αυτές ορίστηκαν σύμφωνα με το ISO-9241 καθώς και το έγκυρο, σταθμισμένο κι αξιόπιστο ερωτηματολόγιο Mechatronic System Usability Evaluation που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από τον Τσαγκάρη Απόστολο (Tsagaris,2023),το οποίο εξετάζει την Ευχρηστία των συστημάτων εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Σχετικά με το «σχέδιο παρατήρησης», αναφερόμαστε σε ένα πιο οργανωμένο τρόπο παρατήρησης, ένα προσχεδιασμένο δηλαδή μοντέλο συγκεκριμένων στοιχείων, τα οποία καταγράφει ο ερευνητής είτε με ποιοτικά στοιχεία όπως η συμπεριφορά, είτε με ποσοτικά στοιχεία, πόσες δηλαδή φορές εμφανίζεται η τάδε συμπεριφορά κοκ. Ο σχεδιασμός της παρατήρησης γίνεται με θεματικούς άξονες που τίθενται με βάση τον σκοπό και τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας και τους προβληματισμούς του ερευνητή. Ο ερευνητής έχει σχεδιάσει από πριν τι θα παρατηρήσει και πόσο σημαντικό είναι αυτό για την έρευνα του, σύμφωνα πάντα με τους στόχους του.

Το δομημένο σχέδιο παρατήρησης συνέβαλε στην απλοποίηση της διαδικασίας και στην επίτευξη πιο αξιόπιστων και έγκυρων αποτελεσμάτων. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε πέντε άξονες που αξιολογούν την ευχρηστία της μεθοδολογίας από τους εκπαιδευόμενους.

- Αποτελεσματικότητα,
- Αποδοτικότητα,
- Ικανοποίηση,
- Ευκολία χρήσης,
- Ευκολία μάθησης

Αναλυτικότερα:

Αποτελεσματικότητα:

1. Συνεργάζεται στην ομάδα;
2. Παραχωρεί τη θέση του στους άλλους;
3. Επιμένει χωρίς λόγο;
4. Δημιουργεί προβλήματα στην ομάδα;
5. Αναλαμβάνει πρωτοβουλία;
6. Αντιλαμβάνεται το ρόλο του;

Αποδοτικότητα:

1. Ερχεται με όρεξη στο σχολείο;
2. Διαμαρτύρεται για τις εργασίες;
3. Πόσο συχνά βγαίνει από την αίθουσα;
4. Κουράστηκε ή Βαρέθηκε κατά την διάρκεια μιας δραστηριότητας;
5. Δείχνει ικανοποιημένος;
6. Δείχνει χαρούμενος όταν υλοποιεί μία εργασία;

Ικανοποίηση:

1. Αντιλαμβάνεται πως κινείται το ρομποτάκι;
2. Κατανοεί τη λειτουργία των πλήκτρων;
3. Μπορεί να λειτουργήσει μόνος-η το ρομποτάκι σε μη οριοθετημένο χώρο;
4. Μπορεί να διαγράψει μία προηγούμενη ενέργεια για να ξεκινήσει μία άλλη;
5. Μπορεί να διαγράψει τμήματα του προγράμματος;
6. Δυσκολεύεται να κατανοήσει τον τρόπο που λειτουργεί το Bee-bot;

Ευκολία χρήσης:

1. Χρησιμοποιεί οδηγίες για την πορεία του bee bot;
2. Το χρησιμοποιεί ευκολα;
3. Κατανοεί την χρήση της πίστας;
4. Χρησιμοποιεί σωστά το βελάκι PAUSE;

5. Έχει υπομονή στην χρήση του;
6. Βρίσκει εναλλακτικές λύσεις για την πορεία του Bee bot σε ένα εκπαιδευτικό σενάριο;

Ευκολία μάθησης:

1. Κάνει ανάλυση του προβλήματος;
2. Υλοποιεί σωστά το εκπαιδευτικό σενάριο;
3. Αντιλαμβάνεται το λάθος;
4. Διορθώνει το λάθος γρήγορα;
5. Δυσκολεύεται να καταλάβει τι πρέπει να κάνει;
6. Αντιλαμβάνεται τη χρήση των τετραγώνων της πίστας;

Για την αξιολόγηση ευχρηστίας των εκπαιδευτικών συστημάτων εκπαιδευτικής ρομποτικής, χρησιμοποιήθηκε η πενταβάθμια κλίμακα του Likert (LikertScale), στην οποία οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν μία από τις ακόλουθες στάθμες συμφωνίας:

1. «Καθόλου»
2. «Λίγο»
3. «Αρκετά»
4. «Πολύ»
5. «Πάρα πολύ»

Οι στάθμες αυτές αντιστοιχούν στα νούμερα 1 έως 5, όπου το «1» αντιστοιχεί στο «Καθόλου» και το «5» στο «Πάρα πολύ», προκειμένου να είναι δυνατή η ποσοτικοποίηση της μεταβλητής απάντησης.

6.5 Ανάλυση και Επεξεργασία συλλογής δεδομένων

6.5.1 Ανάλυση και επεξεργασία δεδομένων ερωτηματολογίου FD και FI

Η ανίχνευση του εξαρτημένου και ανεξαρτήτου στυλ μάθησης συνδέεται με το στυλ προσωπικότητας εσωστρέφειας και εξωστρέφειας. Παρακάτω, αναλύεται ο τρόπος βαθμολόγησης, καθώς και τα αποτελέσματα από την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου Εσωστρέφειας και Εξωστρέφειας, ώστε να καταλήξουμε στο μαθησιακό στυλ του κάθε μαθητή. Αναλυτικότερα:

| | <u>a</u> | b |
|----|----------|---|
| 1 | | |
| 4 | | |
| 7 | | |
| 10 | | |
| 13 | | |
| | | |

| | a | <u>b</u> |
|----|---|----------|
| 2 | | |
| 5 | | |
| 8 | | |
| 11 | | |
| 14 | | |
| | | |

| | a | <u>b</u> |
|----|---|----------|
| 3 | | |
| 6 | | |
| 9 | | |
| 12 | | |
| 15 | | |
| | | |

Total + + + =

Στις απαντήσεις των παιδιών η ερευνήτρια σημείωνε είτε το a είτε το b για κάθε μία ερώτηση και στο τέλος άθροιζε σε κάθε πίνακα το συνολικό αριθμό των απαντήσεων που αφορούσαν το a ή το b, ώστε στο τέλος να πάρει ένα γενικό σύνολο. Η βαθμολογία ερμηνεύεται ως εξής:

Από 9 και πάνω = εξωστρεφής άρα ανεξάρτητος

Από 8 και κάτω = εσωστρεφής άρα εξαρτημένος

Τα αποτελεσματα έδειξαν τα παρακάτω:

Από τους 40 μαθητές οι Εσωστρεφείς που ανήκουν στο Εξαρτημένο πεδίο μάθησης (FD) ήταν 26 και οι Εξωστρεφείς που ανήκουν στο Ανεξάρτητο πεδίο μάθησης (FI) ήταν 14. Επομένως, οι περισσότεροι μαθητές από το δείγμα τείνουν να είναι εξαρτώμενοι από το πεδίο (FD) παρά ανεξάρτητοι από το πεδίο (FI).

Επιπλέον, αναφορικά με το στυλ μάθησης μεταξύ αγοριών και κοριτσιών, 15 αγόρια ήταν από εξαρτημένο πεδίο μάθησης (FD) και 9 από το ανεξάρτητο στυλ μάθησης (FI). Μεταξύ των κοριτσιών, τα 10 ήταν FD και τα 6 ήταν FI. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι πολλά αγόρια τείνουν να έχουν στυλ μάθησης FD σε σύγκριση με τα κορίτσια.

6.6 Στατιστική ανάλυση δεδομένων

Το λογισμικό SPSS Editor (Statistical Package for Social Science - Version 26 καθώς και του Microsoft Office Excel 2007), χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία και τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας. Επίσης, έγιναν οι απαιτούμενες συσχετίσεις και επιβεβαιώθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας.

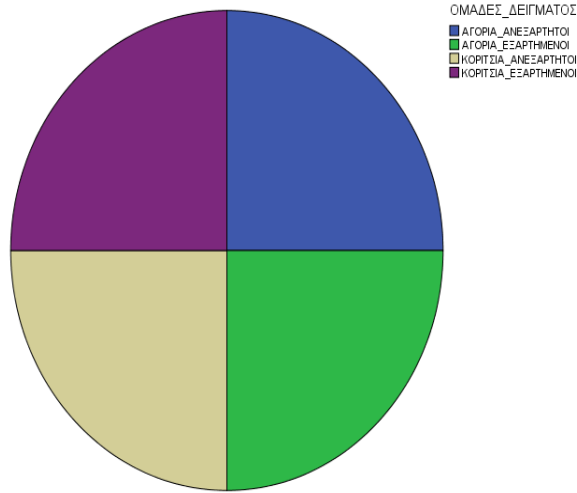
6.6.1 Προφίλ συμμετεχόντων-Περιγραφική ανάλυση

Για την συμπλήρωση του σχεδίου παρατήρησης επιλέχθηκαν 4 δείγματα από 40 παιδιά (16 κορίτσια και 24 αγόρια), προκειμένου να διαμορφωθούν οι παρακάτω ομάδες του πίνακα:

ΦΥΛΟ * ANEΞ_ΕΞΑΡΤ Crosstabulation

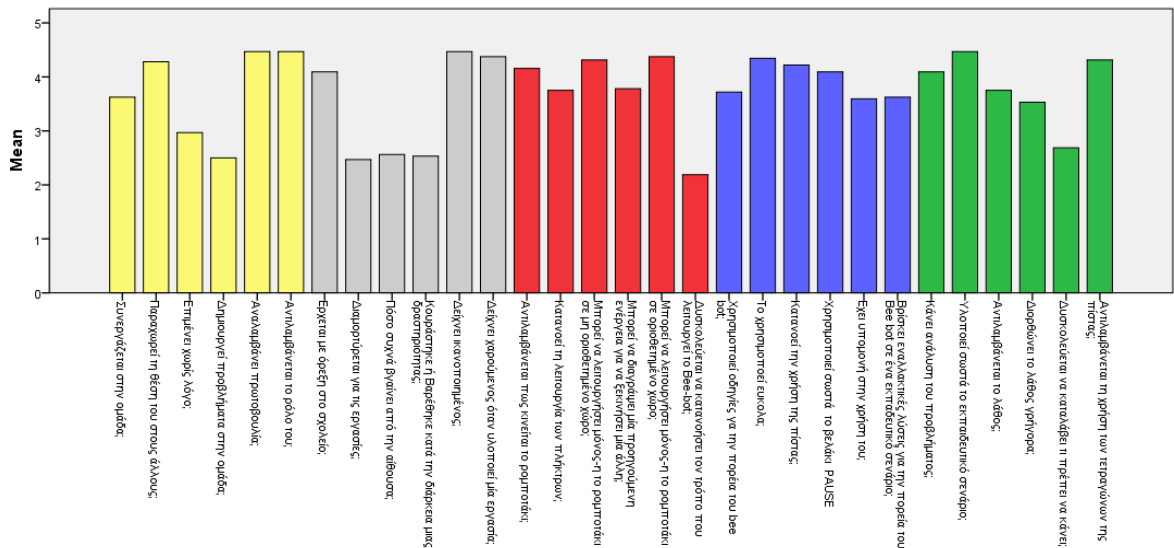
| | | ANEΞ_ΕΞΑΡΤ | | Total | |
|-------|----------|-----------------|-----------------|-------|--------|
| | | ANEΞΑΡΤΗΤ ΟΙ | ΕΞΑΡΤΗΜΕΝ ΟΙ | | |
| ΦΥΛΟ | ΚΟΡΙΤΣΙΑ | Count | 8 | 8 | 16 |
| | | % of Total | 25,0% | 25,0% | 50,0% |
| | ΑΓΟΡΙΑ | Count | 8 | 8 | 16 |
| | | % of Total | 25,0% | 25,0% | 50,0% |
| Total | | Count | 16 | 16 | 32 |
| | | % of Total | 50,0% | 50,0% | 100,0% |

Πίνακας 2- Κατανομή φύλου (εξαρτημένοι-ανεξάρτητοι)



Διάγραμμα 1- Κατανομή φύλου (εξαρτημένοι-ανεξάρτητοι)

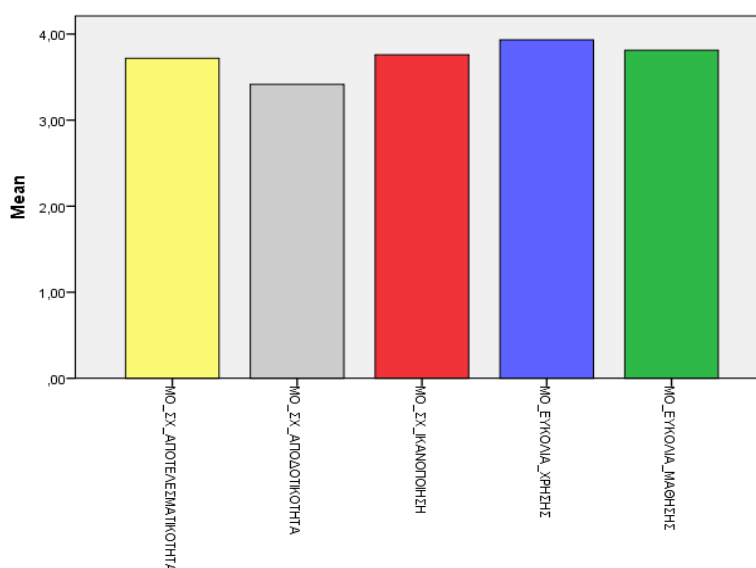
6.6.2 Σχέδιο Παρατήρησης



Διάγραμμα 2- Μέση τιμή απαντήσεων ανά ερώτηση

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα η Μέση τιμή των απαντήσεων σε κάθε ερώτηση ποικίλουν και κυμαίνονται από 2,19 έως 4,47. Τα χρώματα απεικονίζουν τις

5 κατηγορίες 1 έως 5. Στο επόμενο διάγραμμα απεικονίζονται οι Μέσοι όροι των αξόνων 1 έως 5.

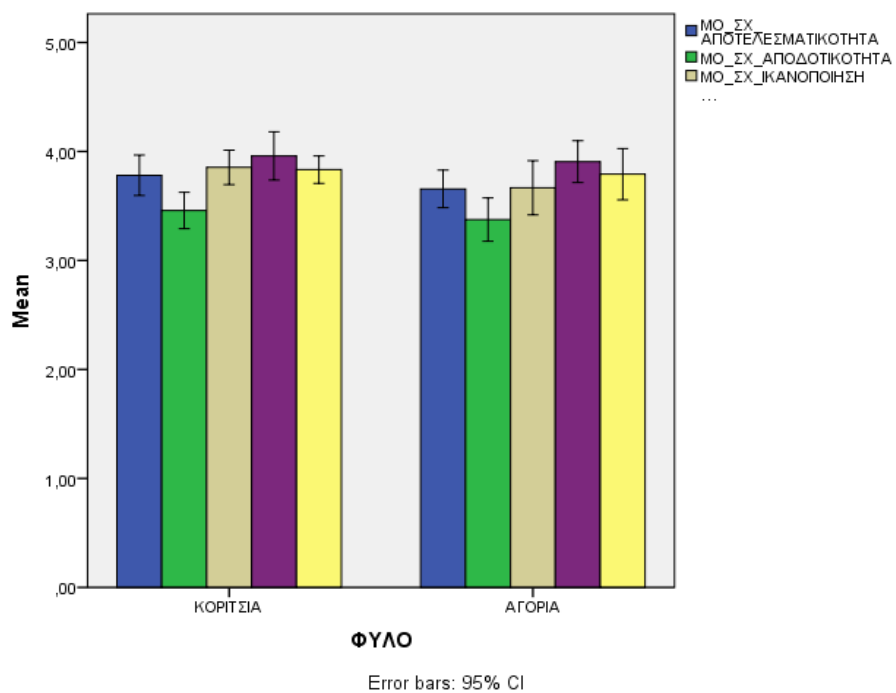


Διάγραμμα 3- Μέσοι όροι 5 αξόνων

Διαπιστώνουμε άμεσα ότι υπάρχει μεγάλη ευκολία χρήσης και ευκολία μάθησης (ισχυρή συμφωνία) σε σχέση με την αποδοτικότητα οι αποκρίσεις των οποίων χαρακτηρίζονται μέτριες προς ήπιες.

1^ο ερευνητικό ερώτημα: Επηρεάζεται η ευχρηστία από το φύλο (αγόρια/κορίτσια);

Από το παρακάτω διάγραμμα διαπιστώνουμε ότι τα κορίτσια παρουσιάζουν ελαφρώς μεγαλύτερες αποκρίσεις σε όλες τις κατηγορίες όπου η μεγαλύτερη διαφορά παρατηρείται στην αποτελεσματικότητα και την ικανοποίηση. Επιπλέον η ευκολία χρήσης και μάθησης είναι σχεδόν ίδια και στα δύο φύλα ωστόσο στα αγόρια η διασπορά του βαθμού μάθησης σε σχέση με τα κορίτσια είναι χαρακτηριστικά μεγαλύτερη.



Διάγραμμα 4- Μέση τιμή ανά άξονα σε σχέση με το φύλο

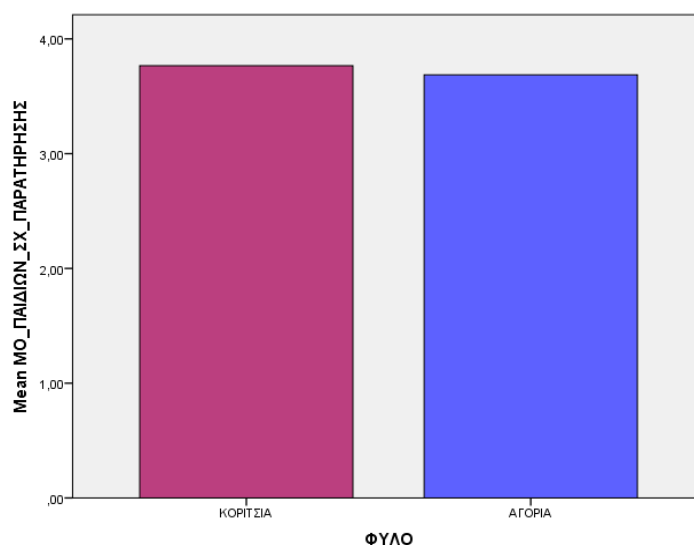
Στο επόμενο πίνακα και διάγραμμα διακρίνουμε τις μέσες τιμές των μέσων αποκρίσεων των παιδιού για κάθε φύλο ξεχωριστά.

Report

ΜΟ_ΠΑΙΔΙΩΝ_ΣΧ_ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

| ΦΥΛΟ | Mean | N | Std. Deviation |
|----------|--------|----|----------------|
| ΚΟΡΙΤΣΙΑ | 3,7667 | 16 | ,11611 |
| ΑΓΟΡΙΑ | 3,6875 | 16 | ,16370 |
| Total | 3,7271 | 32 | ,14528 |

Πίνακας 3: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση ανά φύλο



Διάγραμμα 5- Μέση τιμή ανά φύλο

Παρατηρούμε ότι οι μέσες τιμές βρίσκονται αρκετά κοντά το οποίο αποτελεί μια ένδειξη ότι η ευχρηστία δεν επηρεάζεται από το φύλο, ωστόσο θα ελέγξουμε την διαπίστωση αυτή στατιστικά.

Αρχικά θα εκτελέσουμε έλεγχο κανονικότητας για τις μέσες αποκρίσεις στην παρατήρηση των παιδιών για κάθε φύλο ξεχωριστά. Τα αποτελέσματα του ελέγχου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Tests of Normality

| ΦΥΛΟ | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| ΚΟΡΙΤΣΙΑ | ,180 | 16 | ,172 | ,961 | 16 | ,671 |
| ΑΓΟΡΙΑ | ,192 | 16 | ,117 | ,900 | 16 | ,081 |

a. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 4- Έλεγχος κανονικότητας παραγόντων ευχρηστίας σε σχέση με το φύλο

Από τα αποτελέσματα των 2 ελέγχων κανονικότητας παρατηρούμε ότι οι τιμές p-value είναι μεγαλύτερες από 0,05 επομένως η μηδενική υπόθεση της κανονικότητας δεν απορρίπτεται.

Για να ισχυριστούμε ότι οι μέσες τιμές δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά, θα εκτελέσουμε έλεγχο υποθέσεως για την ισότητα των μέσων τιμών με το t τεστ όπως παρακάτω:

H₀: Οι μέσες τιμές είναι ίσες ($\mu_1 = \mu_2$)

H₁: Οι μέσες τιμές διαφέρουν μεταξύ τους ($\mu_1 \neq \mu_2$)

Ο έλεγχος δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα του δίπλευρου ελέγχου:

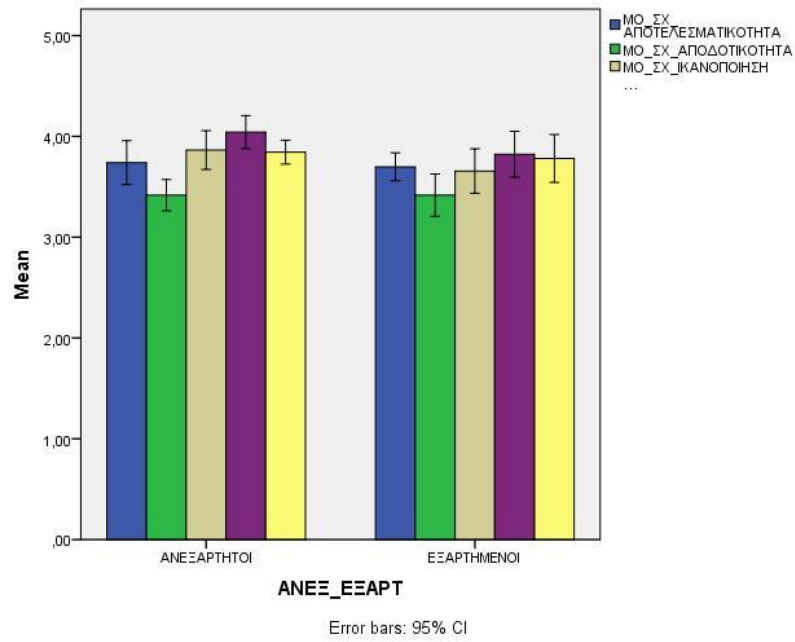
| | | Independent Samples Test | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| ΜΟ_ΠΑΙΔΙΩΝ_ΣΧ_ΠΑΡΑΤ ΗΡΗΣΗΣ | Equal variances assumed | ,515 | ,478 | -1,993 | 30 | ,055 | -,0979167 | ,0491221 | -,1982375 | ,0024041 |
| | Equal variances not assumed | | | -1,993 | 28,982 | ,056 | -,0979167 | ,0491221 | -,1983855 | ,0025522 |

Πίνακας 5- Έλεγχος ισότητας ευχρηστίας φύλων

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι οι διακυμάνσεις των δύο δειγμάτων (αγόρια, κορίτσια) είναι ίδιες και η τιμή p-value της ισότητας των μέσων τιμών είναι $0,125 > 0,05$ συνεπώς η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 5% δηλαδή οι μέσες τιμές δεν διαφέρουν μεταξύ τους τουλάχιστον κατά 95% και επομένως η ευχρηστία δεν επηρεάζεται από το φύλο.

2ο ερευνητικό ερώτημα: Επηρεάζεται η ευχρηστία από το στυλ μάθησης (FI/FD);

Από το παρακάτω διάγραμμα διαπιστώνουμε ότι οι ανεξάρτητοι παρουσιάζουν ελαφρώς μεγαλύτερες αποκρίσεις σε όλες τις κατηγορίες όπου η μεγαλύτερη διαφορά παρατηρείται στην ικανοποίηση και την ευκολία χρήσης. Επιπλέον η αποτελεσματικότητα η αποδοτικότητα και ευκολία μάθησης είναι σχεδόν ίδιες και στα δύο στυλ ωστόσο στους εξαρτημένους η διασπορά σε όλες τις κατηγορίες πλην της αποτελεσματικότητας είναι μεγαλύτερη ενώ στην αποτελεσματικότητα μικρότερη.



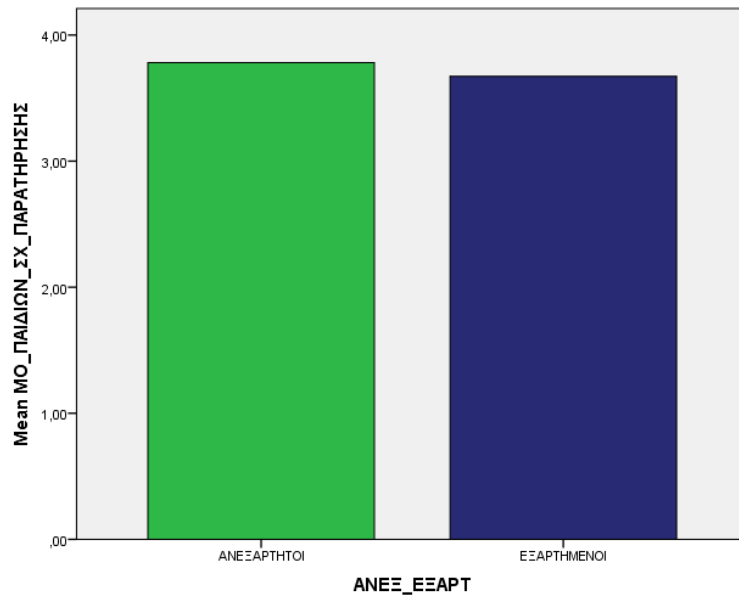
Διάγραμμα 6- Μέση τιμή Εξαρτημένων-Ανεξάρτητων ανά άξονα

Στον επόμενο πίνακα φαίνονται οι μέσες τιμές των μέσων αποκρίσεων κάθε παιδιού και για κάθε στυλ μάθησης ξεχωριστά.

Group Statistics

| ANEΞ_ΕΞΑΡΤ | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------------------|-------------|----|----------|----------------|-----------------|
| ΜΟ_ΠΑΙΔΙΩΝ_ΣΧ_ΠΑΡΑΤ | ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΟΙ | 16 | 3,679165 | ,1252413 | ,0313103 |
| ΗΡΗΣΗΣ | ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΙ | 16 | 3,777081 | ,1514014 | ,0378503 |

Πίνακας 6-Μέση τιμή και τυπική απόκλιση εξαρτημένων-ανεξάρτητων



Διάγραμμα 7-Μέση τιμή εξαρτημένων-ανεξάρτητων

Παρατηρούμε ότι οι μέσες τιμές βρίσκονται κοντά το οποίο αποτελεί μια ένδειξη ότι η ευχρηστία δεν επηρεάζεται από το στυλ μάθησης, ωστόσο θα ελέγξουμε την διαπίστωση αυτή στατιστικά.

Αρχικά θα εκτελέσουμε έλεγχο κανονικότητας για τις μέσες αποκρίσεις στην παρατήρηση των παιδιών για κάθε στυλ μάθησης ξεχωριστά. Τα αποτελέσματα του ελέγχου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Tests of Normality

| | ΑΝΕΞ_ΕΞΑΡΤ | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------------|-------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| ΜΟ_ΠΑΙΔΙΩΝ_ΣΧ_ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ | ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΙ | ,160 | 16 | ,200* | ,968 | 16 | ,798 |
| | ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΟΙ | ,172 | 16 | ,200* | ,943 | 16 | ,387 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 7- Έλεγχος κανονικότητας παραγόντων ευχρηστίας εξαρτημένων -ανεξάρτητων

Από τα αποτελέσματα των 2 ελέγχων κανονικότητας παρατηρούμε ότι οι τιμές p-value είναι μεγαλύτερες από 0,05 επομένως η μηδενική υπόθεση της κανονικότητας δεν απορρίπτεται.

Για να ισχυριστούμε ότι οι μέσες τιμές δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά, θα εκτελέσουμε έλεγχο υποθέσεως για την ισότητα των μέσων τιμών με το t τεστ όπως παρακάτω:

H₀: Οι μέσες τιμές είναι ίσες ($\mu_1 = \mu_2$)

H₁: Οι μέσες τιμές διαφέρουν μεταξύ τους ($\mu_1 \neq \mu_2$)

Ο έλεγχος δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα του δίπλευρου ελέγχου:

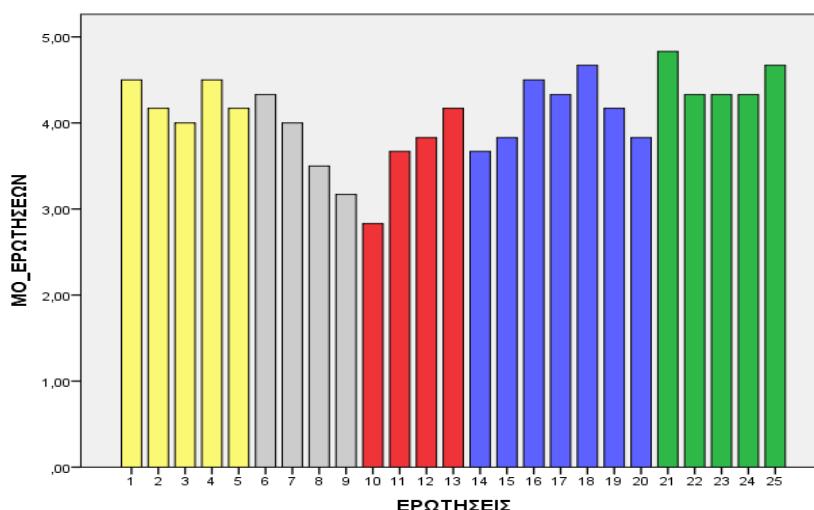
| Independent Samples Test | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| ΜΟ_ΠΑΙΔΙΩΝ_ΣΧ_ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ | Equal variances assumed | ,515 | ,478 | -1,993 | 30 | ,055 | -,0979167 | ,0491221 | -,1982375 | ,0024041 |
| | Equal variances not assumed | | | -1,993 | 28,982 | ,056 | -,0979167 | ,0491221 | -,1983855 | ,0025522 |

Πίνακας 8-Έλεγχος ισότητας ευρησιτίας σε σχέση με το στυλ μάθησης

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι οι διακυμάνσεις των δύο δειγμάτων (αγόρια, κορίτσια) είναι ίδιες και η τιμή p-value της ισότητας των μέσων τιμών είναι $0,055 > 0,05$ συνεπώς η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 5% δηλαδή οι μέσες τιμές δεν διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους επομένως η ευρησιτία δεν επηρεάζεται από το στυλ μάθησης.

6.6.3 Ερωτηματολόγιο

Μέσος Όρος Απαντήσεων ανά Ερώτηση



Διάγραμμα 8- Μέσος όρος απαντήσεων ανά ερώτηση

Τα χρώματα απεικονίζουν τις 5 κατηγορίες Κ1 έως Κ5. Στη συνέχεια κατατάσσουμε τις ερωτήσεις κατά φθίνουσα σειρά ως προς τις μέσες αποκρίσεις.

| ΕΡΩΤΗΣΗ | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΩΤΗΣΗΣ | ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ | |
|---------|--|--------------------|------|
| Σ21 | Έμαθα να το χρησιμοποιώ γρήγορα | Ευκολία Μάθησης | 4,83 |
| Σ25 | Δεν έχει δύσκολες λειτουργίες | Ευκολία Μάθησης | 4,67 |
| Σ18 | Είναι εύκολο στην χρήση | Ευκολία χρήσης | 4,67 |
| Σ1 | Η σχεδίαση της διεπαφής είναι απλή με τα απολύτως απαραίτητα | Αποτελεσματικότητα | 4,50 |
| Σ4 | Η Αλληλεπίδραση είναι πλήρης | Αποτελεσματικότητα | 4,50 |
| Σ16 | Ο χειρισμός του συστήματος δεν είναι κουραστικός | Ευκολία χρήσης | 4,50 |
| Σ22 | Θυμάμαι εύκολα να το χρησιμοποιώ | Ευκολία Μάθησης | 4,33 |
| Σ23 | Έγινα γρήγορα ικανός χρήστης | Ευκολία Μάθησης | 4,33 |
| Σ24 | Είναι εύκολο στην εκμάθηση | Ευκολία Μάθησης | 4,33 |
| Σ6 | Η πληροφορία που μας δίνει η διεπαφή είναι ικανοποιητική | Αποδοτικότητα | 4,33 |
| Σ17 | Οι εντολές είναι εύκολα απομνημονεύσιμες | Ευκολία χρήσης | 4,33 |
| Σ5 | Το σύστημα λειτουργεί κατά τα αναμενόμενα | Αποτελεσματικότητα | 4,17 |
| Σ2 | Η Ταχύτητα απόκρισης του συστήματος είναι ικανοποιητική | Αποτελεσματικότητα | 4,17 |
| Σ13 | Είναι εύελο στο επιλογή κινήσεων | Ικανοποίηση | 4,17 |
| Σ19 | Δεν είναι κουραστικό στην χρήση | Ευκολία χρήσης | 4,17 |
| Σ3 | Η εκτέλεση της εντολής ακριβής | Αποτελεσματικότητα | 4,00 |
| Σ7 | Η αλληλεπίδραση γίνεται εύκολα | Αποδοτικότητα | 4,00 |
| Σ15 | Ο εξοπλισμός δεν είναι δεσμευτικός για τις κινήσεις | Ευκολία χρήσης | 3,83 |
| Σ20 | ΔΕΝ γίνονται λάθη κατά την αλληλεπίδραση | Ευκολία χρήσης | 3,83 |

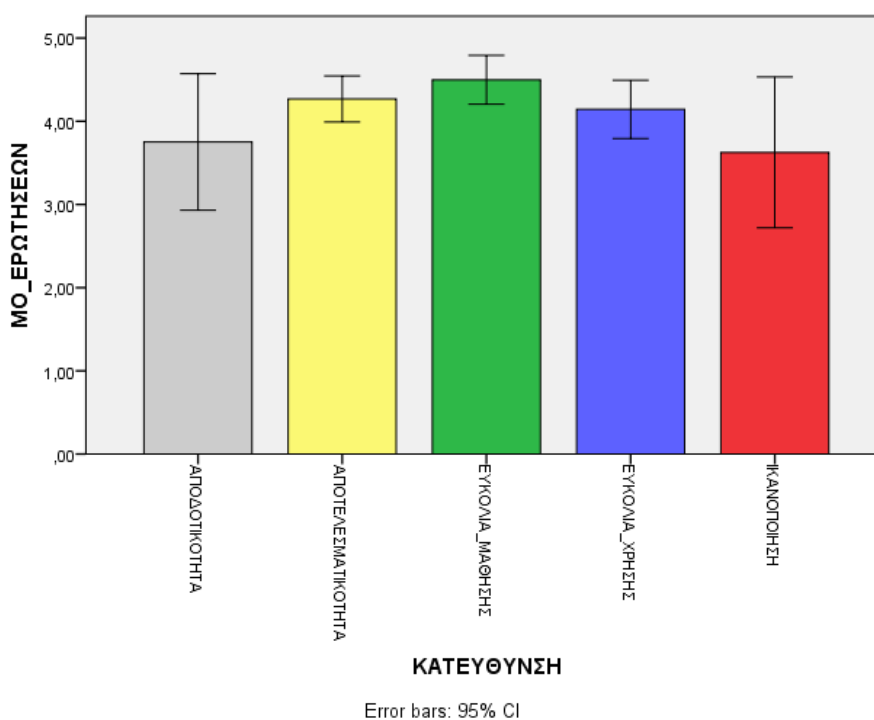
| | | | |
|-----|--|----------------|------|
| Σ12 | Παρέχει ικανοποίηση η χρήση του | Ικανοποίηση | 3,83 |
| Σ14 | Η αλληλεπίδραση δεν επηρεάζεται από συνθήκες περιβάλλοντος | Ευκολία χρήσης | 3,67 |
| Σ11 | Υπάρχει ευελιξία στην αλληλεπίδραση | Ικανοποίηση | 3,67 |
| Σ8 | Καλύπτει μεγάλο εύρος εντολών | Αποδοτικότητα | 3,50 |
| Σ9 | Υπάρχει ελευθερία κινήσεων από τον χρήστη | Αποδοτικότητα | 3,17 |
| Σ10 | Γίνεται εύκολα η αλλαγή εντολής | Ικανοποίηση | 2,83 |

Πίνακας 9 – Μέση τιμή ερωτήσεων ανά άξονα σε φθίνουσα σειρά

Από τον παραπάνω πίνακα διακρίνουμε ότι οι εκπαιδευτικοί έμαθαν να χρησιμοποιούν το σύστημα γρήγορα, ότι έχει εύκολες λειτουργίες και είναι εύκολο στη χρήση. Η αλλαγή εντολής γίνεται με μέτρια δυσκολία, υπάρχει μέτρια ελευθερία κινήσεων και καλύπτεται μέτριο εύρος εντολών. Γενικά, υψηλότερη βαθμολογία καταδεικνύει την θετική στάση των εκπαιδευτικών στον παράγοντα που αξιολογεί την Εκπαιδευτική Μεθοδολογία ενώ η χαμηλότερη βαθμολογία καταδεικνύει λιγότερο θετική στάση.

Μέσος Όρος Απαντήσεων ανά Άξονα

Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζονται οι Μέσοι Όροι των μέσων αποκρίσεων κάθε ερώτησης για τους άξονες Α1 έως Α5.



Διάγραμμα 9-Μέσος όρος απαντήσεων ανά άξονα

Οι τιμές δίνονται στον επόμενο πίνακα:

Report

| ΜΟ_ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ | | | | |
|--------------------|--------|----------|---------|---------|
| ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ | Mean | Variance | Minimum | Maximum |
| ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ | 3,7500 | ,266 | 3,17 | 4,33 |
| ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ | 4,2680 | ,050 | 4,00 | 4,50 |
| ΕΥΚΟΛΙΑ_ΜΑΘΗΣΗΣ | 4,4980 | ,056 | 4,33 | 4,83 |
| ΕΥΚΟΛΙΑ_ΧΡΗΣΗΣ | 4,1429 | ,143 | 3,67 | 4,67 |
| ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ | 3,6250 | ,324 | 2,83 | 4,17 |
| Total | 4,0932 | ,225 | 2,83 | 4,83 |

Πίνακας 10- Μέσος όρος απαντήσεων ανά άξονα

Διαπιστώνουμε άμεσα ότι υπάρχει μεγάλη ευκολία μάθησης και αποτελεσματικότητας σε σχέση με την ικανοποίηση και την αποδοτικότητα οι αποκρίσεις των οποίων χαρακτηρίζονται μέτριες προς υψηλές.

Μέσος Όρος Απαντήσεων ανά Άξονα και Ερώτηση

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

| | | Η σχεδίαση της διεπαφής είναι απλή με τα απολύτως απαραίτητα | Η Ταχύτητα απόκρισης του συστήματος είναι ικανοποιητική | Η εκτέλεση της εντολής ακριβής | Η Αλληλεπίδραση είναι πλήρης | Το σύστημα λειτουργεί κατά τα αναμενόμενα |
|----------|---------|--|---|--------------------------------|------------------------------|---|
| N | Valid | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Missing | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Mean | | 4,50 | 4,17 | 4,00 | 4,50 | 4,17 |
| Variance | | ,300 | 1,367 | 1,200 | ,300 | ,567 |
| Minimum | | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| Maximum | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Πίνακας 11- Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Αποτελεσματικότητα

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα οι Μέσοι Όροι κυμαίνονται από 4,00 έως 4,50 και οι διακυμάνσεις από 0,300 έως 1,367. Ο Μέσος Όρος της Αποτελεσματικότητας είναι 4,27 με διακύμανση 0,050 γεγονός το οποίο εκφράζει ότι οι στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτών για τον συγκεκριμένο παράγοντα παρουσιάζουν ισχυρή συμφωνία και σταθερότητα μεταξύ τους. Στη συνέχεια ακολουθούν τα συμπεράσματα και για τις υπόλοιπες κατηγορίες.

ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ

| | | Η πληροφορία που μας δίνει η διεπαφή είναι ικανοποιητική | Η αλληλεπίδραση γίνεται εύκολα | Καλύπτει μεγάλο εύρος εντολών | Υπάρχει ελευθερία κινήσεων από τον χρήστη |
|----------|---------|--|--------------------------------|-------------------------------|---|
| N | Valid | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Missing | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Mean | | 4,33 | 4,00 | 3,50 | 3,17 |
| Variance | | ,667 | 1,200 | 1,900 | 1,367 |
| Minimum | | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Maximum | | 5 | 5 | 5 | 5 |

Πίνακας 12- Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Αποδοτικότητα

Οι Μέσοι Όροι κυμαίνονται από 3,17 έως 4,33 και οι διακυμάνσεις από 0,667 έως 1,900. Ο Μέσος Όρος της Αποδοτικότητας είναι 3,75 και η διακύμανση 0,266 γεγονός το οποίο εκφράζει ότι οι στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτών για τον συγκεκριμένο παράγοντα παρουσιάζουν ήπια προς μέτρια συμφωνία.

ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ

| | | Γίνεται εύκολα η αλλαγή εντολής | Υπάρχει ευελιξία στην αλληλεπίδραση | Παρέχει ικανοποίηση η χρήση του | Είναι ευέλικτο στην επιλογή κινήσεων |
|----------|---------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| N | Valid | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Missing | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Mean | | 2,83 | 3,67 | 3,83 | 4,17 |
| Variance | | ,967 | 1,067 | 1,767 | 1,367 |
| Minimum | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Maximum | | 4 | 5 | 5 | 5 |

Πίνακας 13- Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Ικανοποίηση

Οι Μέσοι Όροι κυμαίνονται από 2,83 έως 4,17 και οι διακυμάνσεις από 0,967 έως 1,767. Ο Μέσος Όρος της Ικανοποίησης είναι 3,63 και η διακύμανση 0,324 γεγονός το οποίο εκφράζει ότι οι στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτών για τον συγκεκριμένο παράγοντα παρουσιάζουν ήπια προς μέτρια συμφωνία.

ΕΥΚΟΛΙΑ ΧΡΗΣΗΣ

| | | Η αλληλεπίδραση δεν επηρεάζεται από συνθήκες περιβάλλοντος | Ο εξοπλισμός δεν είναι δεσμευτικός για τις κινήσεις | Ο χειρισμός του συστήματος δεν είναι κουραστικός | Οι εντολές είναι εύκολα απομνημονεύσιμες | Είναι εύκολο στην χρήση | Δεν είναι κουραστικό στην χρήση | ΔΕΝ γίνονται λάθη κατά την αλληλεπίδραση |
|----------|---------|--|---|--|--|-------------------------|---------------------------------|--|
| N | Valid | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Missing | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Mean | | 3,67 | 3,83 | 4,50 | 4,33 | 4,67 | 4,17 | 3,83 |
| Variance | | ,667 | ,567 | 1,500 | 1,467 | ,267 | 2,567 | 1,767 |
| Minimum | | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 |
| Maximum | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Πίνακας 14- Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Ευκολία Χρήσης

Οι Μέσοι Όροι κυμαίνονται από 3,67 έως 4,67 και οι διακυμάνσεις από 0,267 έως 2,567. Ο Μέσος Όρος της Ευκολίας Χρήσης είναι 4,14 και η διακύμανση 0,143 γεγονός το οποίο εκφράζει ότι οι στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτών για τον συγκεκριμένο παράγοντα παρουσιάζουν ισχυρή συμφωνία.

ΕΥΚΟΛΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ

| | | Έμαθα να το χρησιμοποιώ γρήγορα | Θυμάμαι εύκολα να το χρησιμοποιώ | Έγινα γρήγορα ικανός χρήσης | Είναι εύκολο στην εκμάθηση | Δεν έχει δύσκολες λειτουργίες |
|----------|---------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| N | Valid | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Missing | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Mean | | 4,83 | 4,33 | 4,33 | 4,33 | 4,67 |
| Variance | | ,167 | ,267 | ,267 | ,667 | ,267 |
| Minimum | | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Maximum | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Πίνακας 15- Μέσος όρος απαντήσεων του άξονα Ευκολία Μάθησης

Οι Μέσοι Όροι κυμαίνονται από 4,33 έως 4,83 και οι διακυμάνσεις από 0,167 έως 0,667. Ο Μέσος Όρος της Ευκολίας Μάθησης είναι 4,50 και η διακύμανση 0,056 γεγονός το οποίο εκφράζει ότι οι στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτών για τον συγκεκριμένο παράγοντα παρουσιάζουν ισχυρή προς πολύ ισχυρή συμφωνία και σταθερότητα μεταξύ τους.

6.7 Έλεγχος Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου

Πριν προχωρήσουμε στην απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων μας που αφορούν τους εκπαιδευτικούς, θα εξετάσουμε την εγκυρότητα των απαντήσεων του ερωτηματολογίου, δηλαδή αν όλες οι ερωτήσεις συμβάλουν θετικά στην αξιοπιστία του ερωτηματολογίου και επομένως στον προσδιορισμό του βαθμού ευχρηστίας. Υπολογίζουμε τον δείκτη α του Cronbach για όλο το ερωτηματολόγιο:

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| ,727 | 25 |

Πίνακας 16: Δείκτης CronbachAlpha ερωτηματολογίου

Διαπιστώνουμε ότι το ερωτηματολόγιο έχει αποδεκτό επίπεδο αξιοπιστίας 0,727.

Μέσος Όρος Απαντήσεων ανά Εκπαιδευτικό

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Variance |
|--------------------|---|---------|---------|--------|----------|
| ΜΟ_ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ | 6 | 3,44 | 4,44 | 4,0933 | ,130 |
| Valid N (listwise) | 6 | | | | |

Πίνακας 16- Μέσος όρος απαντήσεων ανά Εκπαιδευτικό

Από τον παραπάνω πίνακα συμπεραίνουμε γενικά ότι οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών κυμαίνονται κατά μέσο όρο από 3,44 έως 4,44. Ο γενικός μέσος όρος του ερωτηματολογίου είναι 4,09 ανά εκπαιδευτικό, δηλαδή 4 – Συμφωνώ πολύ (πολύ)το οποίο εκφράζει ισχυρή συμφωνία.

3ο ερευνητικό ερώτημα: Η μεθοδολογία εκπαίδευσης είναι εύχρηστη για τους εκπαιδευτικούς;

Αρχικά θα εκτελέσουμε έλεγχο κανονικότητας για τις μέσες αποκρίσεις των εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα του ελέγχου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

| Tests of Normality | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| ΜΟ_ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ | ,231 | 6 | ,200* | ,886 | 6 | ,299 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 17- Έλεγχος κανονικότητας μέσω των τιμών των εκπαιδευτικών

Από τα αποτελέσματα των 2 ελέγχων κανονικότητας παρατηρούμε ότι οι τιμές p-value (0,200 και 0,299) είναι μεγαλύτερες από 0,05 επομένως η μηδενική υπόθεση της κανονικότητας δεν απορρίπτεται.

Η μέση τιμή των μέσων αποκρίσεων των εκπαιδευτικών είναι ίση με 4,09. Για να ισχυριστούμε ότι οι απαντήσεις αυτές έχουν μέση τιμή μεγαλύτερη ή ίση από 4 (επομένως ισχυρή συμφωνία στην ευχρηστία) θα εκτελέσουμε έλεγχο υποθέσεως για την μέση τιμή με το t τεστ όπως παρακάτω:

H₀: Η μέση τιμή της ευχρηστίας για τους εκπαιδευτικούς είναι μεγαλύτερη ή ίση του 4 ($\mu \geq 4$)

H₁: Η μέση τιμή της ευχρηστίας για τους εκπαιδευτικούς είναι μικρότερη του 4 ($\mu < 4$)

Ο έλεγχος δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα του δίπλευρου ελέγχου:

| One-Sample Test | | | | | | |
|------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|---|-------|
| | Test Value = 4 | | | | | |
| | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| ΜΟ_ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ | ,635 | 5 | ,553 | ,09333 | -,2846 | ,4713 |

Πίνακας 18- Αποτελέσματα δίπλευρου ελέγχου ευχρηστίας μεθοδολογίας

Διαπιστώνουμε ότι για τον μονόπλευρο έλεγχο η τιμή p-value είναι ίση με $0,553/2 = 0,2765$ επομένως σε επίπεδο σημαντικότητα 5% η μηδενική υπόθεση δεν

απορρίπτεται και άρα μπορούμε να ισχυριστούμε κατά 95% τουλάχιστον ότι η μεθοδολογία εκπαίδευσης είναι εύχρηστη.

4ο ερευνητικό ερώτημα: Η αλληλεπίδραση είναι εύχρηστη για τα παιδιά;

Για την απάντηση αυτού του ερευνητικού ερωτήματος θα εξετάσουμε συνολικά την ευχρηστία που προκύπτει από τις ερωτήσεις αλληλεπίδρασης:

Οι Μέσες Αποκρίσεις κυμαίνονται από 4,50 έως 3,67 (ισχυρή προς ήπια-μέτρια συμφωνία). Ο Μέσος Όρος των μέσων αποκρίσεων είναι 3,93 γεγονός το οποίο εκφράζει ότι οι στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτών για την αλληλεπίδραση παρουσιάζουν ισχυρή προς μέτρια συμφωνία.

Για να ισχυριστούμε ότι οι απαντήσεις στην αλληλεπίδραση έχουν μέση τιμή μεγαλύτερη ή ίση από 4 (επομένως ισχυρή συμφωνία στην αλληλεπίδραση) θα εκτελέσουμε έλεγχο υποθέσεως για την μέση τιμή με το t τεστ όπως παρακάτω:

H₀: Η μέση τιμή της αλληλεπίδρασης είναι μεγαλύτερη ή ίση του 4 ($\mu \geq 4$)

H₁: Η μέση τιμή της αλληλεπίδρασης είναι μικρότερη του 4 ($\mu < 4$)

Ο έλεγχος δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα του δίπλευρου ελέγχου:

| One-Sample Test | | | | | | |
|---------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|---|-------|
| | Test Value = 4 | | | | | |
| | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| MO_EK_ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ | -,337 | 5 | ,750 | -,06667 | -,5750 | ,4417 |

Πίνακας 19- Αποτελέσματα δίπλευρου ελέγχου ευχρηστίας αλληλεπίδρασης παιδιών

Διαπιστώνουμε ότι για τον μονόπλευρο έλεγχο η τιμή p-value είναι ίση με $1-0,750/2 = 0,625$ επομένως σε επίπεδο σημαντικότητα 5% η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται και άρα μπορούμε να ισχυριστούμε κατά 95% τουλάχιστον ότι η αλληλεπίδραση είναι εύχρηστη για τα παιδιά

6.8 Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια αξιολόγησης της ευχρηστίας μιας προτεινόμενης μεθοδολογίας εκπαίδευσης που σχετίζεται με την διδασκαλία της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε παιδιά προσχολικής ηλικίας αξιοποιώντας τις τεχνικές της παιχνιδοποίησης (gamification). Κεντρικά πρόσωπα στην αξιολόγηση της ευχρηστίας ήταν οι εκπαιδευόμενοι αλλά και οι εκπαιδευτές.

Πιο αναλυτικά, η μεθοδολογία στηρίχτηκε σε ένα εκπαιδευτικό σενάριο με την χρήση του ρομποτικού εργαλείου Bee-bot. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε διθέσιο δημόσιο νηπιαγωγείο και το δείγμα ήταν 40 παιδιά, αγόρια και κορίτσια. Με την βοήθεια του εκπαιδευτικού εργαλείου GEFT το συγκεκριμένο δείγμα παιδιών χωρίστηκε με βάση το γνωστικό στυλ μάθησης σε εξαρτημένους και ανεξαρτήτους. Από τα 40 παιδιά ως δείγμα επιλέχτηκαν τυχαία τα 32, ώστε να γίνει η αξιολόγηση της ευχρηστίας στη συγκεκριμένη μεθοδολογία ως προς το φύλο και το γνωστικό στυλ μάθησης.

Αναλυτικότερα, με βάση τις απαντήσεις των 40 παιδιών ως δείγμα στο ερωτηματολόγιο εσωστρέφειας και εξωστρέφειας και την βοήθεια του εκπαιδευτικού εργαλείου Geft, τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι περισσότεροι μαθητές τείνουν να είναι εξαρτώμενοι από το πεδίο (FD) παρά ανεξάρτητοι από το πεδίο (FI), γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι περισσότεροι μαθητές μαθαίνουν από το περιβάλλον τους, βασίζονται περισσότερο στους άλλους και στις διαπροσωπικές και επικοινωνιακές τους δεξιότητες. Αναφορικά με το φύλο των παιδιών στην πλειοψηφία των εξαρτημένων, ανήκουν αγόρια, κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο, καθώς ο αριθμός των αγοριών ήταν μεγαλύτερος από των κοριτσιών.

Πριν προβούμε στη σύγκριση του βαθμού ευχρηστίας ανάμεσα σε διάφορες ομάδες, διαπιστώσαμε γενικά ότι υφίσταται μεγάλη ευκολία χρήσης και μάθησης του συστήματος από τα παιδιά σε σχέση με την αποδοτικότητά τους.

Σχετικά με τα ερευνητικά ερωτήματα, τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

1^ο ερευνητικό ερώτημα: Επηρεάζεται η ευχρηστία από το φύλο (αγόρια/κορίτσια);

Συγκρίνοντας το επίπεδο ευχρηστίας των κοριτσιών και των αγοριών μεταξύ τους μετά από την συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων παρατήρησής τους,

διαπιστώσαμε ότι οι μέσες τιμές των παρατηρήσεων είναι 3,77/5 και 3,69/5 αντίστοιχα οι οποίες δείχνουν να ταυτίζονται. Από τα αποτελέσματα των διασπορών επισημαίνεται ότι ο βαθμός μάθησης των αγοριών ποικίλει από άτομο σε άτομο σε σχέση με τα κορίτσια τα οποία χαρακτηρίζονται πιο σταθερά. Οι κατανομές των δύο δειγμάτων παρατηρήσεων βρέθηκαν κανονικές και ο έλεγχος ισότητας των παραπάνω μέσων τιμών βρέθηκε στατιστικά σημαντικός προσδίδοντας κατά 95% τουλάχιστον την βεβαιότητα ότι **ο βαθμός ευχρηστίας είναι ανεξάρτητος από τον φύλο.**

2^ο ερευνητικό ερώτημα: Επηρεάζεται η ευχρηστία από το στυλ μάθησης (FI/FD);

Συγκρίνοντας το επίπεδο ευχρηστίας των ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταξύ τους μετά από την συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων παρατήρησής τους, διαπιστώσαμε ότι οι μέσες τιμές των παρατηρήσεων είναι 3,78/5 και 3,68/5 αντίστοιχα οι οποίες δείχνουν να ταυτίζονται. Από τα αποτελέσματα των διασπορών επισημαίνεται ότι ο βαθμός ευχρηστίας γενικά των εξαρτημένων ποικίλει από άτομο σε άτομο σε σχέση με τους ανεξάρτητους οι οποίοι χαρακτηρίζονται από σταθερότερες παρατηρήσεις. Οι κατανομές των δύο δειγμάτων παρατηρήσεων βρέθηκαν κανονικές και ο έλεγχος ισότητας των παραπάνω μέσων τιμών βρέθηκε στατιστικά σημαντικός προσδίδοντας κατά 95% τουλάχιστον την βεβαιότητα ότι **ο βαθμός ευχρηστίας είναι ανεξάρτητος από το στυλ μάθησης.**

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν συνολικά έξι γυναίκες, οι οποίες δίδασκαν στο κλασσικό και ολοήμερο νηπιαγωγείο, με εμπειρία στην εκπαιδευτική ρομποτική και συγκεκριμένα στη χρήση του ρομποτικού εργαλείου Bee-bot, καθώς το ενσωματώνουν στο πρόγραμμα τους και κυρίως σε θεματικές εργασίες.

Επιπλέον, σχετικά με τα αποτελέσματα των αντίστοιχων ερευνητικών ερωτημάτων, αξιολογήθηκε το ερωτηματολόγιο των εκπαιδευτικών ως προς την αξιοπιστία του προσδιορίζοντας την τιμή του δείκτη α του Cronbach η οποία βρέθηκε υψηλή (0,727) και άνω του απαιτούμενου ορίου. Συνεπώς όλες οι ερωτήσεις που δόθηκαν συνεισέφεραν θετικά στην εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα των ερευνητικών ερωτημάτων για τους εκπαιδευτικούς:

3^ο ερευνητικό ερώτημα: Η μεθοδολογία εκπαίδευσης είναι εύχρηστη για τους εκπαιδευτικούς;

Αναφορικά με την μεθοδολογία της εκπαίδευσης συμπεραίνουμε ότι η άποψη των εκπαιδευτικών είναι θετική σε μεγάλο βαθμό (4,09/5) και στατιστικά σημαντική (τουλάχιστον 4/5) με αποτέλεσμα να **υφίσταται ισχυρή αποδοχή της ευχρηστίας της μεθοδολογίας**. Το αποτέλεσμα αυτό διαμορφώθηκε κυρίως από το γεγονός ότι κυριαρχεί η ευκολία της μάθησης και η αποτελεσματικότητα. Ειδικότερα, το σύστημα χαρακτηρίζεται ότι είναι λειτουργικά εύκολο, απλό και γρήγορο στην χρήση του, ξεκούραστο και σε πλήρη αλληλεπίδραση με τον χρήστη.

4^ο ερευνητικό ερώτημα: Η αλληλεπίδραση είναι εύχρηστη για τα παιδιά;

Αναφορικά με την αλληλεπίδραση η άποψη των εκπαιδευτικών είναι θετική σε μεγάλο βαθμό (3,93/5) και στατιστικά σημαντική (κοντά στο 4/5) με αποτέλεσμα να **υφίσταται ισχυρή αποδοχή της ευχρηστίας της αλληλεπίδρασης**. Το αποτέλεσμα αυτό διαμορφώθηκε κυρίως από το γεγονός ότι η αλληλεπίδραση είναι πλήρης και εύκολη επηρεάζοντας θετικά την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα αντίστοιχα.

Συνεπώς, το γενικότερο συμπέρασμα της όλης μελέτης είναι πως εργαλεία εκπαιδευτικής ρομποτικής όπως είναι το bee-bot, είναι αρκετά εύχρηστα από τα παιδιά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν το ίδιο, ανεξαρτήτως φύλου και γνωστικού επιπέδου. Σε μελλοντική έρευνα, παράγοντας που θα μπορούσε να παίζει κυρίαρχο ρόλο είναι η εμπειρία των παιδιών στη χρήση συστημάτων E. P., καθώς υπάρχει διαφορετική εξοικείωση με το υπάρχον τεχνολογικό εύρημα.

Επιπλέον, το διδακτικό αντικείμενο της εκπαιδευτικής ρομποτικής προχωράει με γοργούς ρυθμούς στην προσχολική ηλικία, γεγονός που αποδεικνύει την ευχρηστία της από τους εκπαιδευτικούς. Ως εκ τούτου, γίνεται εύκολα αντιληπτό πως η έρευνα μπορεί να έχει πολλές προεκτάσεις και να βοηθήσει στη βελτίωση και στην εξάπλωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ

- Adams, E. and Dormans, J. (2012) *Game mechanics: Advanced Game Design*, New Riders, Berkeley.
- Alimisis, D. (2009) *Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*. School of Pedagogical and Technological Education (ASPETE), Athens.
- Alsawaier, R. (2018) "The Effect of Gamification on Motivation and Engagement", *The International Journal of Information and Learning Technology*, Vol 35, No. 1, pp 56-79.
- Angelopoulos, P., Mitropoulou, D. & Papadimas, K. (2021) The Contribution of Open Educational Robotics Competition to Support STEM Education and the Development of Computational Thinking Skills. *Handbook of Research on Using Educational Robotics to Facilitate Student Learning*, IGB Global: Publisher of Timely Knowledge.
- Atmatzidou, S., Markelis, I. & Demetriadis, S. (2008) The Use of LEGO Mindstorms in elementary and secondary education: game as way of triggering learning. *Workshop Proceedings of Simpar 2008: Conference on Simulation, Modeling and Programming for autonomous robots*, Venice, November 3-4, pp. 22-30.
- Attali, Y., & Arieli-Attali, M. (2015). Gamification in assessment: Do points affect test performance? *Computers & Education*, 83(April 2015), 57-63
- Bartel, A. and Hagel, G. (2014) Engaging Students with a Mobile Game-based Learning System in University Education", *Global Engineering Education Conference Proceedings*, pp 957-960.
- Bartle, R. (1996). —Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. | *Journal of MUD Research* 1 (1). <http://www.mud.co.uk/richard/hcde.htm>.
- Bartle, R. (2009). *Understand the Limits of Theory*. In *Beyond Game Design: Nine Steps Towards Creating Better Videogames*. Boston: Charles River Media.
- Bateman, C. and Boon, R. (2005). *21st Century Game Design*. Boston: Charles River.
- Bateman, C. and Nacke, L. E. (2010). The neurobiology of play. *Proceedings of the International Academic Conference on the Future of Game Design and Technology*. Futureplay'10: 1–8. Vancouver, British Columbia, Canada. doi:10.1145/1920778.1920780.
- Bell, K. (2017) *Game on Gamification, Gameful Design, and the Rise of the Gamer Educator*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.

- Bevins, K. and Howard, C. (2018) "Game Mechanics and Why They Are Employed: What We know About Gamification So Far", *Issues and Trends in Educational*, Vol 6, No. 1, 1-21.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, Handbook I: The cognitive domain*. New York, NY: David McKay.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York, NY: David McKay.
- CROOKS, T. (1988) the impact of classroom evaluation practices on students, *Review of Educational Research*, 58, pp. 438–481.
- DECI, E. L. & RYAN R. M. (1985) *Intrinsic Motivation and Self-determination in Human Behavior* (Plenum, New York).
- DECI, E. L., KOESTNER, R. & RYAN, R. M. (1999) A meta-analysis review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation, *Psychological Bulletin*, 125, pp. 627–68
- Dailey, D., Cotabish, A., & Jackson, N. (2018). 'Increasing early opportunities in engineering for advanced learners in elementary classrooms: A review of recent literature', *Journal for the Education of the Gifted*, 41(1), 93–105.
- Daugherty, M. K. (2013). 'The Prospect of an "A" in STEM Education', *Journal of STEM Education*, 14(2), april-june, 10-14.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., and Nacke, L. (2011) "From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification", *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, pp 9-15.
- Deterding S. (2014) Eudaimonic Design, or: Six Invitations to Rethink Gamification. In: Fuchs M, Fizek S, Ruffino P, Schrape N, eds. *Rethinking Gamification*. Germany: Meson Press:. pp. 305-331
- Dicheva, D. et al (2015) *Gamification in Education: A Systematic Mapping Study*", *Journal of Educational Technology & Society*, Vol 18, No. 3, pp 75.
- Dominguez, A. et al (2013) "Gamifying Learning Experiences: Practical Implications and Outcomes", *Computers & Education*, Vol 63, pp 380-392.
- Dominguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés C., and Martínez-Herráiz, J. (2013). *Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes*. *Computers and Education*. 63, 380–392. [7]

- Ellis, D., Ford, N., & Wood, F. (1992). Hypertext and learning styles. Final report of a project funded by the Learning Technology Unit. Sheffield: Employment Department.
- Erenli, K. (2012). The impact of gamification: A recommendation of scenarios for education. In Proceedings of the 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning, 1–8. [8].
- Gagne, R. M. (1985). The conditions of learning (4th ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2005). Principles of instructional design (5th ed.). Stamford, CT: Thomson Learning
- Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J. E., (2002). Games, motivation, and learning: a research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *ACM Computers in Entertainment*, 1(1), 1-4.
- Greene, J.A., Costa, L.-J., Robertson, J., Pan, Y., & Deekens, V.M. (2010). Exploring relations among college students' prior knowledge, implicit theories of intelligence, and self-regulated learning in a hypermedia environment. *Computers & Education*, 55, 1027–1043. doi:10.1016/j.compedu.2010.04.013.
- Goehle, G. (2013). Gamification and Web-based Homework. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 23(3), 234-246. doi:10.1080/10511970.2012.73645 Plenum.
- Grigorenko, E.L., & Sternberg, R.J. (1995). Thinking styles. In D.H. Saklofske & M. Zeidner (Eds.), *International handbook of personality and intelligence*. (pp. 205–29) New York, NY: embedded figures test. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Joolingen, W.R. van (1999). Cognitive tools for discovery learning. *International Journal of Artificial Intelligence and Education* 10: 385–397.
- Joolingen, W.R. van & Jong, T. de (2003). SimQuest, authoring educational simulations. In T. Murray, S. Blessing and S. Ainsworth, (eds), *Authoring tools for advanced technology learning environments: toward cost-effective adaptive, interactive, and intelligent educational software*, pp. 1–31. Kluwer: Dordrecht.
- Kapp, K. M. (2012) *The Gamification of Learning and Instruction: Gamebased Methods and Strategies for Training and Education*, John Wiley & Sons, New York.

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*.

Kim, S. et al (2018). *Gamification in Learning and Education*, Springer, Nottingham.

Kolb, A. & Kolb, B., (2005). Learning styles and learning spaces: enhancing experiential learning in higher education. *The Academy of Management Learning and Education* 4(2), 193–212.

Kolb, A., & Kolb, D. A. (2005). *Experiential Learning Theory bibliography*. Experience Based Learning Systems, Inc. Cleveland, OH. Retrieved from www.learningfromexperience.com

Kolb, D. A. (1981). Experiential Learning Theory and the Learning Style Inventory: A reply to Freedman and Stumpf . *Academy of Management Review*. 6(2): 289-296.

Kolb, D. A., (1984): *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's Taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41, 212-264. doi:10.1207/s15430421tip4104_2

Krathwohl, D. R., & Anderson, W. L. (2010). Merlin C. Wittrock and the revision of Bloom's Taxonomy. *Educational Psychologist*, 45,64-65. doi:10.1080/0046152090343356

Lazzaro, N. (2003). Why We Play: Affect and the Fun of Games. In *The HumanComputer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*, pp. 679–700. New York: Lawrence Erlbaum

Papert, S. (1980) *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. Brighton: Harvest Press.

Papert, S. (1987) Micro worlds: transforming education. *In Artificial intelligence and education*, Ablex Norwood, NJ, 1: 79-94.

Papert, S. & Harel, I. (1991) *Constructionism*, Norwood, N. J., Ablex Publishing Corporation.

Páramo, M.F., & Tinajero, C. (1990). Field dependence–independence and performance in school: An argument against neutrality of cognitive style. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 1079– 1087.

Philippou, G., Charalambous, C., & Christou, C. (2001). Efficacy in problem posing and teaching problem posing. In M. Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of PME 25* (Vol. 4, pp. 41–48). Utrecht: Utrecht University.

Piaget, J. (1960) *The psychology of intelligence*. Totowa, NJ: Littlefield, Adams & Co.

Piaget, J. (1974) *To Understand Is to Inven*. New York: Penguin Books.

Plowman, L., Mcpake J. & Stephen, C. (2008). Just picking it up ? Young children learning with technology at home. *Cambridge Journal of Education*, 38(3), 303–319. <https://doi.org/10.1080/03057640802287564>

Plowman, L., Stephen, C., & McPake, J. (2010). Supporting young children’s learning with technology at home and in preschool. *Research Papers in Education*, 25(1), 93–113. <https://doi.org/10.1080/02671520802584061>

Riding, R., & Cheema, I. (1991). Cognitive styles: An overview and integration. *Educational Psychology*, 11, 193–215. doi:10.1080/0144341910110301.

Roberge, J.J., & Flexer, B.K. (1981).Re-examination of the covariation of field independence, intelligence and achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 51, 235–236.

Roberge, J.J., & Flexer, B.K. (1983).Cognitive style, operativity and mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, 344–353.

SCHUNK D. (1996) Goal and self-evaluative influences during children’s cognitive skill learning, *American Educational Research Journal*, 33, pp. 359–382

Sigel, I. E. & Coop, R.H. (1974). Conitive style and classroom practices. In R.H. Coop & K. White (Eds.), *Psychological concepts in the classroom*. New York: Harper & Row.

Snow, R. E. (1989).Toward assessment of cognitive and co native structures in learning. *Educational Researcher*, 18(9), 8-14

Strawhacker, A., & Bers, M. U.(2015). “I want my robot to look for food”: Comparing Kindergartner’s programming comprehension using tangible, graphic, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293–319. <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9287-7>

Sullivan, A., Kazakoff, E. R., Bers, M. U. (2013). The Wheels on the Bot go Round and Round: Robotics Curriculum in Pre-Kindergarten: *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*.

Veermand, K., & Joolingen, W. R. van. (1998). Using Induction to Generate Feedback in Simulation Based Discovery Learning Environments. In: Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1452 , 1998, 196-205 (10)

Witkin, H. A. (1978). Field dependence-independence in cultural adaptation. Heinz Werner lecture series. Worcester, MA: Clarke University Press. Witkin, H. A., & Goodenough, D. R. (1981). Field dependence and field independence cognitive styles: Essence and origins. New York: International Press.

Witkin, H. A., Moore, C. A., Oltman, P. K., Goodenough, D. R., Friedman, R., Owen, D. R., & Raskin, E. (1977). Field-dependence and field-independence cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1-64.

Witkin, H. A., Oltman, P. K., Raskin, E. & Karp, S. A. (1971). A manual for the group

Zichermann, G., and Cunningham, C. (2011) *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*, O'Reilly Media, Sebastopol.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) Δημοτικού –Γυμνασίου Πληροφορικής

Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) Λυκείου Πληροφορικής

Κόμης, Ι. Β., (2004). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των επικοινωνιών. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κόμης, Ι. Β., (2002). Ερευνητικοί άξονες και μεθοδολογικά ζητήματα σχετικά με τη σύγκρουση του ερευνητικού πεδίου της Διδακτικής της Πληροφορικής. Στα Πρακτικά του 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι τεχνολογίες της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Ρόδος: Εκδόσεις Καστανιώτη

Κρίβας, Σ. (2007). Παιδαγωγική Επιστήμη. Βασική Θεματική. Αθήνα: Gutenberg

Σολομωνίδου, Χ., (2006). Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Εποικοδομητισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο

Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2004). Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας: Ολική προσέγγιση. Τόμοι Α& Β Αθήνα: Εκδόσεις Ράπτη.

Κουλαϊδής, Β. (2007). Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής Δημιουργικής Σκέψης για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Αθήνα: Ο.ΕΠ.ΕΚ

Πόρποδας, Κ. (1996). Γνωστική Ψυχολογία: Η Διαδικασία της μάθησης. Τόμος Α Αθήνα

Πόρποδας, Κ. (2000). Γνωστική Ψυχολογία. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα

Πόρποδας, Κ. (2003). Η μάθηση και οι δυσκολίες της: Γνωστική προσέγγιση

Φαχαντίδης, Ν., Χριστοφόρου, Β. & Πνευματικός, Α. (2014). Αντιλήψεις εκπαιδευτικών μετά τη βασική τεχνολογική εκπαίδευση. Στο 4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ 29/9-03/10/2004, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Φράγκου, Σ., Παπανικολάου, Κ., Αλιμήσης, Δ. & Κυνηγός, Χ. (2009). Εκπαιδευτικοί σε ρόλο σχεδιαστή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ρομποτικής: η περίπτωση της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στα πλαίσια του TERECoP project. Στο 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ, Σύρος, 8-10 Μαΐου 2009.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΧΕΔΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

| | |
|------------------------|--|
| Ημερομηνία Συμπλήρωσης | |
|------------------------|--|

Ανάπτυξη και αξιολόγηση μεθοδολογίας σχεδίασης σεναρίων εκπαιδευτικής ρομποτικής για παιδιά προσχολικής ηλικίας με την χρήση του BEE-BOT

Σημειώνουμε το βαθμό που περιγράφει με τη μεγαλύτερη ακρίβεια τους παράγοντες που δρουν ως κίνητρο, σύμφωνα με την ακόλουθη κλίμακα:

1) Καθόλου

2) Λίγο

3) Αρκετά

4) Πολύ

5) Πάρα πολύ

| 1 | Αποτελεσματικότητα | Π1 | Π2 | Π3 | Π4 | Π5 | Π6 | Π7 | Π8 |
|---|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A | Συνεργάζεται στην ομάδα; | | | | | | | | |
| B | Παραχωρεί τη θέση του στους άλλους; | | | | | | | | |
| Γ | Επιμένει χωρίς λόγο; | | | | | | | | |
| Δ | Δημιουργεί προβλήματα στην ομάδα; | | | | | | | | |
| E | Αναλαμβάνει πρωτοβουλία; | | | | | | | | |
| Z | Αντιλαμβάνεται το ρόλο του; | | | | | | | | |
| 2 | Αποδοτικότητα | | | | | | | | |
| A | Ερχεται με όρεξη στο σχολείο; | | | | | | | | |
| B | Διαμορτύρεται για τις εργασίες; | | | | | | | | |
| Γ | Πόσο συχνά βγαίνει από την αίθουσα; | | | | | | | | |
| Δ | Κουράστηκε ή Βαρέθηκε κατά την διάρκεια μιας δραστηριότητας; | | | | | | | | |
| E | Δείχνει ικανοποιημένος; | | | | | | | | |
| Z | Δείχνει χαρούμενος όταν υλοποιεί μία | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | εργασία; | | | | | | | | | |
| 3 | Ικανοποίηση | | | | | | | | | |
| A | Αντιλαμβάνεται πως κινείται το ρομποτάκι; | | | | | | | | | |
| B | Κατανοεί τη λειτουργία των πλήκτρων; | | | | | | | | | |
| Γ | Μπορεί να λειτουργήσει μόνος-η το ρομποτάκι σε μη οριοθετημένο χώρο; | | | | | | | | | |
| Δ | Μπορεί να διαγράψει μία προηγούμενη ενέργεια για να ξεκινήσει μία άλλη; | | | | | | | | | |
| E | Μπορεί να διαγράψει τμήματα του προγράμματος; | | | | | | | | | |
| Z | Δυσκολεύεται να κατανοήσει τον τρόπο που λειτουργεί το Bee-bot; | | | | | | | | | |
| 4 | Ευκολία χρήσης | | | | | | | | | |
| A | Χρησιμοποιεί οδηγίες για την πορεία του bee bot; | | | | | | | | | |
| B | Το χρησιμοποιεί ευκολα; | | | | | | | | | |
| Γ | Κατανοεί την χρήση της πίστας; | | | | | | | | | |
| Δ | Χρησιμοποιεί σωστά το βελάκι PAUSE | | | | | | | | | |
| E | Έχει υπομονή στην χρήση του; | | | | | | | | | |
| Z | Βρίσκει εναλλακτικές λύσεις για την πορεία του Bee bot σε ένα εκπαιδευτικό σενάριο; | | | | | | | | | |
| 5 | Ευκολία μάθησης | | | | | | | | | |
| A | Κάνει ανάλυση του προβλήματος; | | | | | | | | | |
| B | Υλοποιεί σωστά το εκπαιδευτικό σενάριο; | | | | | | | | | |
| Γ | Αντιλαμβάνεται το λάθος; | | | | | | | | | |
| Δ | Διορθώνει το λάθος γρήγορα; | | | | | | | | | |
| E | Δυσκολεύεται να καταλάβει τι πρέπει να κάνει; | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Z | Αντιλαμβάνεται τη χρήση των τετραγώνων της πίστας; | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Ατομικά στοιχεία

1. Φύλο 1. Α 2. Γ

*1- Δεν συμφωνώ (Καθόλου), 2- Συμφωνώ λίγο (Λίγο), 3- Συμφωνώ μέτρια (Μέτρια), 4- Συμφωνώ πολύ (Πολύ),
5- Συμφωνώ πάρα πολύ (Πάρα Πολύ)*

| | Ερωτήσεις | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|----|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Σ1 | Η σχεδίαση της διεπαφής είναι απλή με τα απολύτως απαραίτητα. | K1 | Αποτελεσματικότητα | | | | | |
| Σ2 | Η ταχύτητα απόκρισης του συστήματος είναι ικανοποιητική. | K1 | Αποτελεσματικότητα | | | | | |
| Σ3 | Η εκτέλεση της εντολής ακριβής. | K1 | Αποτελεσματικότητα | | | | | |
| Σ4 | Η Αλληλεπίδραση είναι πλήρης. | K1 | Αποτελεσματικότητα | | | | | |
| Σ5 | Το σύστημα λειτουργεί κατά τα αναμενόμενα. | K1 | Αποτελεσματικότητα | | | | | |
| Σ6 | Η πληροφορία που μας δίνει η διεπαφή είναι ικανοποιητική. | K2 | Αποδοτικότητα | | | | | |
| Σ7 | Η αλληλεπίδραση γίνεται εύκολα. | K2 | Αποδοτικότητα | | | | | |
| Σ8 | Καλύπτει μεγάλο εύρος εντολών. | K2 | Αποδοτικότητα | | | | | |
| Σ9 | Υπάρχει ελευθερία κινήσεων από τον χρήστη. | K2 | Αποδοτικότητα | | | | | |
| Σ10 | Γίνεται εύκολα η αλλαγή εντολής. | K3 | Ικανοποίηση | | | | | |
| Σ11 | Υπάρχει ευελιξία στην αλληλεπίδραση. | K3 | Ικανοποίηση | | | | | |
| Σ12 | Παρέχει ικανοποίηση η χρήση του. | K3 | Ικανοποίηση | | | | | |
| Σ13 | Είναι ευέλικτο στην επιλογή | K3 | Ικανοποίηση | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|---|----|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| | κινήσεων. | | | | | | | | |
| Σ14 | Η Αλληλεπίδραση δεν επηρεάζεται από συνθήκες περιβάλλοντος. | K4 | Ευκολία χρήσης | | | | | | |
| Σ15 | Ο εξοπλισμός δεν είναι δεσμευτικός για τις κινήσεις. | K4 | Ευκολία χρήσης | | | | | | |
| Σ16 | Ο χειρισμός του συστήματος δεν είναι κουραστικός. | K4 | Ευκολία χρήσης | | | | | | |
| Σ17 | Οι εντολές είναι εύκολα απομνημονεύσιμες. | K4 | Ευκολία χρήσης | | | | | | |
| Σ18 | Είναι εύκολο στην χρήση. | K4 | Ευκολία χρήσης | | | | | | |
| Σ19 | Δεν είναι κουραστικό στην χρήση του. | K4 | Ευκολία χρήσης | | | | | | |
| Σ20 | ΔΕΝ γίνονται λάθη κατά την αλληλεπίδραση. | K4 | Ευκολία χρήσης | | | | | | |
| Σ21 | Έμαθα να το χρησιμοποιώ γρήγορα | K5 | Ευκολία μάθησης | | | | | | |
| Σ22 | Θυμάμαι εύκολα πώς να το χρησιμοποιήσω | K5 | Ευκολία μάθησης | | | | | | |
| Σ23 | Έγινα γρήγορα ικανός χρήστης | K5 | Ευκολία μάθησης | | | | | | |
| Σ24 | Είναι εύκολο στην εκμάθηση | K5 | Ευκολία μάθησης | | | | | | |
| Σ25 | Δεν έχει δύσκολες λειτουργίες | K5 | Ευκολία μάθησης | | | | | | |