



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση:
μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του
Δημοτικού Σχολείου**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑΣ

(ΑΕΜ: 110)

Επιβλέπων : Δημήτριος Ι. Βέργαδος

Επίκουρος Καθηγητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

Καστοριά, Ιανουάριος - 2022

Η παρούσα σελίδα σκοπίμως παραμένει λευκή



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση:
μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του
Δημοτικού Σχολείου**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑΣ

(ΑΕΜ: 110)

Επιβλέπων : Δημήτριος Ι. Βέργαδος

Επίκουρος Καθηγητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την ___/___/_____

.....
Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

.....
Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

.....
Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

Καστοριά, Ιανουάριος 2022

Copyright © 2022 – Χριστίνα Κωνσταντίνου

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά την συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Ευχαριστίες

Με την ευκαιρία της ολοκλήρωσης των μεταπτυχιακών μου σπουδών και την παρουσίαση της διπλωματικής μου εργασίας νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους όσους, ο καθένας με τον τρόπο του, με βοήθησαν για την πραγματοποίησή της. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής κ. Δ. Ι. Βέργαδο, αναπληρωτή καθηγητή του Τμήματος Πληροφορικής, για την επιστημονική καθοδήγηση που μου προσέφερε. Θα ήθελα να ευχαριστήσω στη συνέχεια την διευθύντρια του 7ου Δημοτικού σχολείου Καστοριάς κ. Μαρία Λύτη και τον δάσκαλο της Ε΄ τάξης κ. Γιώργο Σαρακατσάνο και της πληροφορικής κ. Φίλιππο Αϊβανούλη για τις ώρες που μας παραχώρησαν για την υλοποίηση του Project μας και την βοήθεια τους στην διεξαγωγή της έρευνας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους μαθητές της Ε΄ τάξης για τις υπέροχες αναμνήσεις που φτιάξαμε μαζί, κατασκευάζοντας και προγραμματίζοντας ρομποτικά αυτοκίνητα.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτυπώνει την προσπάθεια εισαγωγής της ρομποτικής στην Ευέλικτη Ζώνη, στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, μέσω μίας νέας διδακτικής προσέγγισης, αυτής της διδασκαλίας μέσω Project. Ο σχεδιασμός του Project μας έγινε με βάση την πλατφόρμα LEGO We Do 2.0 και τις οδηγίες του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής για την οδική ασφάλεια, για την Ε΄ τάξη του Δημοτικού σχολείου. Συγκεκριμένα στο πρώτο σκέλος του Project μας πραγματοποιήσαμε με τη διαλογική μέθοδο και με εκπαιδευτικά φυλλάδια και αφίσες μάθημα για την οδική ασφάλεια, στα πλαίσια του 2ου κεφαλαίου (η ζωή στην πόλη) του μαθήματος της Γλώσσας.

Για το δεύτερο σκέλος χρησιμοποιήσαμε την πλατφόρμα εκπαιδευτικής ρομποτικής LEGO We Do 2.0, που έχει σχεδιάσει η εταιρία LEGO για παιδιά από 7 ετών και πάνω. Εκμεταλλευτήκαμε την ποικιλία σε δομικά συστατικά που παρέχει (τουβλάκια, κινητήρες, αισθητήρες και άλλα εξαρτήματα) για να δημιουργήσουμε προγραμματιζόμενα ρομπότ αυτοκίνητα. Με το ειδικό λογισμικό που συνοδεύει την πλατφόρμα, μέσα από μια πολύ εύκολη στην κατανόηση και την λειτουργία διεπαφή, προγραμματίσαμε της κατασκευές μας, ώστε να προσομοιάσουν την κυκλοφορία σε μια τυπική γειτονιά της πόλης.

Από την παρατήρηση όλων των σταδίων του Project, τη συζήτηση και τις απαντήσεις των μαθητών στα ερωτηματολόγια βγάζουμε το συμπέρασμα ότι η εκπαιδευτική ρομποτική πέρα από την εμπλοκή των μαθητών στο μάθημα προσέφερε την ευκαιρία να αναπτυχθούν και κοινωνικές δεξιότητες στους μαθητές, μέσα από την εργασία τους σε ομάδες. Τέλος με την ολοκλήρωση του Project διαπιστώσαμε ότι περισσότεροι από οκτώ στους δέκα μαθητές, που πήραν μέρος σε αυτό, θα ήθελαν περισσότερα μαθήματα, στο ωρολόγιο πρόγραμμα, να διδάσκονται με τη βοήθεια της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Λέξεις Κλειδιά: εκπαιδευτική ρομποτική, ευέλικτη ζώνη, Δημοτικό σχολείο

Abstract

The present work reflects the effort to introduce robotics in the Flexible Zone, in Primary Education, through a new didactic approach, teaching through a Project. The design of our Project was based on the LEGO We Do 2.0 platform and the instructions of the Institute for Educational Policy for Road Safety, for the 5th grade of Primary School. Specifically, in the first part of the Project, we conducted a lesson on road safety with the interactive method and with educational leaflets and posters, within the framework of the 2nd chapter (life in the city) of the Greek Language lesson.

For the second part we used the educational robotics platform LEGO We Do 2.0, designed by LEGO for children aged 7 and over. We took advantage of the variety of building components it provides (bricks, motors, sensors and other components) to create programmable robot cars. With the special software that accompanies the platform, through a very easy to understand and operate interface, we have programmed our constructions to simulate the traffic in a typical neighborhood of the city.

From the observation of all stages of the Project, the discussion and the answers of the students to the questionnaires we conclude that the educational robotics beyond the involvement of the students in the lesson offered the opportunity to develop social skills in the students, through their work in groups. Finally, with the completion of the Project, we found that more than eight out of ten students who took part in it, would like more lessons, in the timetable, to be taught with the help of educational robotics.

Key Words: educational robotics, flexible belt, Primary school

Περιεχόμενα

1.	Η Μάθηση	2
1.1	Η μάθηση γενικά	2
1.1.1	Συμπεριφοριστικές θεωρίες (behaviorism)	3
1.1.2	Γνωστικές θεωρίες.....	4
1.1.3	Επικοινωνισμός και κονστραξιοτισμός	5
1.1.4	Κοινωνικό – πολιτισμικές θεωρίες.....	6
1.1.5	Ανθρωπιστικές ή Προσωποκεντρικές Θεωρίες	7
1.2	Διαδικασίες παραγωγής της μάθησης	8
1.2.1	Εκπαίδευση της συνεπίδρασης.....	9
1.2.2	Ομαδοσυνεργατική μάθηση και παιχνίδι	10
1.3	ΤΠΕ στην εκπαίδευση και εκπαιδευτική ρομποτική.....	12
1.3.1	Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών.....	12
1.3.2	Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	14
2.	Η ευέλικτη ζώνη στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση.....	17
2.1	Ιστορική αναδρομή – Θεσμοθέτηση.....	17
2.2	Προσδιοριστικά στοιχεία της Ευέλικτης Ζώνης	20
2.2.1	Στόχοι.....	21
2.2.2	Δράσεις.....	21
2.2.3	Σχεδιασμός, διάρκεια και υλοποίηση	22
2.3	Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην ευέλικτη ζώνη.....	23
2.4	Αξιολόγηση - κρίσεις	24
3.	Μεθοδολογία της έρευνας.....	26
3.1	Σκοπός, στόχοι, μεθοδολογία έρευνας.....	26
3.1.1	Ερευνητικά ερωτήματα	26
3.1.2	Μεθοδολογία	27
3.1.3	Αρχές δεοντολογίας και Αξιοπιστίας.....	27
3.1.4	Εργαλεία Συλλογής Δεδομένων	28
3.2	Δραστηριότητες – Φάσεις της έρευνας	30
3.2.1	Ανάλυση του Project «Κυκλοφοριακή Αγωγή & Οδική Ασφάλεια»	30
3.2.2	Γενικά για τη LEGO	32
3.2.3	Παρουσίαση του LEGO We do 2.0	33
3.2.4	Δημιουργία ομάδων - κατασκευή ρομπότ.....	35
3.2.5	Προγραμματισμός ρομπότ.....	37
3.2.6	Ολοκλήρωση του Project	39
3.3	Αποτελέσματα – ερμηνεία της έρευνας	40

3.3.1	Αποτελέσματα 1 ^{ου} ερωτηματολογίου	40
3.3.2	Αποτελέσματα 2 ^{ου} ερωτηματολογίου	43
3.3.3	Ερμηνεία.....	48
4.	Παρόμοιες έρευνες	53
4.1	Στην Ελλάδα.....	53
4.1.1	Τσοβόλας Σπύρος	54
4.1.2	Βεζιρτζής Ιωάννης.....	55
4.2	Διεθνώς.....	56
4.2.1	Ελβετία	57
4.2.2	Σλοβακία.....	58
4.2.3	Ιταλία	61
5.	Συμπεράσματα	63
6.	Βιβλιογραφία.....	65
Παράρτημα Α Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	

Λίστα Σχημάτων

Εικόνα 1	Ο Παβλόφ δείχνει ένα πείραμα με έναν σκύλο.....	4
Εικόνα 2	Ευρήματα της έρευνας «Confidence in Learning Poll» από την Harris Insights & Analytics	16
Εικόνα 3	Υπόδειγμα της αφίσσα με οδηγίες για ποδηλάτες που αναρτήθηκε στην τάξη....	31
Εικόνα 4	Υπόδειγμα της αφίσσα με οδηγίες για πεζούς που αναρτήθηκε στην τάξη.	31
Εικόνα 5	Τα περιεχόμενα του LEGO Education We Do 2.0. Πηγή:education.lego.com	34
Εικόνα 6	Με τις αναλυτικές οδηγίες στην οθόνη όλες οι ομάδες προχωρούσαν γρήγορα στην κατασκευή.....	36
Εικόνα 7	Υπήρξαν και στιγμές έντασης στη διαδικασία.	36
Εικόνα 8	Η διαδικασία του προγραμματισμού προβλημάτισε αρκετούς μαθητές.	38
Εικόνα 9	Οι μαθητές διασκέδασαν πολύ με την τελική φάση του Project.	39
Εικόνα 10	1η Εικόνα ερωτηματολογίου.	41
Εικόνα 11	2η Εικόνα ερωτηματολογίου.	41
Εικόνα 12	3η Εικόνα ερωτηματολογίου.	41
Εικόνα 13	4η Εικόνα ερωτηματολογίου.	41
Εικόνα 14	5η Εικόνα ερωτηματολογίου.	42
Εικόνα 15	6η Εικόνα ερωτηματολογίου.	42
Εικόνα 16	7η Εικόνα ερωτηματολογίου.	42
Εικόνα 17	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 2ης ερώτησης.....	43
Εικόνα 18	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 3ης ερώτησης.....	44
Εικόνα 19	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 4ης ερώτησης.....	44
Εικόνα 20	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 5ης ερώτησης.....	44
Εικόνα 21	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 6ης ερώτησης.....	45
Εικόνα 22	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 7ης ερώτησης.....	45
Εικόνα 23	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 8ης ερώτησης.....	45
Εικόνα 24	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 9ης ερώτησης.....	46
Εικόνα 25	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 10ης ερώτησης.....	46
Εικόνα 26	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 11ης ερώτησης.....	46
Εικόνα 27	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 12ης ερώτησης.....	47
Εικόνα 28	Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 13ης ερώτησης.....	47

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1	Άξονες μαθησιακών στόχων του Προγράμματος Σπουδών για τις ΤΠΕ στο Δημοτικό σχολείο.....	13
Πίνακας 2	Κατανομή του χρόνου ανά διδακτικό αντικείμενο και τάξη στο 6/θέσιο Δημοτικό σχολείο για το σχολικό έτος 2005 - 06	18
Πίνακας 3	Κατανομή του χρόνου ανά διδακτικό αντικείμενο και τάξη στο 6/θέσιο Δημοτικό σχολείο για το σχολικό έτος 2011 - 12	19
Πίνακας 4	Κατανομή του χρόνου ανά διδακτικό αντικείμενο και τάξη στο 6/θέσιο Δημοτικό σχολείο για το σχολικό έτος 2016 - 17	19
Πίνακας 5	Κατανομή του χρόνου ανά διδακτικό αντικείμενο και τάξη στο 6/θέσιο Δημοτικό σχολείο για το σχολικό έτος 2021 - 22	20
Πίνακας 6	Αριθμός απαντήσεων για τα αξεσουάρ που θεωρούν οι μαθητές απαραίτητα για την ασφάλεια ενός ποδηλάτη.	43
Πίνακας 7	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 2η ερώτηση.	48
Πίνακας 8	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 3η ερώτηση.	48
Πίνακας 9	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 4η ερώτηση.	48
Πίνακας 10	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 5η ερώτηση.	49
Πίνακας 11	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 6η ερώτηση.	49
Πίνακας 12	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 7η ερώτηση.	50
Πίνακας 13	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 8η ερώτηση.	50
Πίνακας 14	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 9η ερώτηση.	50
Πίνακας 15	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 10η ερώτηση.	50
Πίνακας 16	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 11η ερώτηση.	51
Πίνακας 17	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 12η ερώτηση.	52
Πίνακας 18	Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 13η ερώτηση.	52
Πίνακας 19	Πίνακας απαντήσεων στη 14η ερώτηση, ταξινομημένες σε κατηγορίες.....	52

Εισαγωγή

Η εργασία μας αναπτύσσεται σε τρία κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο θα εξετάσουμε το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας μας, τις θεωρίες μάθησης, τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση και την εκπαιδευτική ρομποτική. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναφέρουμε το πλαίσιο στο οποίο σχεδιάστηκε και εξελίχθηκε η ευέλικτη ζώνη στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και απόψεις των εκπαιδευτικών για την λειτουργία της και τον ρόλο που έχουν σε αυτή.

Η έρευνα που πραγματοποιήσαμε θα παρουσιαστεί στο τρίτο κεφάλαιο. Θα αναλύσουμε την προβληματική της, τη μεθοδολογία που ακολουθήσαμε και παρουσιάσουμε τα στάδια του Project μας καθώς και τα αποτελέσματά της. Ακολούθως θα προβούμε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων στα οποία οδηγηθήκαμε. Στο Παράρτημα «Α» θα παραθέσουμε τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήσαμε.

1. Η Μάθηση

Η μάθηση είναι ένα σύνθετο φαινόμενο, η μελέτη του οποίου έχει απασχολήσει διάφορους κλάδους της επιστήμης. Ψυχολογία, παιδαγωγική, ιατρική, βιολογία και άλλοι κλάδοι έχουν μελετήσει τη διαδικασία της μάθησης. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη πληθώρας ορισμών, κανένας από τους οποίους δεν μπορεί να είναι ικανοποιητικός από μόνος του. Ας δούμε μερικούς από τους πιο αποδεκτούς ορισμούς έως σήμερα. Ένας ορισμός, που μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικός, προτάθηκε από τον Kimble. Σύμφωνα με τον Kimble (1980) «η μάθηση είναι μια σχετικά σταθερή αλλαγή σε μια δυνατότητα της συμπεριφοράς, η οποία συμβαίνει ως αποτέλεσμα ενισχυμένης πρακτικής».

Γενικά είναι δυνατόν να θεωρήσουμε τη μάθηση ως μια διαδικασία, η οποία μέσω εμπειρίας ή άσκησης μεταβάλλει τη συμπεριφορά ενός ατόμου μόνιμα. Αυτός ο ορισμός παρουσιάζει τη μεταβολή της συμπεριφοράς ενός ατόμου, ως αποτέλεσμα της μάθησης, σε αντίθεση από άλλα αίτια όπως η βιολογική ωρίμανση κλπ. Η μάθηση λοιπόν μπορεί να προκύψει σαν αποτέλεσμα μιας οργανωμένης διαδικασίας, να προέρχεται από την εν γένει εμπειρία του ατόμου ή από συνδυασμό των παραπάνω.

Στο κεφάλαιο αυτό θα κάνουμε μια πολύ συνοπτική αναφορά στις διάφορες θεωρίες μάθησης. Θα δούμε τις εποικοδομιστικές θεωρίες από τις οποίες έχει επηρεαστεί η εκπαιδευτική ρομποτική. Τέλος θα αναφερθούμε στο αυξανόμενο ενδιαφέρον για το θεωρητικό υπόβαθρο της διεπιστημονικής εκπαίδευσης.

1.1 Η μάθηση γενικά

Η μάθηση παρατηρείται τόσο στα ζώα όσο και στους ανθρώπους. Η μεγάλη σπουδαιότητά της για τον άνθρωπο την έκανε αντικείμενο μελέτης και έρευνας από την αρχαιότητα ακόμα. Ο Πλάτων στα έργα του «Πολιτεία» και «Νόμοι» προσπάθησε να αναζητήσει κατά πόσο ένα σύστημα παιδείας θα μπορούσε να παράσχει την καλύτερη δυνατή ευημερία. Ο Αριστοτέλης πίστευε πως ο πολίτης συγκροτεί την ταυτότητά του μέσω των διαδικασιών της αγωγής. Σήμερα γνωρίζουμε πως η μάθηση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως για παράδειγμα είναι οι προηγούμενες γνώσεις, το υπόβαθρο, οι εμπειρίες των εμπλεκομένων στη διαδικασία, το περιβάλλον κ.α. Η μάθηση, ως διαδικασία, δεν μπορεί να παρατηρηθεί άμεσα στην ολότητά της. Αυτό συμβαίνει καθώς επηρεάζεται τόσο από νευροφυσιολογικούς

μηχανισμούς, όσο και από ψυχολογικούς μηχανισμούς. Έτσι αντιληπτά μπορούν να γίνουν μόνο τα αποτελέσματά της είτε άμεσα είτε έμμεσα, μέσω των αλλαγών που προκαλούν στη συμπεριφορά.

Συνήθως σε κανένα επιστημονικό τομέα δεν υπάρχουν θεωρίες με συνολική αποδοχή. Πολύ περισσότερο σε μια τόσο περίπλοκη διαδικασία όπως είναι η μάθηση. Έτσι είναι λογικό λοιπόν να έχουν προκύψει πολλές και διαφορετικές θεωρίες μάθησης. Όταν μια θεωρία δεν εξηγεί επαρκώς τα φαινόμενα τότε τροποποιείται ή αντικαθίσταται με μια πιο πλήρη. Ένας λόγος που παρατηρείται το φαινόμενο αυτό εξηγείται από τα ευρήματα του Kuhn (1962), ο οποίος επισήμανε την αχίλλειο πτέρνα των κοινωνικών επιστημών, δηλαδή τις εσφαλμένες μεθόδους έρευνας. Οι κοινωνικές έρευνες απαιτούν μέτρα που ελαχιστοποιούν αυτό το σφάλμα. Τα συμπεράσματα της κάθε μελέτης αποτελούν μετέπειτα τη βάση για την εξέλιξη των νέων θεωριών. Οι νέες θεωρίες εξηγούν περισσότερα φαινόμενα και γίνονται με τη σειρά τους αφετηρία για πιο εξελιγμένες θεωρίες. Παρακάτω θα παρουσιάσουμε τις σημαντικότερες θεωρίες μάθησης που έχουν παρουσιαστεί.

1.1.1 Συμπεριφοριστικές θεωρίες (behaviorism)

Οι πρώτες σύγχρονες θεωρίες μάθησης παρουσιάστηκαν από τους Ivan Pavlov [θεωρία των κλασικών εξαρτήσεων (classical conditioning theory)], Edward Thorndike [ο νόμος της επίδρασης (the law of effect), John B. Watson [Η ψυχολογία όπως τη βλέπει ο συμπεριφοριστής (Psychology as the Behaviorist Views It)] και B. F. Skinner [θεωρία τελεστικής συνθήκης (operant conditioning theory)]. Οι θεωρίες αυτές ερμηνεύουν τη μάθηση, ως αποτέλεσμα της σύνδεσης των ερεθισμάτων, που δέχονται τα υποκείμενα από το περιβάλλον και των αντιδράσεων που αυτά δημιουργούσαν (Φύκαρης, 2016).

Αν και αναγνωρίζονταν η αναγκαιότητα των εσωτερικών νοητικών λειτουργιών του ανθρώπου οι θεωρίες επικεντρώνονταν μόνο στις αλλαγές που παρατηρούνται στη συμπεριφορά του υποκειμένου. Δε λάμβαναν υπόψιν τους τις εσωτερικές διεργασίες που τελούνται κατά τη διάρκεια της μάθησης. Για το λόγο αυτό ονομάστηκαν συμπεριφοριστικές θεωρίες. Ο συμπεριφορισμός [ή μιχεβιορισμός (behaviorism)] είναι ιστορικά το πρώτο ρεύμα στις επιστημονικές θεωρίες μάθησης. Επηρέασε τους περισσότερους ερευνητές στα χρόνια από το 1930 έως τα τέλη της δεκαετίας του 1950.



Εικόνα 1. Ο Παβλόφ δείχνει ένα πείραμα με έναν σκύλο.

Πηγή:<https://upload.wikimedia.org>

Οι οπαδοί του συμπεριφορισμού, επηρεασμένοι από τις μελέτες των Ρανβιν και Watson, υποστήριζαν ότι το αποτέλεσμα της μάθησης θα μπορούσε να προκύψει το ίδιο καλά σχεδόν σε κάθε οργανισμό. Τόσο στους ανθρώπους όσο και στα ζώα. Στο συμπέρασμα αυτό οδηγήθηκαν παρατηρώντας τη σχέση ανάμεσα σε ένα ερέθισμα και την αντίδραση που αυτό προκαλεί. Έτσι διαμόρφωσαν την άποψη πως το περιβάλλον παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της συμπεριφοράς. Επομένως η κατάλληλη οργάνωση του περιβάλλοντος της μάθησης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο για το αποτέλεσμα που θα έχει αυτή στο μαθητή.

1.1.2 Γνωστικές θεωρίες

Ο συμπεριφορισμός άρχισε σταδιακά να χάνει την κυρίαρχη θέση του στις θεωρίες μάθησης την δεκαετία του 1950. Ο αποκλεισμός των νοητικών διαδικασιών από τη μελέτη της μάθησης οδήγησε κυρίως τους ψυχολόγους στην αμφισβήτηση του συμπεριφορισμού. Μέσα από νέα πειράματα, που έγιναν τόσο σε ζώα όσο και με ανθρώπους, φάνηκε πως οι προ υπάρχουσες θεωρίες δεν εξηγούσαν επαρκώς όλες τις πτυχές της συμπεριφοράς ζώων και ανθρώπων. Έτσι επιστήμονες όπως οι Jean Piaget [Θεωρία Γνωστικής Ανάπτυξης (Theory of Cognitive Development)], Jerome Bruner [Θεωρία της Ανάπτυξης (Theory of Development)] και Noam Chomsky [Θεωρία της Αξίας (Theory of Value)] προσπάθησαν να εξηγήσουν το τι συμβαίνει μέσα στον νου. Οι θεωρίες που προέκυψαν ονομάστηκαν γνωστικές καθώς το ενδιαφέρον τους

εστιάζονταν στις εσωτερικές γνωστικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία της μάθησης και παρουσιάζουν τη μάθηση ως έναν μετασχηματισμό αυτών των γνωστικών δομών (Φύκαρης, 2016).

Το σημαντικό γεγονός στη γνωστική επανάσταση της δεκαετίας του 1950 ήταν η δημοσίευση του βιβλίου «A Study of Thinking». Η μελέτη δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1956 από τους Jerome Bruner, Jacqueline Jarrett Goodnow και George Austin. Χαιρετίστηκε ως μια πρωτοποριακή μελέτη, μια σημαντική συμβολή στην κατανόηση του νου μας. Το κεντρικό θέμα της εργασίας είναι ότι η επιστημονική μελέτη της ανθρώπινης σκέψης πρέπει να επικεντρωθεί στο νόημα και την επίτευξή του και όχι στα ερεθίσματα και τις αντιδράσεις των συμπεριφοριστών και στις υποτιθέμενες συνδέσεις μεταξύ τους. Το σημείο εκκίνησης του βιβλίου είναι το πώς τα ανθρώπινα όντα ομαδοποιούν τον κόσμο των ιδιαιτεροτήτων σε ταξινομημένες τάξεις και κατηγορίες-έννοιες- προκειμένου να επιβάλουν μια συνεκτική και διαχειρίσιμη τάξη σε αυτόν τον κόσμο.

Οι γνωστικές θεωρίες δέχθηκαν κριτική με τη σειρά τους καθώς το διδακτικό μοντέλο που προτείνουν, δέχεται ότι το αποτέλεσμα όπως και η πορεία της μάθησης είναι προσχεδιασμένα. Η γνώση στην οποία το υποκείμενο πρέπει να φτάσει είναι εκ των προτέρων προσδιορισμένη. Με τον ίδιο τρόπο το διδακτικό πρόγραμμα, έχει επίσης προσδιορίσει και το «λάθος». Το υποκείμενο της μαθησιακής διαδικασίας είναι υποχρεωμένο να ακολουθήσει ακριβώς το σχεδιασμένο για αυτό πρόγραμμα, για να φτάσει στο «σωστό» αποτέλεσμα.

1.1.3 Εποικοδομισμός και κονστραξιονισμός

Ο εποικοδομισμός είναι μια θεωρία που προέκυψε από τις γνωστικές θεωρίες και κάποιοι ερευνητές τον θεωρούν τμήμα τους. Ωστόσο αν και αντιλαμβάνεται τη μάθηση σαν μια εσωτερική διαδικασία διαφέρει από τις γνωστικές θεωρίες. Είναι μια πιο πρόσφατη ψυχολογική θεώρηση. Ονομάστηκε έτσι καθώς αντιλαμβάνεται τη μάθηση ως μια ενεργό, εποικοδομητική διαδικασία. Οι μαθητές, για να επιτύχουν τη μάθηση, επεξεργάζονται ενεργά τις πληροφορίες που τους παρέχονται και κατασκευάζουν έτσι τις δικές τους αναπαραστάσεις γνώσης. Ο εποικοδομισμός θεωρεί τις νοητικές αναπαραστάσεις κάθε ατόμου υποκειμενικές, εξαιτίας της διαδικασίας σύνδεσης των νέων πληροφοριών με την προϋπάρχουσα γνώση, αφού το κάθε άτομο έχει διαφορετικές εμπειρίες και επομένως οι νέες πληροφορίες θα οικοδομούνται με διαφορετικό τρόπο (Κωνσταντινίδης, 2005).

Οι εποικοδομιστές αντίθετα με τους υποστηρικτές των γνωστικών και των συμπεριφοριστικών θεωριών δε δέχονται ότι η γνώση μπορεί να αποτυπωθεί πάνω στον μαθητή. Πιστεύουν ότι οι άνθρωποι δεν αποκτούν τα νοήματα αλλά τα δημιουργούν και πως όσα ξέρουμε για τον κόσμο προέρχονται από τις δικές μας ερμηνείες και εμπειρίες. Επειδή κάθε εμπειρία μπορεί να έχει πολλά πιθανά νοήματα, δεν υπάρχει μια αντικειμενική πραγματικότητα επομένως δεν μπορούμε να επιτύχουμε ένα προκαθορισμένο, σωστό νόημα. Έτσι οι μαθητές δεν απομνημονεύουν τη γνώση που λαμβάνουν από τον εξωτερικό κόσμο, αλλά σχηματίζουν προσωπικές ερμηνείες με βάση τις προσωπικές τους εμπειρίες. Με τον τρόπο αυτόν, η εσωτερική αναπαράσταση της γνώσης δεν είναι σταθερή αλλά υπόκειται σε συνεχείς μετατροπές. Για να είναι επιτυχημένη λοιπόν η διαδικασία της μάθησης, θα πρέπει να περιλαμβάνει τρεις παράγοντες, την εξάσκηση, την προηγούμενη γνώση και το πολιτισμικό πλαίσιο.

Ο Seymour Papert ανέπτυξε μια ιδιαίτερη εκδοχή του εποικοδομισμού, μέσα από το έργο του, η οποία ονομάστηκε κονστραξιονισμός. Η κύρια ιδέα του είναι ότι μέσα από την κατασκευή απτών αντικειμένων και τον ταυτόχρονο αναστοχασμό πάνω στην εμπειρία αυτή προκαλείται η οικοδόμηση των γνώσεων. Ο Papert χρησιμοποίησε και επέκτεινε τις ιδέες του Piaget. Προώθησε την άποψη πως η διαδικασία της μάθησης είναι αποτελεσματικότερη όταν οι μαθητές αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους μέσα από την ενεργητική κατασκευή αντικειμένων που έχουν νόημα γι' αυτούς. Έτσι μπορούν να τα διαμοιράσουν μεταξύ τους και να ενισχύσουν τις μεταξύ τους κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, σχηματίζοντας μια κοινότητα (Papert, 1986).

1.1.4 Κοινωνικό – πολιτισμικές θεωρίες

Παράλληλα με τις γνωστικές θεωρίες της μάθησης, αναπτύχθηκαν οι κοινωνικό – πολιτισμικές θεωρίες (socio - cultural). Ο κύριος εκπρόσωπος τους ήταν ο Λευκορώσος ψυχολόγος L. Vygotsky. Οι θεωρίες αυτές εντάσσουν τη διαδικασία της μάθησης στο κοινωνικό πλαίσιο που αυτή συντελείται. Έτσι η ανάπτυξη της ατομικής σκέψης είναι αποτέλεσμα της συμμετοχής και αλληλεπίδρασης με κοινωνικές ομάδες. Ο Vygotsky ανέπτυξε τη θεωρία του στηριζόμενος σε κάποιες παραδοχές. Αυτές ήταν ότι η γνώση οικοδομείται και πως η γλώσσα έχει κεντρικό λόγο στην πνευματική ανάπτυξη του ατόμου (Σολομωνίδου, 2006). Η σκέψη του ατόμου, γίνεται δυνατή μέσω της γλώσσας. Η ίδια η εκμάθηση της γλώσσας επιτυγχάνεται μέσω των

κοινωνικών διαδικασιών. Αυτό τελικό διαμορφώνει την ταυτότητά του ατόμου, και την αντίληψή του για τον κόσμο γύρω του.

Στην κοινωνικό – πολιτισμική προσέγγιση, ένα άτομο το οποίο συμμετέχει σε ένα κοινωνικό σύστημα χρησιμοποιεί την κουλτούρα αυτού του συστήματος, ως πηγή μάθησης και εξέλιξης, μέσω της επικοινωνίας και των εργαλείων της – κυρίως τη γλώσσα – για να διαμορφώσει τη γνωστική του συγκρότηση (Κόμης, 2004; Ράπτης & Ράπτη, 2007). Η οικοδόμηση των γνώσεων, σύμφωνα με τις θεωρίες αυτές, λαμβάνει χώρα με την από κοινού (μεταξύ ατόμων και ομάδων) υλοποίηση δραστηριοτήτων, διαμέσου επικοινωνίας μέσα σε συνεργατικά περιβάλλοντα.

Οι κοινωνικές μελέτες επικεντρώνονται κυρίως στην περιγραφή των σύνθετων διαδικασιών του τρόπου καθοδήγησης ενός παιδιού, από κάποιον ενήλικα. Η προσπάθεια τους επικεντρώνεται στην περιγραφή των αλληλεπιδράσεων που εμφανίζονται μεταξύ δασκάλου και μαθητή και να εξηγήσουν το είδος της μάθησης που επιτελείται. Αναδεικνύουν με τον τρόπο αυτό τη σπουδαιότητα της διδακτικής παρέμβασης καθώς και τον σημαίνοντα ρόλο του εκπαιδευτικού στην οικοδόμηση των γνώσεων (Κόμης, 2005).

1.1.5 Ανθρωπιστικές ή Προσωποκεντρικές Θεωρίες

Οι ανθρωπιστικές θεωρίες προέκυψαν σαν αντίδραση στις συμπεριφοριστικές θεωρίες. Από τους πρωτοπόρους ήταν ο Αμερικανός ψυχολόγος Carl Rogers (1902-1987), ο οποίος συγκαταλέγεται μεταξύ των θεμελιωτών της ανθρωπιστικής προσέγγισης στην ψυχολογία. Η προσωποκεντρική θεωρία του αφορά τη συμβουλευτική ψυχικής υγείας, έχει βρει όμως εφαρμογή και στην εκπαίδευση. Από τη δεκαετία του 1950 άσκησε κριτική στο εκπαιδευτικό σύστημα και ως ακαδημαϊκός άρχισε να διατυπώνει την παιδαγωγική του φιλοσοφία, εφαρμόζοντας παράλληλα πρωτοποριακές παιδαγωγικές μεθόδους, με στόχο να συνδυάσει τη γνωστική μάθηση με την εμπειρική.

Στην εκπαίδευση οι ανθρωπιστικές θεωρίες στηρίζονται σε δύο βασικές αρχές. Η πρώτη είναι ότι ο κάθε μαθητής πρέπει να αναγνωρίζεται ως μοναδικό άτομο. Η δεύτερη είναι η αναγνώριση ότι ο τρόπος της διδασκαλίας είναι υπερβολικά μηχανιστικός έως και «απάνθρωπος». Σύμφωνα με τους Κοσμόπουλο και Μουλαδούδη (2009, σ. 104) ο Rogers, χαρακτήρισε το εκπαιδευτικό σύστημα «ως τον πιο παραδοσιακό, συντηρητικό, δύσκαμπτο και γραφειοκρατικό θεσμό της εποχής». Η θεωρία της αυτοεκτίμησης των κινήτρων επιτυχίας (Covington & Beery,

1976; Covington, 1984) υποθέτει ότι η υψηλότερη ανθρώπινη προτεραιότητα είναι η αναζήτηση της αυτοαποδοχής και ότι «η αξία κάποιου εξαρτάται συχνά από την ικανότητα να επιτύχει ανταγωνιστικά» (Covington, 1998, σελ. 78).

Οι προσωποκεντρικές θεωρίες διέπονται από κάποιες βασικές αρχές. Αυτές είναι ότι η έμφαση πρέπει να δίνεται στη σκέψη και στο συναίσθημα, όχι στην απόκτηση γνώσεων. Επίσης πρέπει να επιδιώκεται η επικοινωνία και η ανάπτυξη προσωπικών αξιών στους μαθητές. Έτσι θα οδηγηθούμε στην ανάπτυξη της αυτοεικόνας και της ατομικής ταυτότητας. Όλα τα παραπάνω θα μπορέσουν να γίνουν πράξη μέσα από συγκεκριμένες μεθόδους διδασκαλίας. Οι ομαδικές διαδικασίες έχουν πρωτεύουσα θέση στην ανθρωπιστική εκπαίδευση. Διάφορα παιχνίδια επικοινωνίας και η διαμόρφωση μιας στάσης φροντίδας απέναντι στο μαθητή και στην καλλιέργεια της δυνατότητας έκφρασης των συναισθημάτων του. Θα αναφερθούμε στη συνέχεια λίγο πιο αναλυτικά στις εναλλακτικές προτάσεις, οι οποίες αρχίζουν να υποκαθιστούν τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις στις δυτικές χώρες.

1.2 Διαδικασίες παραγωγής της μάθησης

Ο κόσμος σήμερα γνωρίζει σαρωτικές αλλαγές που συντελούνται στην τεχνολογία και επηρεάζουν κάθε πτυχή της κοινωνίας και του πολιτισμού. Η αλλαγές αυτές θέτουν υπό αμφισβήτηση την αντίληψη που είχαμε για πολλές πτυχές της κοινωνίας μας. Μεταξύ αυτών που αμφισβητούνται είναι η καταλληλότητα και η επάρκεια των εκπαιδευτικών πρακτικών και των παραδοσιακών θεσμών. Η διαφορετικότητα, με την ευρύτερη της έννοια, αποτελεί ένα από τα βασικά γνωρίσματα των σύγχρονων κοινωνιών. Έτσι και η έρευνα για τη μάθηση έχει επικεντρωθεί στη διαφορετικότητα των μαθητών.

Η ομοιόμορφη σχολική εκπαίδευση τίθεται έτσι υπό διερεύνηση ως προς την αποτελεσματικότητά της για τις ανάγκες των μελλοντικών πολιτών. Σήμερα, πολλοί ερευνητές συγκλίνουν στην άποψη ότι η συγκεκριμένη εκπαιδευτική προσέγγιση αδυνατεί να καλύψει τις ανάγκες που έχουν προκύψει στη σύγχρονη κοινωνία (Kalantzis & Cope, 2013). Οι εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί σήμερα προσπαθούν να συνυπολογίσουν τις διαφορές των μαθητών όσον αφορά τα ενδιαφέροντα και τις εμπειρίες τους. Έτσι στις τάξεις πέρα από τις κλασικές μεθόδους διδασκαλίας όπως η διαλεκτική κ.α. εισάγονται νέες μέθοδοι τις οποίες θα προσπαθήσουμε να περιγράψουμε.

1.2.1 Εκπαίδευση της συνεπίδρασης

Η εκπαίδευση της συνεπίδρασης (confluent education) αναφέρεται σε μια διαδικασία ολιστικής μάθησης, που περιλαμβάνει πολλαπλές πτυχές του μαθητή, συμπεριλαμβανομένων των συναισθημάτων, του πνεύματος και του ιδεασμού (Shapiro, 1995, 1997). Αντί να εστιάζει στην απλή απομνημόνευση γεγονότων ή στην εκμάθηση ιδιαίτερων δεξιοτήτων, η εκπαίδευση της συνεπίδρασης επιδιώκει να εμπλέξει τον «ολόκληρο τον μαθητή» σε μια διαδικασία προσωπικής, καθώς και ακαδημαϊκής ή επαγγελματικής ανάπτυξης. Για να γίνει αυτό, το μάθημα ή το πρόγραμμα πρέπει να είναι ανοιχτό στην παροχή εκπαίδευσης μέσω μιας ποικιλίας μεθόδων και στυλ, να εμπλέκει κάθε μοναδικό άτομο στην τάξη και να επικεντρώνεται τόσο στο να βοηθά τους μαθητές να μάθουν τον εαυτό τους και τους άλλους, όσο και στο παραδοσιακό μάθημα ή δεξιότητες (Brown, 1975).

Από τους πρωτοπόρους αυτής της θεωρίας ήταν ο κλινικός ψυχολόγος Rogers. Ο Rogers σαν καθηγητής μεταπτυχιακών φοιτητών ψυχολογίας ανησυχούσε για τις τυπικές υποθέσεις και πρακτικές που εφαρμόζονταν τότε και πίστευε ότι ορισμένες αλλαγές θα οδηγούσαν σε καλύτερα εκπαιδευτικά αποτελέσματα. Αφού παρατήρησε μια σειρά από τμήματα ψυχολογίας στην Αμερική, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η εκπαίδευση στηριζόταν σε μια σειρά υποθέσεων (Rogers, 1969). Έτσι έως τότε, όπως διαπίστωσε, το κριτήριο για την επιτυχή μάθηση των μαθητών θεωρούνταν η ικανότητά τους να περάσουν τεστ, συνεπώς η εκπαίδευση στηριζόταν σε εξετάσεις και βαθμολογημένες εργασίες. Επιπλέον η διάλεξη/παρουσίαση του καθηγητή θεωρούνταν ότι ισοδυναμεί με μάθηση και η γνώση ισούται με την προοδευτική συσσώρευση πληροφοριών.

Ο Rogers πρότεινε ένα νέο σύστημα σύμφωνα με το οποίο οι μαθητές θα έπρεπε να περιλαμβάνονται στο σχεδιασμό και την υλοποίηση του προγράμματος. Το πρόγραμμα θα έπρεπε να έχει το υψηλότερο δυνατό επίπεδο ελευθερίας για τους μαθητές, ώστε αυτοί να επιλέγουν τα δικά τους εκπαιδευτικά ενδιαφέροντα και να σχεδιάζουν τη δική τους αξιολόγηση της μάθησης. Τέλος έπρεπε να εστιάζει στη δημιουργικότητα, τις δεξιότητες κριτικής σκέψης και την αποτελεσματικότητα των πρακτικών εφαρμογών της γνώσης. Αυτές οι αλλαγές θεωρούν ως προϋπόθεση ότι οι μαθητές έχουν φυσικά την επιθυμία και τη δυνατότητα να μάθουν, εφόσον τους παρέχεται ένα κατάλληλο περιβάλλον. Επιπλέον θα πρέπει η μάθηση να έχει τις ρίζες της στην πραγματικότητα – καθιστώντας την πιο σχετική και ουσιαστική για τους

μαθητές. Τέλος η αξιολόγηση της μάθησης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο αυτοκατευθυνόμενη, προκειμένου να προωθεί την ατομική ευθύνη των μαθητών (Jenkins et al., 2018).

Αυτή η ανθρωπιστική προσέγγιση στην εκπαίδευση ήταν κεντρική για την ανάπτυξη της εκπαίδευσης της συνεπίδρασης (Brown, 1971). Ως παράδειγμα ή «μοντέλο» της ανθρωπιστικής προσέγγισης, η εκπαίδευση της συνεπίδρασης σχεδιάστηκε για να αυξήσει την ενεργό εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, αυξάνοντας έτσι την απόκτηση και διατήρηση πληροφοριών, καθώς και την κατάκτησή τους σε συγκεκριμένες δεξιότητες. Η ταυτόχρονη εκπαίδευση αναφέρεται στην ενσωμάτωση τόσο των συναισθηματικών όσο και των γνωστικών διαδικασιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αναπτύχθηκε για πρώτη φορά στις αρχές της δεκαετίας του 1970, ήταν μια επίσημη απάντηση σε ανησυχίες που είχαν αναδυθεί τη δεκαετία του 1960 σχετικά με τους περιορισμούς των εκπαιδευτικών μοντέλων που επικεντρώθηκαν κυρίως στις γνωστικές πτυχές της μάθησης και αγνόησαν πιο προσωπικές και συναισθηματικές πτυχές του μαθητή (Rogers, 1969, 1983).

Αναπτύχθηκε επίσης από το πεδίο της ψυχοθεραπείας Gestalt, η οποία προσπάθησε να δημιουργήσει συνθήκες ατομικής έκφρασης, αντί να ενθαρρύνει τον θεραπευτή να «κυριαρχήσει» στην ψυχοθεραπεία με τις δικές του προκαταλήψεις για τον πελάτη και την ανάγκη να ελέγχει τις συνεδρίες. Υποτίθεται ότι όταν ο «ολόκληρος» μαθητής δεν απευθύνεται στη μαθησιακή διαδικασία, λιγότερα κίνητρα, προσοχή και ενέργεια φέρονται στη μαθησιακή διαδικασία από τον μαθητή (και συχνά και από τον εκπαιδευτή) και έτσι, στην πραγματικότητα μαθαίνονται λιγότερα (Brown, 1971). Όχι μόνο αυτό, αλλά με τη συμμετοχή του «όλου» του μαθητή, οι πληροφορίες και οι δεξιότητες που αποκτήθηκαν είναι πιο πιθανό να ενσωματωθούν βαθιά στην προσωπικότητά τους, οδηγώντας σε καλύτερη διατήρηση και ομαλότερη, πιο αποτελεσματική εκτέλεση των δεξιοτήτων.

1.2.2 Ομαδοσυνεργατική μάθηση και παιχνίδι

Η ομαδοσυνεργατική μάθηση δίνει έμφαση στην οριζόντια και όχι στην κάθετη διακύμανση στη γνώση και την εμπειρία που κατέχουν οι μαθητές που αποτελούν μια ομάδα. Σαν βασικό της μηχανισμό έχει τη συζήτηση και την ανταλλαγή πληροφοριών και ιδεών μεταξύ των μαθητών που προωθεί την ανάπτυξη (Dillenbourg, 1999). Η ομαδοσυνεργατική μάθηση χρησιμοποιεί αυτόνομες εργασίες και εστιάζει

αποκλειστικά στην κοινή δραστηριότητα (Foot et al., 1990), συνήθως με απροκάλυπτο στόχο τη δημιουργία κοινής κατανόησης, ιδιαίτερα όταν εμπλέκονται μεγαλύτεροι μαθητές (Roschelle and Teasley, 1995).

Η έρευνα για την ομαδοσυνεργατική μάθηση ξεκίνησε από την κοινωνική ψυχολογική εργασία σε ομάδες (Bales, 1950) και διατηρεί την εστίαση σε συνθήκες που προάγουν τον συντονισμό της προσπάθειας και την κατανόηση (Slavin, 1989). Η ομαδοσυνεργατική μάθηση αποτελεί αντικείμενο ισχυρισμών σχετικά με τα οφέλη που μπορεί να αποφέρει σε όλη την ηλικιακή κατηγορία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση. Αυτά περιλαμβάνουν βελτιώσεις στην εννοιολογική κατανόηση και εφαρμογή των δεξιοτήτων των συμμετεχόντων (Gillies and Ashman, 2003), αλλά και πιο θετικές κοινωνικές σχέσεις (Azmitia, 2000). Αυτός ο διπλός αντίκτυπος στα επιτεύγματα και την κοινωνική ένταξη έχει σημαντική πρακτική σημασία, καθώς διευκολύνει την αιτιολόγηση της εφαρμογής της ομαδικής εργασίας σε προγράμματα σπουδών.

Παρά τους ισχυρισμούς αυτούς, είναι προφανές σε πιο προσεκτική ανάλυση ότι η σχέση μεταξύ γνωστικών και κοινωνικών κερδών από την ομαδική εργασία δεν είναι ξεκάθαρη. Γενικά, υπάρχουν καλύτερα στοιχεία για διπλό αντίκτυπο στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης, όπου η εφαρμογή είναι συνήθως πιο εκτεταμένη και εντατική σε πόρους. Μια πρώιμη μετα-ανάλυση από τους Johnson, Maruyama, Johnson, Nelson και Skon (1981), που εξέτασε τις επιδράσεις των συνεργατικών, ανταγωνιστικών και ατομικιστικών μεθόδων διδασκαλίας στην επίδοση των μαθητών, αποκάλυψε ότι η συνεργασία οδήγησε σταθερά σε υψηλότερα επιτεύγματα και κίνητρα για μάθηση σε ένα ευρύ φάσμα μαθημάτων από ανταγωνισμό ή ατομική μελέτη. Μια μεταγενέστερη μετα-ανάλυση από τους Johnson, Johnson και Maruyama (1983) βρήκε ότι η συνεργατική μάθηση συσχετίστηκε επίσης με πιο θετικές αντιλήψεις για άλλα μέλη της τάξης, συμπεριλαμβανομένων εκείνων από διαφορετικές εθνοτικές ομάδες και ατόμων με αναπηρίες.

Ωστόσο, αυτές οι αναλύσεις δεν παρέχουν σαφή στοιχεία για το εάν οι καλές σχέσεις μεταξύ των μελών της ομάδας αποτελούν: (α) προϋπόθεση για την επίτευξη, και επομένως ένα κρίσιμο πρώτο βήμα σε οποιοδήποτε αποτελεσματικό πρόγραμμα συνεργατικής μάθησης. (β) μια άμεσα συνδεδεμένη συνέπεια των διαδικασιών που οδηγούν σε θετικά επιτεύγματα· ή (γ) ένα χωριστό αποτέλεσμα κάποιου στοιχείου

αυτών των διαδικασιών, και επομένως πιθανώς δεν είναι εγγυημένο ότι θα συμβεί σε όλες τις περιπτώσεις.

Λαμβάνοντας ως βάση τη θεωρία της κοινωνικής αλληλεξάρτησης (Deutsch, 1962), οι Roseth et al. (2006) υποστηρίζουν μια εκδοχή της δεύτερης παραπάνω άποψης. Υποστηρίζουν ότι η συνεργατική μάθηση οδηγεί σε μια μορφή βρόχου θετικής ανατροφοδότησης, στον οποίο οι αντιλήψεις των μελών της ομάδας ενισχύονται από την επιτυχημένη δραστηριότητα, και αυτό διευκολύνει περαιτέρω την επακόλουθη συνεργασία. Ωστόσο, οι εναλλακτικές σχέσεις που καθορίζονται στα (α) και (γ) δεν μπορούν να αποκλειστούν απουσία ανάλυσης του μοτίβου αλλαγής και στις δύο διαστάσεις που προκύπτει ως αποτέλεσμα της συνεργατικής μάθησης.

1.3 ΤΠΕ στην εκπαίδευση και εκπαιδευτική ρομποτική

Η ραγδαία ανάπτυξη που γνώρισε ο τομέας της πληροφορικής ιδιαίτερα από την δεκαετία του 1980 και έπειτα, δημιούργησε στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής έρευνας νέες γνωστικές περιοχές. Έτσι τα ρομπότ άρχισαν να εντάσσονται στην εκπαίδευση αρχικά στις Η.Π.Α. και λίγο αργότερα σε διάφορες χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας. Η επιστήμη της Πληροφορικής με τη χρήση συστημάτων επεξεργασίας της πληροφορίας ενίσχυσε την αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα, αλλά ταυτόχρονα κατέστησε αναγκαία τόσο την ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων όσο και την ενίσχυση της δημιουργικότητας και την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης των μαθητών.

1.3.1 Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών

Όπως έχουμε δει έως τώρα το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα συνήθως ακολουθεί τα αντίστοιχα των δυτικών χωρών. Παρόμοια και στον τομέα των ΤΠΕ κινείται με πιο αργά βήματα. Έτσι για την εισαγωγή της πληροφορικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση θα φτάσουμε στο 2003, όταν μέσω του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ), εισάγεται η πληροφορική για πρώτη φορά στο Δημοτικό σχολείο. Από τις αρχές της δεκαετίας του 2010 είναι φανερό πλέον πως οι νέες τεχνολογίες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνίας. Αποτέλεσμα αυτού είναι το Υπουργείο Παιδείας να ξεκινήσει την διδασκαλία της πληροφορικής ως ξεχωριστό αντικείμενο στο δημοτικό. Ο πληροφορικός αλφαριθμητισμός, που αποτέλεσε τον αρχικό σκοπό της ένταξης των ΤΠΕ

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η έμφαση δόθηκε στην απόκτηση τεχνικών κυρίως δεξιοτήτων, που αφορούν στη χρήση πληροφορικών εργαλείων (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010). Η προσέγγιση αυτή που ακολουθήθηκε αρχικά αναφέρεται ως τεχνοκεντρική (Κόμης, 2004) και δεν έχει πάψει να εφαρμόζεται ακόμα σε μεγάλη κλίμακα. Για τον λόγο αυτόν έχει προκληθεί σύγχυση του όρου «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών» με την Πληροφορική (ΔΕΠΠΣ, 2011).

Στον παρακάτω πίνακα 1 φαίνονται τόσο οι μαθησιακοί στόχοι που έθεσε το ΥΠΕΘ μέσω του Προγράμματος Σπουδών για τις ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση όσο και οι ώρες διδασκαλίας που προβλέπονται ανά τάξη.

Πίνακας 1. Άξονες μαθησιακών στόχων του Προγράμματος Σπουδών για τις ΤΠΕ στο Δημοτικό Σχολείο

Άξονες μαθησιακών στόχων	Προβλεπόμενες ώρες διδασκαλίας					
	Α΄	Β΄	Γ΄	Δ΄	Ε΄	ΣΤ΄
Γνωρίζω, δημιουργώ και εκφράζομαι με τις ΤΠΕ	12	12	10	10	6	6
• Γνωρίζω και χειρίζομαι τον υπολογιστή	4	4	2	2	-	-
• Δημιουργώ και εκφράζομαι με πολυμέσα και παρουσιάσεις	4	4	4	4	3	3
• Δημιουργώ με τον κειμενογράφο	4	4	4	4	3	3
Επικοινωνώ και συνεργάζομαι με ΤΠΕ	6	6	6	6	6	6
• Γνωρίζω το Διαδίκτυο	3	3	3	3	3	3
• Επικοινωνώ και συνεργάζομαι	3	3	3	3	3	3
Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ	10	10	12	12	16	16
• Μοντελοποιώ με εννοιολογικούς χάρτες	4	4	4	4	-	-
• Λύνω προβλήματα με Υπολογιστικά Φύλλα	-	-	-	-	4	4
• Προγραμματίζω τον υπολογιστή	-	-	-	-	4	4
• Υλοποιώ σχέδια έρευνας	6	6	8	8	8	8
Οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο	2	2	2	2	2	2
• Οικοδομώ ψηφιακή παιδεία και γραμματισμό	2	2	2	2	2	2
Σύνολο διδακτικών ωρών για το έτος	30	30	30	30	30	30

Παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα πως η χρήση των νέων τεχνολογιών στο ολοήμερο δημοτικό σχολείο έχει σχεδιαστεί για να γνωρίσει ο μαθητής τις ΤΠΕ και να μάθει να χρησιμοποιεί τις νέες τεχνολογίες, ώστε να αναπτύξει τις απαραίτητες

δεξιότητες για να έχει ίσες ευκαιρίες πρόσβασης στην εργασία και τη γνώση. Είναι όμως πολύ σημαντικό να αποκτήσουν όλοι οι εκπαιδευτικοί τεχνολογικό αλφαριθμητισμό μέσα από ταχύρρυθμα εκπαιδευτικά προγράμματα (Κόμης, 2004), καθώς σύμφωνα με έρευνες το 30% των εκπαιδευτικών δήλωσαν από ανύπαρκτη έως μέτρια γνώση των υπολογιστών. Επιπλέον τα οφέλη της επιμόρφωσης των δασκάλων, σύμφωνα με τους Mouzakis και Bourletidis (2010), είναι πως η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών περιλαμβάνει διαφορετικούς τύπους ευκαιριών διευκόλυνσης μάθησης.

1.3.2 Εκπαιδευτική Ρομποτική

Ένας τομέας των ΤΠΕ που έχει εξελιχθεί σε ένα κλάδο με τεράστια ανάπτυξη είναι η εκπαιδευτική ρομποτική. Η εκπαιδευτική ρομποτική αναπτύχθηκε σαν εργαλείο μάθησης πάνω στις αρχές του κατασκευαστικού εποικοδομισμού (constructionism). Από τους επιστήμονες που επηρέασαν καθοριστικά την ανάπτυξή της είναι ο καθηγητής Seymour Papert. Ο Papert σαν μέλος του Media Lab του Τεχνολογικού Ινστιτούτου της Μασαχουσέτης (MIT) αφιέρωσε πολλά χρόνια στην έρευνα πάνω στην εκπαιδευτική ρομποτική. Έγραψε πολλά βιβλία με πιο γνωστό το «Mindstorms : Children, Computers, And Powerful Ideas» από το οποίο πήρε και το όνομά της η πιο πολυχρησιμοποιημένη πλατφόρμα εκπαιδευτικής ρομποτικής μέχρι σήμερα αυτή της LEGO Mindstorms, που κυκλοφόρησε το 1998. Μια από τις μεγάλες του συνεισφορές επίσης είναι η δημιουργία της γλώσσας προγραμματισμού LOGO. Η συγκεκριμένη γλώσσα ήταν αυτή που άνοιξε το δρόμο για την εισαγωγή των ΤΠΕ αρχικά στα Πανεπιστήμια και αργότερα στην Δευτεροβάθμια και πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Η χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής, πέρα από την εκπαίδευση στις νέες τεχνολογίες και τον προγραμματισμό, επιτρέπει στους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες και να χρησιμοποιήσουν το παιχνίδι σαν μέσο μάθησης. Αυτό που προσφέρει η εκπαιδευτική ρομποτική είναι η άμεση εμπλοκή όλων των μαθητών στην ολοκλήρωση των project. Τα projects που εκτελούνται σε ένα εργαστήριο εκπαιδευτικής ρομποτικής έχουν όλα κάποια διακριτά στάδια, τα οποία απαιτούν από τους μαθητές να προβούν σε συγκεκριμένες ενέργειες για την ολοκλήρωσή τους. Έτσι οι μαθητές αφού συγκροτήσουν ομάδες, θα συζητήσουν τις ιδέες τους για την επίλυση του προβλήματος. Μέσα τη διαδικασία του καταιγισμού ιδεών (brainstorming) θα προσπαθήσουν να επιλέξουν την καλύτερη ή τον συνδυασμό των

ιδεών που θα χρησιμοποιήσουν για να οδηγηθούν στη λύση. Έπειτα θα καταγράψουν με απλά λόγια την ιδέα αυτή και θα ορίσουν τους ρόλους που θα έχουν μέσα στην ομάδα.

Το επόμενο βήμα είναι να ξεκινήσουν, με τη βοήθεια του δασκάλου τους, τη δημιουργία ενός λογικού διαγράμματος που θα αναπαριστά τα βήματα που έχουν αποφασίσει να ακολουθήσουν. Η κατασκευή του ρομπότ και ο προγραμματισμός του είναι δύο διαδικασίες οι οποίες μπορούν να υλοποιηθούν είτε παράλληλα από διαφορετικά μέλη της ομάδας είτε ως φάσεις μια κυκλικής εργασίας που λαμβάνουν μέρος όλα τα άτομα της ομάδας. Αφού δημιουργήσουν την κατασκευή τους και τον κώδικα που απαιτείται για τη λειτουργία της, πρέπει να ελέγξουν αν όλα λειτουργούν όπως περίμεναν. Αν διαπιστώσουν αποκλίσεις στη δημιουργία τους, πρέπει να εντοπίσουν τυχόν λάθη στην εκτέλεση των βημάτων που έκαναν ή ανεπάρκειες της λύσης που επέλεξαν.

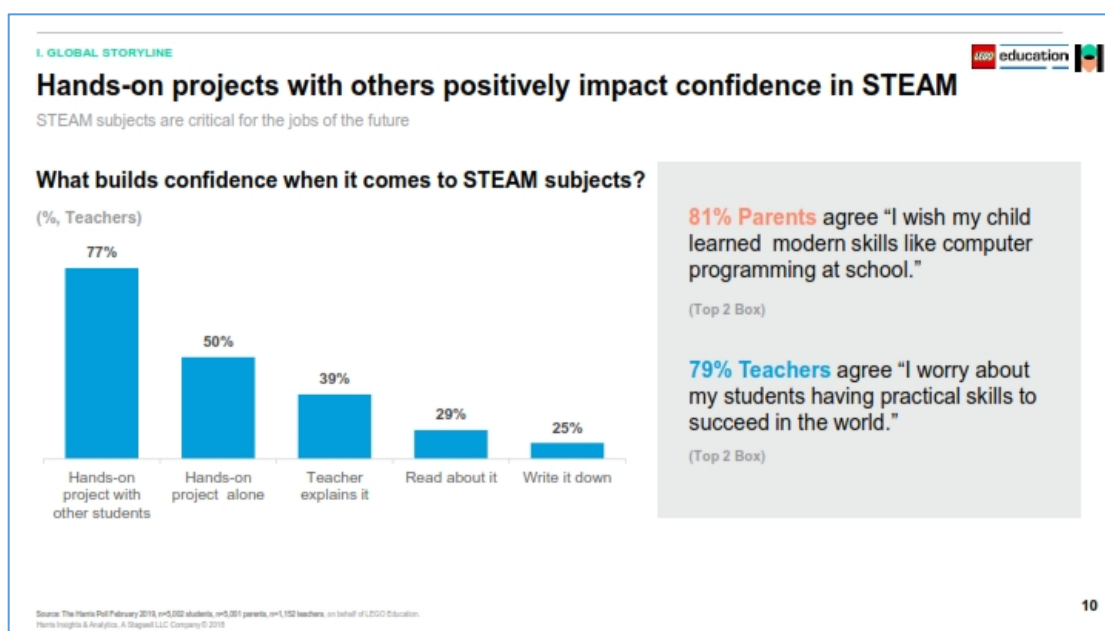
Αν το ζητούμενο του project έχει επιτευχθεί, μέσα από τον αναστοχασμό θα εξάγουν τα συμπεράσματα που προέκυψαν. Αν πάλι διαπιστώσουν ότι δεν κατάφεραν να πετύχουν τη λύση στο πρόβλημα που είχαν να αντιμετωπίσουν, τότε μέσω του αναστοχασμού πρέπει να εντοπίσουν τα σημεία που πιστεύουν πως δεν ήταν κατάλληλα για τη λύση του προβλήματος και μέσα από τη μεταξύ τους συνεργασία και αλλά και με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού επαναλάβουν τα βήματα που περιγράψαμε παραπάνω έως ότου φτάσουν στη λύση του προβλήματος.

Μέσα από τα παραπάνω στάδια παρατηρούμε ότι οι μαθητές μαθαίνουν να σκέφτονται αλγοριθμικά για να φτάσουν στη λύση ενός προβλήματος ενώ ταυτόχρονα έρχονται σε επαφή με τον προγραμματισμό μέσα από τη δημιουργία λογικών διαγραμμάτων αλλά και με την υλοποίηση του κώδικα που σχεδιάζουν στην πλατφόρμα που χρησιμοποιούν. Παράλληλα δουλεύοντας ως μια ομάδα, κοινωνικοποιούνται και μαθαίνουν να αποδέχονται τις διαφορετικές απόψεις που μπορεί να έχουν οι συμμαθητές τους. Ταυτόχρονα οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τη σύγχρονη τεχνολογία και τα ψηφιακά μέσα. Έτσι είναι εύκολο να καταλάβουμε το ενδιαφέρον που παρουσιάζει η εκπαιδευτική ρομποτική για τόσο μεγάλο αριθμό ερευνητών.

Τα παραπάνω συμπεράσματα ενισχύονται και από μια πολύ μεγάλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την εταιρία κοινωνικών ερευνών «The Harris Poll, Harris Insights & Analytics» για λογαριασμό της LEGO, μεταξύ της 6 και 28 Φεβρουαρίου

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

2019. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 1.152 εκπαιδευτικοί, 5.002 μαθητές και 5.001 γονείς από 5 χώρες (ΗΠΑ, Γερμανία, Ρωσία, Καναδά και Ιαπωνία). Η έρευνα παρουσίασε πολλά ενδιαφέροντα συμπεράσματα τόσο για τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής όσο και για τα αποτελέσματα αυτής στην εκπαιδευτική διαδικασία. Για παράδειγμα όσον αφορά στα οφέλη της πρακτικής μάθησης το 95% των δασκάλων ανέφεραν πως «Η πρακτική μάθηση χτίζει την αυτοπεποίθηση των μαθητών.» και το 93% των γονιών απάντησε πως «Η πρακτική μάθηση βοηθά τα παιδιά να διατηρήσουν τη γνώση για το μέλλον.». Οι ίδιοι μαθητές απάντησαν πως «Όταν μαθαίνω μέσω πρακτικών έργων, τείνω να θυμάμαι τα θέματα για περισσότερο.» και «Οι πρακτικές δραστηριότητες στην τάξη με βοηθούν να μάθω νέα πράγματα.» σε ποσοστά 87% και 89% αντίστοιχα.



Εικόνα 2. Ευρήματα της έρευνας «Confidence in Learning Poll» από την Harris Insights & Analytics

2. Η ευέλικτη ζώνη στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Η χώρα μας, μέσω του Υπουργείου Παιδείας και του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, προχώρησε, την τελευταία 20ετία, σε μια σειρά εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων. Οι μεταρρυθμίσεις είχαν σαν στόχο τη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης. Παράλληλα επιδιώχθηκε μια πιο ισορροπημένη κατανομή της διδακτέας ύλης. Στο πλαίσιο αυτό επιδιώχθηκε να ενθαρρυνθεί η συνεργασία, η ανάπτυξη πρωτοβουλίας από τους μαθητές και η μάθηση μέσα από βιωματικές δράσεις.

2.1 Ιστορική αναδρομή – Θεσμοθέτηση

Η αρχή έγινε με το «Πειραματικό Πρόγραμμα της Ευέλικτης Ζώνης» που εφαρμόστηκε ως πειραματικό πρόγραμμα σε σχολικές μονάδες (ΣΕΠΠΕ) κατά σχολικό έτος 2001-02. Σε αυτό έλαβαν μέρος 176 Δημοτικά, 11 Νηπιαγωγεία και 54 Γυμνάσια, τα οποία είχαν εκδηλώσει ενδιαφέρον για το πρόγραμμα και, χωροταξικά, κατανέμονταν σε όλη την επικράτεια. Ανάμεσα στους στόχους του προγράμματος ήταν η ανάπτυξη της πρωτοβουλίας των μαθητών και των εκπαιδευτικών καθώς και η καλλιέργεια της κριτικής και δημιουργικής σκέψης τους, μέσα από μεθοδολογίες ολιστικής και διαθεματικής προσέγγισης της γνώσης. Η διαθεματικότητα θολώνει τα όρια μεταξύ των επιμέρους γνωστικών αντικειμένων και προάγει με μοναδικό τρόπο τη σχολική γνώση. Επιπλέον τα θέματα παρουσιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλούν αυξημένο ενδιαφέρον για τους μαθητές (Ματσαγγούρας, 2003).

Το πειραματικό πρόγραμμα της Ευέλικτης Ζώνης σκόπευε να προωθήσει το άνοιγμα του σχολείου στην κοινωνία μέσα από την υλοποίηση δραστηριοτήτων και σχεδίων εργασίας σε ομαδικό επίπεδο με τελικό στόχο την αναβάθμιση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης. Μετά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος προέκυψαν συμπεράσματα τα οποία ήταν θετικά και οδήγησαν έτσι στο σχεδιασμό και την εκπόνηση του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) (ΦΕΚ Τεύχος Β'303/2003 και Β'304/2003). Στην πρώτη της εφαρμογή η ευέλικτη ζώνη για το Δημοτικό σχολείο διαρθρώθηκε στις παρακάτω εννέα θεματικές ενότητες:

- Αισθητική Αγωγή
- Γλωσσικά θέματα
- Ενδυμασία
- Λαϊκός πολιτισμός

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

- Περιβαλλοντική εκπαίδευση
- Τεχνολογία
- Τοπική ιστορία
- Φυσική αγωγή και αγωγή υγείας
- Φυσικές επιστήμες

Για την επιτυχία της εφαρμογής της ευέλικτης ζώνης, δημιουργήθηκε από το παιδαγωγικό ινστιτούτο, σε συνεργασία με την εκπαιδευτική κοινότητα, ένας οδηγός με προτεινόμενο υλικό. Ο οδηγός αυτός στόχευε στο να παρέχει στους εκπαιδευτικούς το υλικό που χρειαζόταν ώστε να εξοικειωθούν με την ομαδοκεντρική συνεργασία και την εργασία μέσω project. Έτσι η ευέλικτη ζώνη προσπάθησε να εισάγει, στο πρόγραμμα του σχολείου, θεματικές ενότητες που ήταν δύσκολο να ενταχθούν αλλιώς στο μέχρι τότε πρόγραμμα.

Το 2005 με την υπουργική απόφαση με αριθμό Φ.12.1/545/85812/Γ1, με υπόδειξη του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, η Υπουργός Παιδείας ενισχύει την ευέλικτη ζώνη και ορίζει το ωρολόγιο πρόγραμμα των δημοτικών όπως φαίνεται στον πίνακα 2

Πίνακας 2. Κατανομή του χρόνου ανά διδακτικό αντικείμενο και τάξη στο 6/θέσιο Δημοτικό Σχολείο για το σχολικό έτος 2005 - 06

Α/Α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΤΑΞΕΙΣ					
		Α΄	Β΄	Γ΄	Δ΄	Ε΄	ΣΤ΄
1.	Θρησκευτικά	-	-	2	2	2	2
2.	Γλώσσα	9	9	8	8	7	7
3.	Μαθηματικά	4	4	4	4	4	4
4.	Ιστορία	-	-	2	2	2	2
5.	Μελέτη περιβάλλοντος	3	3	3	3	-	-
6.	Γεωγραφία	-	-	-	-	2	2
7.	Φυσικά	-	-	-	-	3	3
8.	Κοιν. & Πολιτική Αγωγή	-	-	-	-	1	1
9.	Αισθητική αγωγή	3	3	3	3	2	2
10.	Φυσική αγωγή	2	2	2	2	2	2
11.	Αγγλικά	-	-	3	3	3	3
12.	Ευέλικτη ζώνη	4	4	3	3	2	2
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ		25	25	30	30	30	30

Η επόμενη αλλαγή που αφορά την ευέλικτη ζώνη αποφασίζεται με την υπουργική απόφαση με αριθμό Φ.12/520/61575/Γ1 στις 30 Μαΐου 2011 οπότε γίνεται η εισαγωγή των ΤΠΕ και 2^{ης} ξένης γλώσσας στο Δημοτικό με συνέπεια το ωρολόγιο πρόγραμμα να διαμορφωθεί όπως φαίνεται στον πίνακα 3.

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

Πίνακας 3. Κατανομή του χρόνου ανά διδακτικό αντικείμενο και τάξη στο 6/θέσιο Δημοτικό Σχολείο για το σχολικό έτος 2011 - 12

Α/Α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΤΑΞΕΙΣ					
		Α΄	Β΄	Γ΄	Δ΄	Ε΄	ΣΤ΄
1.	Θρησκευτικά	-	-	2	2	2	2
2.	Γλώσσα	10	10	8	8	7	7
3.	Μαθηματικά	5	5	4	4	4	4
4.	Ιστορία	-	-	2	2	2	2
5.	Μελέτη περιβάλλοντος	4	4	3	3	-	-
6.	Γεωγραφία	-	-	-	-	2	2
7.	Φυσικά	-	-	-	-	3	3
8.	Κοιν. & Πολιτική Αγωγή	-	-	-	-	1	1
9.	Αισθητική Αγωγή	5	5	3	3	3	3
10.	Φυσική Αγωγή	4	4	4	4	2	2
11.	Αγγλικά	2	2	4	4	4	4
12.	Ευέλικτη ζώνη	4	4	3	3	1	1
13.	2 ^η ξένη γλώσσα	-	-	-	-	2	2
14.	Τ.Π.Ε.	1	1	2	2	2	2
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ		35	35	35	35	35	35

Στις 26 Απριλίου 2016 με νέα υπουργική απόφαση, η οποία είχε αριθμό Φ.12/657/70691/Δ1 οι ώρες διδασκαλίας μειώνονται σε 30 την εβδομάδα από 35 που ίσχυε έως τότε. Η μείωση των 5 ωρών έχει σαν αποτέλεσμα η ευέλικτη ζώνη για τις τάξεις Ε΄ και ΣΤ΄ να καταργηθεί. Σύμφωνα με την απόφαση για τις 2 αυτές τάξεις οι βιωματικές δράσεις και τα σχέδια εργασίας, που ως τότε γινόταν στην ευέλικτη ζώνη, θα αναπτύσσονται στο πλαίσιο της διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων. Έτσι το νέο ωρολόγιο πρόγραμμα να διαμορφωθεί όπως φαίνεται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4. Κατανομή του χρόνου ανά διδακτικό αντικείμενο και τάξη στο 6/θέσιο Δημοτικό Σχολείο για το σχολικό έτος 2016 - 17

Α/Α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΤΑΞΕΙΣ					
		Α΄	Β΄	Γ΄	Δ΄	Ε΄	ΣΤ΄
1.	Θρησκευτικά	-	-	2	2	1	1
2.	Γλώσσα	9	9	8	8	7	7
3.	Μαθηματικά	5	5	4	4	4	4
4.	Ιστορία	-	-	2	2	2	2
5.	Μελέτη περιβάλλοντος	4	4	2	2	-	-
6.	Γεωγραφία	-	-	-	-	2	2
7.	Φυσικά	-	-	-	-	3	3
8.	Κοιν. & Πολιτική Αγωγή	-	-	-	-	1	1
9.	Αισθητική Αγωγή	4	4	3	3	2	2
10.	Φυσική Αγωγή	3	3	3	3	2	2
11.	Αγγλικά	1	1	3	3	3	3

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

12.	Ευέλικτη ζώνη	3	3	2	2	-	-
13.	2 ^η ξένη γλώσσα	-	-	-	-	2	2
14.	T.Π.Ε.	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ		30	30	30	30	30	30

Η τέταρτη μεγάλη αλλαγή που αφορά την ευέλικτη ζώνη στα 20 χρόνια που εφαρμόζεται στο εκπαιδευτικό μας σύστημα έρχεται στις 29 Ιουλίου 2021. Με νέα υπουργική απόφαση με αριθμό Φ.31/94185/Δ1 τροποποιείται η ευέλικτη ζώνη και ονομάζεται «Εργαστήρια Δεξιοτήτων». Κατά το προηγούμενο έτος είχε εισαχθεί ως πιλοτική δράση στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση και είχε σαν στόχο την προσθήκη νέων θεματικών κύκλων στο υποχρεωτικό ωρολόγιο πρόγραμμα του Δημοτικού. Σκοπός της δράσης ήταν η καλλιέργεια δεξιοτήτων τεχνολογίας και επιστήμης καθώς και ήπιων δεξιοτήτων ζωής στους μαθητές. Το ωρολόγιο πρόγραμμα όπως ισχύει και εφαρμόζεται για το σχολικό έτος 2021 – 22 φαίνεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5. Κατανομή του χρόνου ανά διδακτικό αντικείμενο και τάξη στο 6/θέσιο Δημοτικό Σχολείο για το σχολικό έτος 2021 - 22

Α/Α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΤΑΞΕΙΣ					
		Α΄	Β΄	Γ΄	Δ΄	Ε΄	ΣΤ΄
1.	Θρησκευτικά	-	-	2	2	1	1
2.	Γλώσσα	9	9	8	8	7	7
3.	Μαθηματικά	5	5	4	4	4	4
4.	Ιστορία	-	-	2	2	2	2
5.	Μελέτη περιβάλλοντος	3	3	2	2	-	-
6.	Γεωγραφία	-	-	-	-	1	1
7.	Φυσικά	-	-	-	-	3	3
8.	Κοιν. & Πολιτική Αγωγή	-	-	-	-	1	1
9.	Αισθητική Αγωγή	4	4	3	3	2	2
10.	Φυσική Αγωγή	3	3	3	3	2	2
11.	Αγγλικά	2	2	3	3	3	3
12.	Εργαστήριο δεξιοτήτων	3	3	2	2	1	1
13.	2 ^η ξένη γλώσσα	-	-	-	-	2	2
14.	T.Π.Ε.	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ		30	30	30	30	30	30

2.2 Προσδιοριστικά στοιχεία της Ευέλικτης Ζώνης

Η ευέλικτη ζώνη παρουσιάστηκε σαν μια καινοτομία που είχε σαν στόχο να αλλάξει προς το καλύτερο την παρεχόμενη εκπαίδευση. Οι βασικές αρχές που στηρίχθηκε ήταν η ποικιλία και η ελεύθερη συλλογική επιλογή. Οι αρχές αυτές θα έπρεπε να καλύπτουν όλες τις φάσεις παραγωγής της γνώσης. Έτσι η συλλογή των

πρωτογενών δεδομένων, η επεξεργασία τους και η κωδικοποίηση της γνώσης που προκύπτει από τη διαδικασία αυτή, θα διέφεραν σημαντικά από την εμπειρία των μαθητών στα υπόλοιπα μαθήματα. Με τον τρόπο αυτό η Ευέλικτη Ζώνη σχεδιάστηκε για να ανανεώσει τη μεθοδολογία του σχολείου. Παρακάτω θα δούμε πιο αναλυτικά τους στόχους, το σχεδιασμό και τις δράσεις που έφερε η ευέλικτη ζώνη.

2.2.1 Στόχοι

Η ευέλικτη ζώνη σύμφωνα με τον Ματσαγγούρα (2002) είχε 3 κύριους στόχους. Να αντικαταστήσει τη μονομέρεια και τον πολυκερματισμό της γνώσης με μια προσέγγιση που προωθεί, μέσα από τον πειραματισμό και την πρωτοβουλία, την ολιστική θεώρηση των πραγμάτων. Να εξασφαλίσει χρόνο στο ωρολόγιο πρόγραμμα για τη μελέτη των θεμάτων εκείνων που ανήκουν στα προσωπικά ενδιαφέροντα των μαθητών ή ακόμα θεμάτων που προκύπτουν στο κανονικό πρόγραμμα και ο εκπαιδευτικός δεν θα είχε τον χρόνο να τα αναπτύξει ανεξάρτητα. Τέλος ο μακροπρόθεσμος στόχος της ευέλικτης ζώνης είναι να δημιουργήσει και να εθίσει τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές σε ένα νέο τρόπο θεώρησης της σχολικής ζωής που θα αλλάξει τελικά όλους τους τομείς της.

2.2.2 Δράσεις

Για να μπορέσουν να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι, οι δράσεις που θα πραγματοποιούνται στην ευέλικτη ζώνη πρέπει να χαρακτηρίζονται από κάποια βασικά στοιχεία. Βασικό χαρακτηριστικό είναι η κατάργηση του διαχωρισμού των μαθημάτων σε πρωτεύοντα και δευτερεύοντα μέσα από τη διεπιστημονικότητα. Επιπλέον οι δράσεις θα πρέπει να εμπλουτίζουν τη σχολική ζωή και να ανοίγουν το σχολείο στην τοπική κοινωνία. Έτσι εκτός από τα φύλλα εργασίας στην ευέλικτη ζώνη πρέπει να υλοποιούνται και άλλες δραστηριότητες όπως, επισκέψεις σε χώρους ενδιαφέροντος και αναπαραστάσεις κοινωνικών γεγονότων. Οι δράσεις και τα σχέδια εργασίας πρέπει να σχεδιάζονται με σκοπό όχι μόνο να προσδώσουν γνώση, αλλά να αναπτύξουν τις δεξιότητες, τις ικανότητες σχεδιασμού και τεχνικών επίλυσης προβλημάτων. Πρέπει να διδάσκουν τους μαθητές τρόπους ώστε να προσαρμόζονται σε νέες καταστάσεις και να αποκτούν τη δυνατότητα διαχείρισης αυτών. Τέλος να ανταποκρίνονται καλύτερα στην ποικιλία των ατομικών διαφορών, των αναγκών και των εμπειριών των μαθητών.

Ο δάσκαλος έχει την ευχέρεια να επιλέξει ένα σχέδιο δράσης ή εργασίας από μια ενδεικτική θεματολογία που έχει εγκριθεί από το Υπουργείο Παιδείας (2016) μετά από εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Επιπλέον με αφορμή μια θεματική ενότητα ή διερευνώντας ένα θέμα που μπορεί να προκύψει από τα ενδιαφέροντα των μαθητών ή από την επικαιρότητα, μπορεί να δημιουργήσει μια βιωματική δράση. Για παράδειγμα ένα σχέδιο δράσης με θέμα τον Πολιτισμό θα μπορούσε να προκύψει κατά τη διάρκεια του μαθήματος μιας ενότητας της Ιστορίας. Οι δραστηριότητες είναι λογικό πως ποικίλουν ανάλογα τη φύση του επιλεγμένου θέματος και την τάξη την οποία αφορούν, όμως ανεξάρτητα από την ηλικία των μαθητών και τη φύση του θέματος, θα πρέπει όλες να περιλαμβάνουν τη συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών, τη διερεύνηση των ερωτημάτων που προέκυψαν, την κωδικοποίηση της γνώσης μέσω της ανακεφαλαίωσης των συμπερασμάτων και την αξιολόγηση.

Η έμφαση των σχεδίων δράσης πρέπει να δίνεται στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση αντικειμένων που αφορούν την καθημερινή ζωή, το περιβάλλον και την τοπική κοινωνία. Ο σχεδιασμός όλων των δράσεων πρέπει να θεωρείται επιτυχημένος εφόσον εξασφαλίζει την ισορροπία μεταξύ των δράσεων που προέκυψαν από τα ενδιαφέροντα των μαθητών και των δράσεων που έθεσε ο εκπαιδευτικός για να πετύχει σαφής μαθησιακούς στόχους. Τέλος βασικό χαρακτηριστικό των δράσεων πρέπει να είναι η δημιουργία θετικών συνθηκών για να εκδηλωθούν οι δυνατότητες αξιοποίησης του προφορικού λόγου και ενεργοποίησης της δημιουργικότητας όλων των μαθητών.

2.2.3 Σχεδιασμός, διάρκεια και υλοποίηση

Στις πρώτες τέσσερις τάξεις του Δημοτικού σχολείου ο εκπαιδευτικός διαμορφώνει μαζί με τους μαθητές το σχέδιο εργασίας, ενώ στις δύο τελευταίες τάξεις ο εκπαιδευτικός πρέπει να παραχωρεί μεγαλύτερη αυτονομία και οι μαθητές να εμπλέκονται πιο ενεργά στο σχεδιασμό των Project. Για να μπορέσουν οι μαθητές να προσεγγίσουν ικανοποιητικά όλες τις διαστάσεις του project που υλοποιούν κάθε φορά η διάρκειά του δε θα πρέπει να είναι μικρότερη από δύο μήνες. Έτσι θα δίνεται ικανοποιητικός χρόνος για να υλοποιούν τις απαιτούμενες καταγραφές και έρευνα. Θα έχουν την ευκαιρία να διαλέγονται, να ελέγχουν, να αξιολογούν τα ευρήματά τους και να επαναδιατυπώνουν τα πορίσματα της δουλειάς τους.

Εκτός από τα μεγάλα σε διάρκεια σχέδια εργασίας, ο εκπαιδευτικός δε χάνει τη δυνατότητα να σχεδιάσει μικρής διάρκειας project για να προσεγγίσει κάποιο γνωστικό αντικείμενο, σε συνεργασία με τους μαθητές. Σύμφωνα με τις οδηγίες του ΥΠΕΘ (2016) τα σχέδια εργασίας εκτελούνται σε τέσσερις φάσεις. Αρχικά μέσω ενός καταγισμού ιδεών και διαλόγου με ανάπτυξη επιχειρημάτων επιλέγεται ο προβληματισμός που θα αποτελέσει το θέμα του project. Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός προτείνει τις διδακτικές δραστηριότητες που κατά την άποψή του ταιριάζουν στο project (πχ. Επίσκεψη σε κάποιο μουσείο) και αφού συζητήσει με τους μαθητές και τα υλικά και μέσα που θα απαιτηθούν για την υλοποίησή του, αποφασίζουν για το ποιες θα το απαρτίζουν.

Ακολούθως πραγματοποιούνται οι δράσεις που έχουν αποφασιστεί είτε αποκλειστικά από το τμήμα είτε σε συνεργασία με άλλα τμήματα ή / και σχολεία. Οι μαθητές συγκεντρώνουν, καταγράφουν τις παρατηρήσεις και τις σκέψεις – συναισθήματα που τους δημιουργήθηκαν και κατόπιν γίνεται στην τάξη ο αναστοχασμός των δραστηριοτήτων. Στο τελευταίο στάδιο οι μαθητές μαζί με τον εκπαιδευτικό πραγματοποιούν την αποτίμηση του σχεδίου εργασίας. Εδώ κρίνεται σκόπιμο να αναφέρουμε πως σε όλα τα παραπάνω στάδια οι μαθητές πρέπει να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες και να μην υλοποιούν παθητικά τις δράσεις που δίνει ο εκπαιδευτικός. Έτσι με την παροχή της ανατροφοδότησης, η οποία θα απέχει από τις παραδοσιακές διαδικασίες αξιολόγησης, στους μαθητές θα ολοκληρωθεί το σχέδιο εργασίας.

2.3 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην ευέλικτη ζώνη

Ο εκπαιδευτικός στην ευέλικτη ζώνη δεν περιορίζεται στο διδακτικό του ρόλο, που θα είχε παραδοσιακά, αλλά αναλαμβάνει επιπλέον και τους ρόλους του εμπνευστή, του καθοδηγητή και του συντονιστή. Ο σκοπός του δεν είναι αυτός του μεταδότη γνώσης αλλά να διδάξει στρατηγικές και τεχνικές σκέψης και διερεύνησης. Παρακινεί τους μαθητές να επικοινωνήσουν, να συνεργαστούν και να αντιπαραθέσουν τα επιχειρήματά τους. Οι αυξημένες απαιτήσεις που έχει η ευέλικτη ζώνη από τον εκπαιδευτικό, απαιτούν και άριστη προετοιμασία του μαθήματος από μέρος του ενώ ταυτόχρονα αποτελούν ένα ακόμα στοιχείο του ρόλου του (Χατζηδήμου, 2004).

Η Ευέλικτη Ζώνη αν και δημιουργεί αυξημένες απαιτήσεις από τον εκπαιδευτικό, του δίνει τη δυνατότητα να λειτουργήσει αυτόνομα τόσο στο

σχεδιασμό των δράσεων όσο και στην υλοποίηση των project. Εδώ θα πρέπει να τονιστεί πως παρότι δεν είναι ο εκπαιδευτικός πλέον το κέντρο της διδακτικής διαδικασίας, η ευθύνη για την πορεία της παραμένει δικιά του. Έτσι στη διάρκεια του project πρέπει να δίνει διευκρινήσεις όποτε αυτό είναι απαραίτητο, αλλά και να δημιουργεί κίνητρα για μάθηση στους μαθητές του. Μέσα από την παρακολούθηση της δραστηριότητας παρακολουθεί τους ατομικούς ρυθμούς κάθε μαθητή και συντονίζει τις διαδικασίες, σεβόμενος τους ρυθμούς αυτούς, με τρόπο ώστε μέσα από τη συνεργατικότητα να αυξάνεται η αυτοπεποίθηση όλων των μαθητών, κυρίως των πιο διστακτικών (Hargreaves, 1994)

2.4 Αξιολόγηση - κρίσεις

Η ευέλικτη ζώνη είναι μια προσπάθεια να αλλάξει δραστικά η διαδικασία μάθησης. Για τον λόγο αυτόν διαπιστώσαμε κατά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, ότι απασχόλησε πλήθος ερευνητών και καλύφθηκαν διαφορετικές οπτικές. Μέσα από την πορεία της στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα τα τελευταία 20 χρόνια δημιούργησε πληθώρα καινοτόμα προγράμματα. Επίσης έγινε θέμα συζήτησης μεταξύ των εκπαιδευτικών τόσο σε επιστημονικά συνέδρια όσο και στον εργασιακό τους χώρο.

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών φαίνεται να αναγνωρίζει την σημασία της και έχουν θετική άποψη τόσο για την ευέλικτη ζώνη όσο και την μέθοδο του Project (Καρακάωτα, 2010). Οι εκπαιδευτικοί αν και έχουν ενστερνιστεί τον ρόλο που απαιτείται να έχουν για να δημιουργήσουν μια ενδιαφέρουσα διαδικασία για τους μαθητές, θεωρούν πως δεν έχουν την υποστήριξη που έπρεπε, από την πολιτεία, λόγω της έλλειψης εκπαιδευτικών σεμιναρίων. Τέλος αν και συνολικά οι εκπαιδευτικοί έκριναν πως η ευέλικτη ζώνη ωφέλησε τους μαθητές πιστεύουν πως στον τομέα του ανοίγματος του σχολείου και της συμμετοχής των γονέων πρέπει ακόμη να γίνουν αρκετά βήματα για να θεωρηθεί ικανοποιητική η συνεργασία σχολείου κοινωνίας.

Τέλος, πρέπει εδώ να αναφέρουμε πως έπειτα από απόφαση του Υπουργού Παιδείας στις 29 Ιουλίου 2021 με αριθμό Φ.31/94185/Δ1 η ευέλικτη ζώνη αντικαθίσταται από τα εργαστήρια δεξιοτήτων. Σύμφωνα με την απόφαση, η αλλαγή αυτή γίνεται καθώς ο σκοπός των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων ταυτίζεται με το σκοπό και τη θεματολογία της ευέλικτης ζώνης. Η αντικατάσταση αυτή δε σημαίνει αποτυχία του θεσμού καθώς το υπουργείο ρητά αναφέρει πως τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων εμπλουτίζουν τη θεματολογία της Ευέλικτης Ζώνης με συγκεκριμένες θεματικές ενότητες. Οι ενότητες αυτές θεωρούνται απαραίτητες για την ανάπτυξη

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

δεξιοτήτων και την απόκτηση ικανοτήτων από τους μαθητές με σκοπό να γίνουν ενεργοί πολίτες και να έχουν όλα τα εφόδια που θα χρειαστούν σε μια σύγχρονη εποχή που η τεχνολογική εξέλιξη οδηγεί σε συνεχείς αλλαγές την κοινωνία.

3. Μεθοδολογία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2021 στα πλαίσια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας ως απαιτούμενης για την απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στις «Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών στην εκπαίδευση» των Πανεπιστημίων Δυτικής Μακεδονίας και Πειραιά.

3.1 Σκοπός, στόχοι, μεθοδολογία έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο θα μπορούσε να εφαρμοστεί η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση μέσα από την ευέλικτη ζώνη του δημοτικού σχολείου.

Εκτός από τον παραπάνω βασικό σκοπό προκύπτουν και επιμέρους στόχοι της εργασίας όπως παρακάτω:

1. Να διερευνηθεί η εφαρμογή της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία.
2. Να μελετηθούν οι αντιλήψεις των μαθητών σε σχέση με τα αποτελέσματα που έχει η χρήση της ρομποτικής στη διδασκαλία και τους μαθητές.
3. Να γίνουν κατανοητοί οι περιορισμοί της χρήσης της εκπαιδευτικής ρομποτικής.
4. Να ερευνηθούν οι ανάγκες των εκπαιδευτικών σε σχέση με την ικανότητα τους να χρησιμοποιήσουν την εκπαιδευτική ρομποτική.

3.1.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα κύριο ερευνητικό ερωτήματα της εργασίας αυτής είναι κατά πόσο η χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην ευέλικτη ζώνη, που είναι κατεξοχήν διαθεματική και διεπιστημονική, μπορεί να αναβαθμίσει την εμπειρία των μαθητών από το μάθημα και να τους εμπλέξει ακόμη περισσότερο στη διαδικασία. Επιπλέον προκύπτουν και μερικά δευτερεύοντα ερωτήματα όπως παρακάτω:

Κατά πόσο η χρήση τη εκπαιδευτικής ρομποτικής, σε συνδυασμό με τη χρήση επιπλέον εκπαιδευτικού υλικού όπως παρουσιάσεις σε PowerPoint, μπορεί να βοηθήσει στη διδασκαλία του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής σκέψης;

Κατά πόσο η χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων και ενσυναίσθησης;

3.1.2 Μεθοδολογία

Για να μπορέσουμε να απαντήσουμε στα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα πραγματοποιήσαμε ποιοτική έρευνα με σχεδιασμό. Δημιουργήθηκαν προτεινόμενα σχέδια διδασκαλίας για την Κυκλοφοριακή Αγωγή & Οδική Ασφάλεια καθώς και σχέδια μαθήματος εκπαιδευτικής ρομποτικής για την κατασκευή ενός ρομποτικού οχήματος, τον προγραμματισμό του και τη χρήση του σε μια μακέτα πόλης. Το δείγμα μας ήταν 17 μαθητές της Ε΄ τάξης του 7^{ου} Δημοτικού σχολείου Καστοριάς. Στην έρευνα μας χρησιμοποιήθηκαν επίσης 2 ερωτηματολόγια, το πρώτο απαντήθηκε μετά το πρώτο μάθημα και το δεύτερο στο τέλος του Project.

Η επιλογή της ποιοτικής έρευνας έγινε έτσι ώστε να έχουμε τη δυνατότητα να μελετήσουμε συνολικά το φαινόμενο χωρίς να επικεντρωθούμε αποκλειστικά στην ένταση των φαινομένων (Ζαφειρόπουλος, 2015). Έτσι μέσα από τη συμμετοχική παρατήρηση μπορέσαμε να διακρίνουμε και να καταγράψουμε τις στάσεις και συμπεριφορές των μαθητών. Επιπλέον θεωρούμε πως η ποιοτική έρευνα ταιριάζει περισσότερο στην περίπτωσή μας καθώς στη μελέτη πραγματικών ανθρώπων ταιριάζουν περισσότερο οι ποιοτικές προσεγγίσεις αντίθετα με τη μελέτη που πραγματοποιείται σε εργαστηριακές συνθήκες στις οποίες ταιριάζουν οι ποσοτικές μελέτες (Parker, 1995). Σε αυτό συμφωνούν και οι Denzin και Lincoln (2005, σελ.3) οι οποίοι μας λένε ότι «η ποιοτική έρευνα είναι μια πλαισιωμένη δραστηριότητα, η οποία τοποθετεί τον παρατηρητή στον κόσμο».

Στην εργασία μας δε διατυπώθηκαν συγκεκριμένες υποθέσεις για τα αποτελέσματα της έρευνας, είναι εξάλλου συχνό φαινόμενο σε μια ποιοτική έρευνα να μην είναι γνωστό εξ αρχής το εύρος που αυτή θα επεκταθεί (Ζαφειρόπουλος, 2015), επομένως πραγματοποιήσαμε εξερευνητική μελέτη. Οι έρευνές μας σχεδιάστηκαν να ακολουθούν μια σειρά βημάτων, τα οποία είναι η προετοιμασία, ο σχεδιασμός, ο έλεγχος και η αναθεώρηση (Cobb, et al., 2003; Gravemeijer, 2006) καθώς το περιβάλλον διεξαγωγής της έρευνας, αυτό της σχολικής τάξης, είναι τόσο περίπλοκο και δημιουργεί ουσιώδεις περιορισμούς. Η έρευνα με σχεδιασμό, ως μεθοδολογία, το αναγνωρίζει αυτό.

3.1.3 Αρχές δεοντολογίας και Αξιοπιστίας

Στις επιστημονικές εργασίες οι βασικές αρχές δεοντολογίας είναι εν γένη οι ίδιες τόσο για την ποσοτική όσο και για την ποιοτική έρευνα. Κάποιες διαστάσεις των αρχών δεοντολογίας όμως, λόγω των ιδιαιτεροτήτων της ποιοτικής έρευνας, είτε

διαφοροποιούνται είτε αποκτούν άλλο νόημα για το πλαίσιο της προσέγγισης που ακολουθείται κάθε φορά (Howitt, 2019).

Ορισμένα από τα χαρακτηριστικά και τις πρακτικές που παρουσιάζουν ιδιαίτερες προκλήσεις για τον ερευνητή που χρησιμοποιεί την ποιοτική έρευνα όσον αφορά σε ζητήματα δεοντολογίας είναι τα παρακάτω:

- Τα πρόσωπα που συμμετέχουν στην έρευνα πρέπει να εκλαμβάνονται ως άτομα στην ολότητά τους. Δεν πρόκειται για «αντικείμενα» ή «υποκείμενα» οπότε και τα ψυχικά φαινόμενα δεν μπορούν να εκλαμβάνονται ως χρήσιμα δεδομένα και αποσπασμένες μεταβλητές που συλλέχθηκαν με τις κατάλληλες τεχνικές (Howitt, 2019).
- Ο ερευνητής καλείται να εμπλακεί ενεργά στην κοινωνική ζωή των υποκειμένων και επομένως αναπτύσσεται μια άμεση σχέση ανάμεσα στον ερευνητή και στους συμμετέχοντες. Το γεγονός αυτό μπορεί να τον φέρει αντιμέτωπο με καταστάσεις που ενδεχομένως να προκύψουν, στην επιτόπια έρευνα, στη ζωή των ατόμων που μελετά και που πρέπει να εμπλακεί ούτε και είναι προετοιμασμένος για αυτό (Ισαρη και Πουρκός, 2015).
- Στη διάρκεια της διεξαγωγής της έρευνας μπορούν να συμβούν πολλά απρόοπτα καθώς το πλαίσιο στο οποίο λειτουργούν οι συμμετέχοντες δεν υφίσταται σε ένα εργαστήριο. Το γεγονός αυτό θέτει την όλη διαδικασία ανοιχτή σε πολλά ενδεχόμενα με αποτέλεσμα το είδος των δεδομένων που παράγονται είναι πλούσιο. Έτσι εκτός από τον ερευνητικό σχεδιασμό που πρέπει να είναι ευέλικτος και ανοιχτός σε τροποποιήσεις, η ανάλυση των δεδομένων πρέπει να γίνει με τρόπο που δε θα θέσει σε κίνδυνο την ανωνυμία των ατόμων που έλαβαν μέρος στην έρευνα (Traianou, 2014).

Λόγω των παραπάνω πέρα από τον σχεδιασμό μιας ποιοτικής έρευνας, πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην ποιότητα των δεδομένων που συλλέγονται καθώς και στον τρόπο καταγραφής τους. Έτσι η έρευνα θα μπορεί να παρουσιάζει «αξιοπιστία» (credibility) ως προς την αναπαράσταση της πραγματικότητας (Συμεού, 2007). Για τη διασφάλιση της εγκυρότητας και αξιοπιστίας στη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλές μέθοδοι συλλογής δεδομένων.

3.1.4 Εργαλεία Συλλογής Δεδομένων

Δεν υπάρχει κάποια μέθοδος ή ερευνητικό εργαλείο το οποίο να παρουσιάζει μόνο πλεονεκτήματα για τη χρήση του στην ποιοτική έρευνα. Έτσι για να καλύψει τις

ανάγκες τις έρευνας και για να πετύχει μεγαλύτερη αξιοπιστία ο ερευνητής μπορεί να χρησιμοποιήσει διαφορετικά ερευνητικά εργαλεία. Αυτό θα προσδώσει στην έρευνα τα πλεονεκτήματα που παρέχει το κάθε εργαλείο καθώς και διασταύρωση των αποτελεσμάτων (Λαγουμιντζής, Βλαχόπουλος, Κουτσογιάννης, 2015). Για τη δική μας έρευνα οι κύριες μέθοδοι και εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε για τη συλλογή του υλικού ήταν η συμμετοχική παρατήρηση, οι μη δομημένες συνεντεύξεις και τα ερωτηματολόγια.

Γενικά, η διεξαγωγή των ποιοτικών συνεντεύξεων είναι ένα σύνθετο και απαιτητικό έργο που απαιτεί πέρα από την καλή προετοιμασία από την πλευρά του ερευνητή και την ικανότητα του να παίρνει αποφάσεις και στο πεδίο, κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, για θέματα όπως η διατύπωση ή η προσθαφαίρεση ερωτήσεων. Στην έρευνά μας προσπαθήσαμε να έχουμε κατά νου τις καλές πρακτικές που προτείνονται από τη βιβλιογραφία (Mason, 2009 σελ:103-106). Έτσι σημαντικό μας μέλημα ήταν να χρησιμοποιήσουμε την ενεργητική ακρόαση ώστε να παίρνουμε περισσότερες και πιο αναλυτικές πληροφορίες από τους μαθητές. Επίσης προσπαθήσαμε να εκφραζόμαστε απλά, χωρίς να εκφράζουμε τις προσωπικές μας απόψεις.

Για την παρατήρηση της έρευνας επιλέξαμε τη συμμετοχική παρατήρηση και πιο συγκεκριμένα ο παρατηρητής είχε τον ρόλο του «*συμμετέχων ως παρατηρητής*». Επιλέξαμε τον ρόλο αυτόν ,από τους τέσσερεις που έχει προτείνει ο Gold (1958), στον οποίο η ιδιότητά του ερευνητή όπως και ο σκοπός της έρευνας είναι γνωστά στην υπό διερεύνηση ομάδα και ο ερευνητής συμμετέχει στις δραστηριότητες ή διεργασίες της ενεργά, καθώς στην συγκεκριμένη τάξη εργάζομαι ήδη από τον Σεπτέμβριο του 2021 ως παράλληλη στήριξη για έναν από τους μαθητές. Ο ρόλος αυτός μας επέτρεψε να μοιραστούμε τις εμπειρίες της ομάδας ενώ ταυτόχρονα χάρη στην εμπιστοσύνη και την αποδοχή που είχαμε αναπτύξει στο πεδίο κρατήσαμε σε ισορροπία τη συμμετοχή και την παρατήρηση.

Τέλος χρησιμοποιήσαμε και δύο δομημένα ερωτηματολόγια. Ερωτηματολόγια δηλαδή που δημιουργήθηκαν με βάση προκαθορισμένα και τυποποιημένα σύνολα ερωτήσεων. Το πρώτο είχε τη μορφή φυλλαδίου εργασίας και απαντήθηκε σαν εργασία για το σπίτι. Το δεύτερο ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε στην εφαρμογή google forms και απαντήθηκε από τους μαθητές, μετά το τέλος του κύκλου των μαθημάτων στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου με τη χρήση Η/Υ. Το κύριο

πλεονέκτημα που προσφέρει το ερωτηματολόγιο στον ερευνητή είναι ότι οι απαντήσεις δίνονται ελεύθερα καθώς δεν υπάρχει άμεση επικοινωνία που μπορεί να επηρεάσει τις απαντήσεις. Σημαντικό επίσης πλεονέκτημα είναι ότι οι τρόποι ανάλυσης του υλικού είναι τυποποιημένοι και γίνονται με εξειδικευμένο λογισμικό. Βέβαια η συμπλήρωση ερωτηματολογίων παρουσιάζει σαν μέθοδος και μειονεκτήματα τα κυριότερα από τα οποία είναι πως ο ερευνητής δεν έχει τη δυνατότητα να αποσαφηνίσει τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου ενώ από τη μεριά του ερωτηθέντα στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής δεν υπάρχει δυνατότητα να απαντηθούν παρά μόνο με έναν συγκεκριμένο τρόπο.

3.2 Δραστηριότητες – Φάσεις της έρευνας

Το Project «Κυκλοφοριακή Αγωγή και Οδική Ασφάλεια» σχεδιάστηκε πάνω στο εκπαιδευτικό υλικό¹ που προσφέρει το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) και σύμφωνα με τις οδηγίες της εγκυκλίου με αριθμό Φ.14/127667/ΒΜ/153955/Δ1 που εξέδωσε το υπουργείο Παιδείας με οδηγίες για την εισαγωγή της θεματικής ενότητας στο ωρολόγιο πρόγραμμα των Δημοτικών σχολείων. Το υπουργείο πρότεινε ότι στην Ε΄ Δημοτικού δύναται να πραγματοποιηθεί η διδασκαλία της θεματικής ενότητας, κατά την κρίση του εκπαιδευτικού, με διάχυση σε αλλά διδακτικά αντικείμενα.

3.2.1 Ανάλυση του Project «Κυκλοφοριακή Αγωγή & Οδική Ασφάλεια»

Στην πρώτη διδακτική ώρα έγινε η ανάλυση του Project στους μαθητές. Τους εξηγήσαμε αναλυτικά για ποιο λόγο γίνεται το Project, τα στάδιά του και τα βήματα που θα ακολουθήσουμε και απαντήσαμε στις ερωτήσεις τους. Ακολούθως στα πλαίσια του 2^{ου} κεφαλαίου (η ζωή στην πόλη) του μαθήματος της Γλώσσας πραγματοποιήσαμε με τη διαλογική μέθοδο το πρώτο μέρος του Project «Ασφαλώς κυκλοφορώ». Σύμφωνα με το σχέδιο μαθήματος που είχαμε ετοιμάσει οι δεξιότητες στις οποίες στόχευε το εργαστήριο ήταν οι παρακάτω:

- Δεξιότητες μάθησης, όπως κριτική σκέψη, συνεργασία και επικοινωνία.
- Δεξιότητες ζωής, όπως αυτομέριμνα και υπευθυνότητα.
- Δεξιότητες του νου, όπως επίλυση προβλημάτων και μελέτη περιπτώσεων.

¹ <http://www.iep.edu.gr/el/thematiki-evdomada-category/642-odiki-asfaleia-kykloforiaki-agogi>

Για την υλοποίηση του μαθήματος είχαμε προετοιμάσει και εκτυπώσει αφίσες, οι οποίες αναρτήθηκαν στην τάξη, με οδηγίες για πεζούς και ποδηλάτες.

Κυκλοφορώ με ασφάλεια ως ποδηλάτης

- 1 Διαλέγω ένα ποδήλατο που να ταιριάζει με το ύψος, την ηλικία και τις δυνατότητές μου να το χειρίζομαι.
- 2 Το ποδήλατο να είναι σε καλή κατάσταση.
- 3 Χρησιμοποιώ τον απαραίτητο εξοπλισμό όπως π.χ. κράνος.
- 4 Φορώ το κράνος μου με το σωστό τρόπο: να μην γέρνει μπροστά ή πίσω και το δένω κάτω από το πηγούνι.
- 5 Ποδηλατώ στην αριστερή μεριά του δρόμου και ποτέ πάνω στο πεζοδρόμιο.
- 6 Το βράδυ είναι σημαντικό να φορώ ανοιχτόχρωμα ρούχα, φωσφορούχο - αντανakλαστικό γιλέκο και περιβραχιόνιο και να έχω αναμμένα τα φαναράκια του ποδηλάτου μου.
- 7 Στις διαβάσεις και γενικά όταν θέλω να διασταυρώσω κάποιο δρόμο ενώ ποδηλατώ, σταματώ και κατεβαίνω από το ποδήλατό μου. Διασταυρώνω περπατώντας και κρατώντας το ποδήλατό μου.
- 8 Όταν ποδηλατώ κάθομαι στο κάθισμα του ποδηλάτου.
- 9 Όταν ποδηλατώ κρατώ και με τα δύο χέρια το τιμόνι του ποδηλάτου.



Εικόνα 3. Υπόδειγμα της αφίσας με οδηγίες για ποδηλάτες που αναρτήθηκε στην τάξη.

Διασταυρώνω τον δρόμο


Είναι εξαιρετικά σημαντικό, για την ασφάλειά σας, να βεβαιωθείτε ότι διασταυρώνετε από το πιο ασφαλές σημείο.


Σταματήστε εκεί όπου μπορείτε να βλέπετε καθαρά το δρόμο και από τις δύο κατευθύνσεις.


Κοιτάξτε δεξιά, αριστερά και πάλι δεξιά.


Ακούστε με προσοχή.


Αν ο δρόμος είναι καθαρός και από τις δύο κατευθύνσεις, **διασταυρώστε** ευθεία με γρήγορο βήμα και έχοντας πάντοτε την προσοχή σας στο δρόμο.

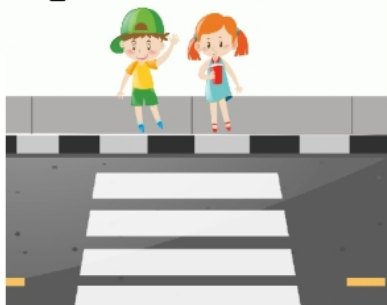
Σκέψου 

Σταμάτα 

Κοίταξε 

Άκουσε 

Προχώρησε προσεκτικά 



Εικόνα 4. Υπόδειγμα της αφίσας με οδηγίες για πεζούς που αναρτήθηκε στην τάξη.

Στη δραστηριότητα αυτή αφού παρουσιάσαμε μέσω προβολικού, κάποια στατιστικά που συγκεντρώσαμε από την ιστοσελίδα της Εθνικής Στατιστικής Αρχής και επεξεργαστήκαμε κατάλληλα, μιλήσαμε για τη σημασία των κανόνων που πρέπει να ακολουθούμε προκειμένου να παραμένουμε ασφαλείς κατά τις μετακινήσεις μας στην πόλη είτε κυκλοφορούμε πεζοί στο δρόμο είτε ως ποδηλάτες ή επιβάτες σε αυτοκίνητο. Μάθαμε τα βασικά σήματα του κώδικα οδικής κυκλοφορίας και τη διάκρισή τους με βάση το σχήμα και το χρώμα τους. Ακολούθως μιλήσαμε για την προτεραιότητα τροχονόμου, φωτεινών σηματοδοτών και των υπολοίπων σημάνσεων. Τέλος μιλήσαμε για την σημασία του σωστού εξοπλισμού που πρέπει να έχουμε σαν ποδηλάτες.

Η διαδικασία της παρουσίασης διήρκησε περίπου δέκα λεπτά και στη συνέχεια για τα επόμενα 20 λεπτά ακολούθησαν ερωτήσεις και απορίες που εξέφρασαν μαθητές καθώς και παράθεση προσωπικών τους εμπειριών. Η προσπάθειά μας σε αυτή τη φάση ήταν να έχει την ευκαιρία να μιλήσει ο κάθε ένας μαθητής. Αυτό που διαπιστώσαμε ήταν πως κάποιοι μαθητές δεν προσπάθησαν καν να συμμετέχουν στην συζήτηση ούτε ζήτησαν το λόγο, ενώ όταν απευθύνθηκα σε αυτά ζητώντας τη γνώμη τους απλά συμφωνούσαν με τους συμμαθητές τους που είχαν μιλήσει νωρίτερα.

Αντίθετα υπήρχαν μαθητές που προσπαθούσαν να παίρνουν τον λόγο συνεχώς, σηκώνοντας το χέρι και όταν πίστευαν ότι δεν είχαν μιλήσει αρκετά διέκοπταν και τους συμμαθητές τους. Η συζήτηση προς το τέλος της ξέφυγε από την ομαλή ροή που είχε όταν ένας μαθητής έκανε την παρακάτω ερώτηση *«Κυρία, και αν κάποιος φοράει την ζώνη ασφαλείας και τρακάρει πάρα πολύ άσχημα και εγκλωβιστεί μέσα στο αμάξι και δεν μπορεί να βγει γιατί η ζώνη ασφαλείας και κολλήσει και πεθάνει εκεί μέσα;»*. Αρκετοί μαθητές προσπάθησαν ταυτόχρονα να του απαντήσουν και φτάσαμε γρήγορα στο τέλος της διδακτικής ώρας.

Οι περισσότεροι μαθητές ανταποκρίθηκαν με χαρά και ζωνφό ενδιαφέρον στο μάθημα, ενώ ένα μικρό ποσοστό επέδειξε αδιαφορία. Στο τέλος έλαβαν και το πρώτο ερωτηματολόγιο με τη μορφή φυλλαδίου για να το συμπληρώσουν στο σπίτι και να το επιστρέψουν στην επόμενη εβδομάδα.

3.2.2 Γενικά για τη LEGO

Η εταιρία LEGO εκτός από έναν από τους γνωστότερους κατασκευαστές παιχνιδιών παγκοσμίως, είναι και από τις πρωτοπόρες εταιρίες στην ανάπτυξη πλατφορμών εκπαιδευτικής ρομποτικής. Η πρώτη πλατφόρμα ρομποτικής

παρουσιάστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1980. Οι χρήστες της μπορούσαν να συνδυάσουν διάφορες μηχανές και αισθητήρες, με τα γνωστά κομμάτια LEGO για να δημιουργήσουν διάφορες κατασκευές. Οι δημιουργίες αυτές μπορούσαν να προγραμματιστούν ώστε να εκτελούν διάφορες ενέργειες, με τη βοήθεια ενός προσωπικού υπολογιστή που είχε εγκατεστημένη τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO (Αλημίσης & Κυνηγός, 2009).

Η εταιρία μέσα από τη συνεργασία της με το Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης (MIT), παρουσίασε στα χρόνια που ακολούθησαν νέες πλατφόρμες ρομποτικής οι οποίες βελτιώναν κάθε φορά την ευκολία εκμάθησης και τις δυνατότητες τους. Η επιτυχημένη σειρά LEGO Mindstorms παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1998 με την έκδοση RCX Brick (Robot Command eXplorer). Η δεύτερη έκδοση της NXT Brick (NeXT) κυκλοφόρησε το 2006 και ακολουθήθηκε από την 3 έκδοση την EV3 (evolution) το 2013. Και οι 3 εκδόσεις είχαν δημιουργηθεί για παιδιά μεγαλύτερα των 12 ετών.

Η εξέλιξη όμως τεχνολογίας και η δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού που απευθύνονταν σε πολύ μικρότερες ηλικίες οδήγησε τη LEGO στη δημιουργία μιας νέας πλατφόρμας που ονόμασε LEGO Education WeDo. Η πλατφόρμα δημιουργήθηκε για παιδιά ηλικίας 7-10 ετών και κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 2009. Τα βασικά του πλεονεκτήματα ήταν η απλότητα και η ευελιξία του ως προς τους συνδυασμούς κομματιών αλλά και η μεγάλη ποικιλία επιλογών για τον προγραμματισμό των κατασκευών. Η επόμενη έκδοση ήταν το LEGO Education We Do 2.0 και κυκλοφόρησε το 2016.

3.2.3 Παρουσίαση του LEGO We do 2.0

Η πλατφόρμα με την οποία εργαστήκαμε στο project μας είναι η LEGO Education We Do 2.0. Κάθε σετ WeDo 2.0 Core Set περιέχεται σε ένα σκληρό πλαστικό δοχείο αποθήκευσης που συνοδεύεται από δίσκο ταξινόμησης. Τα κομμάτια που το αποτελούν είναι τα παρακάτω:

- 280 δομικά στοιχεία συστήματος LEGO
- WeDo 2.0 Smarthub
- Μεσαίος κινητήρας
- Αισθητήρας κίνησης
- Αισθητήρας κλίσης

Το Smarthub είναι ένα δομικό τούβλο που βασίζεται σε ηλεκτρονικό σύστημα και διαθέτει ενσωματωμένο Bluetooth χαμηλής ενέργειας για ασύρματη σύνδεση με το λογισμικό/εφαρμογή ελέγχου. Τροφοδοτείται από μια πηγή μπαταρίας, 2 μπαταρίες AA ή μια επαναφορτιζόμενη μπαταρία. Διαθέτει δύο θύρες I/O για σύνδεση με εξωτερικούς κινητήρες ή αισθητήρες. Διαθέτει ενσωματωμένη φωτεινή επιφάνεια RGB που μπορεί να δείξει έως και 10 διαφορετικά χρώματα που ελέγχονται από το λογισμικό/εφαρμογή. Ο μεσαίος κινητήρας μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να κινείται δεξιόστροφα και αριστερόστροφα και να κινείται σε διαφορετικά επίπεδα ισχύος. Άξονες ή άλλα στοιχεία LEGO μπορούν να προσαρτηθούν στον κινητήρα.

Ο αισθητήρας κίνησης ανιχνεύει αντικείμενα εντός εμβέλειας 15 εκατοστών ανάλογα με τη σχεδίαση του αντικειμένου. Ο αισθητήρας κίνησης μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως ανιχνευτής εμβέλειας και μπορεί να ανιχνεύσει εάν ένα αντικείμενο βρίσκεται κοντά ή μακριά (έως 15 cm). Ο αισθητήρας κλίσης αναφέρει την κατεύθυνση που έχει κλίση. Μια νέα λειτουργία στον αισθητήρα κλίσης WeDo 2.0 είναι η λειτουργία "shake". Ο αισθητήρας κλίσης ανιχνεύει αλλαγές σε έξι διαφορετικές θέσεις: Κλίση προς τα εκεί, κλίση προς τα εκεί, κλίση προς τα επάνω, κλίση προς τα κάτω, χωρίς κλίση, οποιαδήποτε κλίση (κούνημα).



Εικόνα 5. Τα περιεχόμενα του LEGO Education We Do 2.0.

Πηγή:education.lego.com

Για τον προγραμματισμό των δημιουργιών, το λογισμικό παρέχεται δωρεάν από τη LEGO και μπορεί να λειτουργήσει με τις περισσότερες πλατφόρμες της αγοράς (windows, mac, Chromebook, iPad και android). Το λογισμικό είναι πολύ απλό στη χρήση του και δεν απαιτεί καμία προηγούμενη εμπειρία στον προγραμματισμό από

τον χρήστη. Είναι πρόγραμμα οπτικού προγραμματισμού και λειτουργεί με την τεχνολογία μεταφοράς και απόθεσης (drag and drop). Με αυτήν τη φιλική προς τα παιδιά προσέγγιση, η μάθηση γίνεται με διασκεδαστικό τρόπο.

Επιπλέον στο site της LEGO παρέχονται έτοιμοι οδηγοί για τους εκπαιδευτικούς με φύλλα εργασίας για διάφορα ενδεικτικά Projects. Για κάθε ένα υπάρχουν αναλυτικές οδηγίες για την οργάνωση της τάξης, του χρόνου αλλά και οδηγοί για την κατασκευή των ρομπότ και τον προγραμματισμό τους.

3.2.4 Δημιουργία ομάδων - κατασκευή ρομπότ

Την επόμενη διδακτική ώρα και αφού οι μαθητές επέστρεψαν τα ερωτηματολόγια, ενημερώθηκαν για τη διαδικασία που θα ακολουθούσαμε εκείνη και την επόμενη διδακτική ώρα. Η χαρά και ο ενθουσιασμός των παιδιών αυτή τη φορά ήταν πιο έντονα. Περιεργάζονταν τα κουτιά και ρωτούσαν ανυπόμονα πότε θα τα ανοίξουν. Ζητήσαμε από τους μαθητές να μας πουν αν κάποιος είχαν προηγούμενη εμπειρία από εκπαιδευτική ρομποτική. Με βάση τις απαντήσεις τους, δημιουργήσαμε 3 ομάδες 4 ατόμων και μια 5 ατόμων (4 ομάδες συνολικά), οι οποίες δημιουργήθηκαν με γνώμονα την ύπαρξη μαθητών, που είχαν στο παρελθόν εμπειρία από εκπαιδευτική ρομποτική, σε όλες τις ομάδες.

Οι μαθητές δήλωσαν πως περιμέναν να ξεκινήσουμε για να μπορέσουν να δουλέψουν με τους φίλους τους, στα πλαίσια των ομάδων, καθώς η συγκεκριμένη διαδικασία δεν γινόταν συχνά στα πλαίσια του ωρολογίου προγράμματος και γι' αυτό τους άρεσε πολύ. Η τάξη διαμορφώθηκε με τέτοιο τρόπο που να ευνοεί τις ομάδες να δουλεύουν χωρίς να παρεμποδίζει η μια την άλλη και αφού προβάλαμε στο προβολικό του τμήματος τις οδηγίες για την κατασκευή του ρομπότ που έπρεπε να δημιουργήσουν οι μαθητές ξεκινήσαμε τη διαδικασία της κατασκευής του.

Οι ομάδες ξεκίνησαν να δημιουργούν με γρήγορο ρυθμό καθώς οι οδηγίες που παρέχει η εταιρία LEGO είναι πολύ αναλυτικές με σκίτσα για κάθε στάδιο της κατασκευής. Επίσης το σύνολο των μαθητών εκτός από έναν είχε πρότερη εμπειρία από παιχνίδια LEGO και ήταν εξοικειωμένα με τη λογική της κατασκευής. Το κλίμα που επικρατούσε μέσα στην τάξη ήταν ευχάριστο και υπήρχε πολλή ενέργεια από τους μαθητές. Υπήρχε ένας μικρός συναγωνισμός μεταξύ των ομάδων που εκδηλωνόταν με σχόλια μεταξύ φίλων που ανήκαν σε διαφορετικές ομάδες. Το γεγονός αυτό έκανε την κατασκευή του ρομπότ πολύ πιο ενδιαφέρουσα και τις ομάδες να δουλεύουν με περισσότερη επιθυμία για την ολοκλήρωση. Υπήρξαν όμως

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

και κάποιες διενέξεις μεταξύ των μελών κάθε ομάδας που προέρχονταν από το αίσθημα που είχαν κάποιοι μαθητές ότι αδικούνται γιατί άλλοι μαθητές της ομάδας τους είχαν πιο ενεργό ρόλο στην κατασκευή. Όπου θεωρήσαμε αναγκαίο παρεμβήκαμε για να υπάρχει ισορροπία στις ομάδες και να έχουν όλοι τη δυνατότητα να εμπλακούν στην κατασκευή.



Εικόνα 6. Με τις αναλυτικές οδηγίες στην οθόνη όλες οι ομάδες προχωρούσαν γρήγορα στην κατασκευή.



Εικόνα 7. Υπήρξαν και στιγμές έντασης στη διαδικασία.

Όλες οι ομάδες κατάφεραν να ολοκληρώσουν μέσα σε δύο διδακτικές ώρες τις κατασκευές τους με επιτυχία. Στον χρόνο που υπολείπονταν συζητήσαμε με τους μαθητές για τη διαδικασία και ζητήσαμε την άποψή τους για το Project. Όλοι οι μαθητές δήλωσαν ότι πέρασε πολύ ευχάριστα η ώρα τους, το διασκέδασαν και στενοχωριούνται που τελείωσε το κομμάτι της δημιουργίας. Μερικοί από τους μαθητές ήταν πολύ εκδηλωτικοί με τον ενθουσιασμό τους όπως για παράδειγμα η μαθήτρια Α. που δήλωσε *«Κυρία, ήταν το καλύτερο μάθημα σε αυτό το σχολείο. Γιατί να μην κάνουμε κι άλλα μαθήματα ρομποτικής μαζί σας; Ανυπομονούσα να έρθει η ώρα σας»*.

3.2.5 Προγραμματισμός ρομπότ

Έχοντας ολοκληρωθεί οι κατασκευές και των τεσσάρων ομάδων περάσαμε στην επόμενη φάση του Project, τον προγραμματισμό του ρομπότ. Για την πραγματοποίηση αυτής της φάσης η τάξη μεταφέρθηκε στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Εκεί αφού εξηγήσαμε την διαδικασία προγραμματισμού και δείξαμε τις εντολές με την βοήθεια του προβολικού χρησιμοποιήσαμε τέσσερεις Η/Υ στους οποίους είχαμε εγκαταστήσει προηγουμένως το απαραίτητο λογισμικό, το οποίο προσφέρεται δωρεάν από την εταιρία. Κάθε ομάδα κάθισε σε έναν Η/Υ και ξεκίνησε να δημιουργεί το πρόγραμμα που θα έκανε την κατασκευή της να κινηθεί αργότερα στην μακέτα της γειτονιάς που είχα δημιουργήσει και επιδείξει στους μαθητές.

Η φάση αυτή δυσκόλεψε περισσότερο τις ομάδες και φάνηκε μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ των μαθητών, αυτών με πρότερη εμπειρία στην εκπαιδευτική ρομποτική από τους υπόλοιπους, στην αντίληψη κάποιων εννοιών του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής σκέψης. Εδώ φάνηκε πως οι ώρες που είχαμε στην διάθεση μας δεν ήταν αρκετές για να φτάσουν όλοι οι μαθητές στο ίδιο επίπεδο άνεσης στη χρήση του λογισμικού προγραμματισμού του ρομπότ. Δυστυχώς δεν μπορούσε να μας διατεθεί και επιπλέον διδακτική ώρα από το σχολείο στην τάξη χωρίς να διαταράξουμε και το πρόγραμμα των υπολοίπων τάξεων.

Έτσι αρκεστήκαμε στη μεγαλύτερη εμπλοκή των μαθητών που ήταν εξοικειωμένοι με τον προγραμματισμό. Οι μαθητές αυτοί ολοκλήρωσαν εύκολα τα ζητούμενα του προγράμματος και μάλιστα δήλωσαν πως ήταν αρκετά εύκολα έως και βαρετά για κάποιους από αυτούς.



Εικόνα 8. Η διαδικασία του προγραμματισμού προβλημάτισε αρκετούς μαθητές.

Αφού όλες οι ομάδες ολοκλήρωσαν τη φάση του προγραμματισμού, με τη σειρά που τελείωσαν κλήθηκαν να τοποθετήσουν την κατασκευή τους στη μακέτα και να μας επιδείξουν το αποτέλεσμα των προσπαθειών τους. Το ζητούμενο ήταν σε μια μακέτα μιας γειτονιάς να κινήσουν το όχημα που κατασκεύασαν, μέσα από τον κατάλληλο προγραμματισμό του, εφαρμόζοντας και όσα μάθανε για την οδική ασφάλεια. Και οι τέσσερις ομάδες κατάφεραν με φαντασία και δημιουργικότητα να πραγματοποιήσουν διαφορετικές προτάσεις που όλες όμως πέτυχαν τα ζητούμενα.

Η διαδικασία της υλοποίησης κράτησε όλη την τάξη συγκεντρωμένη και όλοι οι μαθητές παρακολουθούσαν με προσήλωση την κάθε ομάδα που παρουσίαζε την υλοποίησή της. Οι μαθητές δε δίσταζαν να χειροκροτούν τις επιτυχημένες προσπάθειες και τα επιφωνήματα ενθουσιασμού και χαράς ήταν συχνά. Το γεγονός αυτό είχε πολύ θετικό αντίκτυπο στην αυτοπεποίθηση όλων των μαθητών. Οι περισσότεροι που δεν είχαν πρότεροι εμπειρία με την εκπαιδευτική ρομποτική ρωτούσαν που θα μπορούσαν να ασχοληθούν εκτός σχολείου και όλοι οι μαθητές εξέφρασαν έντονα την επιθυμία να γίνουν και άλλα παρόμοια Project στο σχολείο.

3.2.6 Ολοκλήρωση του Project

Η τελευταία διδακτική ώρα διατέθηκε, όπως είχαμε σχεδιάσει, για τον αναστοχασμό της διαδικασίας και για να συμπληρώσουν οι μαθητές το 2ο ερωτηματολόγιο. Η αίθουσα που χρησιμοποιήσαμε και για αυτή τη φάση ήταν το εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου καθώς το ερωτηματολόγιο που έπρεπε οι μαθητές να απαντήσουν είχε δημιουργηθεί στην πλατφόρμα google forms.

Στη διαδικασία του αναστοχασμού παρατηρήσαμε πως οι περισσότεροι μαθητές επικεντρώθηκαν στη διαδικασία της κατασκευής και στην ομαδική δουλειά. Οι μαθητές δε στάθηκαν τόσο στην οδική ασφάλεια καθώς θεωρούσαν πως ήταν ένα εύκολο θέμα που είχαν καταφέρει να κατανοήσουν από το πρώτο μάθημα, αν και διασκέδασαν, όταν χρησιμοποίησαν την κατασκευή στην μακέτα.

Επίσης όπως ανέφεραν οι μαθητές, στις μέρες που μεσολάβησαν από το προηγούμενο μάθημα, συζητούσαν με μαθητές άλλων τάξεων το Project μας. Επιπλέον μας ανέφεραν πως ήταν πολύ ευτυχισμένοι καθώς ζήτησαν από τον δάσκαλο της πληροφορικής να τους κάνει ρομποτική και αυτός δέχτηκε.



Εικόνα 9. Οι μαθητές διασκέδασαν πολύ με την τελική φάση του Project.

Μετά τον αναστοχασμό ο κάθε μαθητής χρησιμοποίησε από έναν Η/Υ, ώστε να διαβάσει και να απαντήσει στο 2ο ερωτηματολόγιο. Ο χρόνος που τους διατέθηκε ήταν 25 λεπτά και η προσοχή μας στη διαδικασία στράφηκε στο να απαντήσουν όλοι μόνοι τους, χωρίς μεταξύ τους συζητήσεις, το ερωτηματολόγιο. Ο χρόνος ήταν αρκετός για όλους τους μαθητές καθώς όλοι είχαν απαντήσει πριν τη λήξη της διδακτικής ώρας. Επίσης οι ερωτήσεις είχαν διατυπωθεί με κατανοητό τρόπο αφού δεν χρειάστηκε να παρέχουμε καμία διευκρίνηση.

3.3 Αποτελέσματα – ερμηνεία της έρευνας

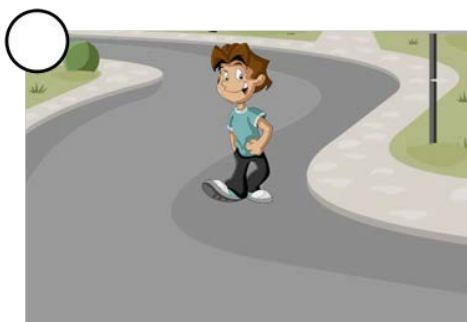
Όπως είδαμε και πιο πριν το πεδίο της ποιοτικής έρευνας έχει πολλούς και διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους ο ερευνητής μπορεί να προσεγγίσει και αναλύσει το ερευνητικό υλικό που θα συγκεντρώσει. Είναι πολύ σύνηθες στις ποιοτικές έρευνες ο όγκος του υλικού που παράγεται κατά τη διάρκεια της έρευνας να είναι μεγάλος και χαοτικός, λόγω των εργαλείων συλλογής του (Ισαρη & Πούρκος, 2015). Έτσι ο ερευνητής αντιμετωπίζει ένα δύσκολο έργο όσον αφορά τον τρόπο που θα οργανώσει, ταξινομήσει και διαχειριστεί εν γέννη το υλικό αυτό.

Η μέθοδος που θεωρείται πως ταιριάζει περισσότερο στους νέους ερευνητές είναι η θεματική ανάλυση. Χρησιμοποιείται συχνά στην ποιοτική έρευνα καθώς είναι μια εύχρηστη μέθοδος ενώ παρέχει βασικές δεξιότητες και για τη διεξαγωγή πιο εξειδικευμένων προσεγγίσεων (Clarke, Braun & Hayfield, 2015). Σύμφωνα με την παραπάνω μέθοδο, ο ερευνητής εντοπίζει, περιγράφει και «θεματοποιεί» τα μοτίβα που εντοπίζει στα δεδομένα του. Στη διαδικασία αυτή στηριχθήκαμε και στη χρήση της τεχνολογίας για να ομαδοποιήσουμε τα δεδομένα μας και να τα παραστήσουμε και με γραφικά. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα Microsoft excel 2019 και το πακέτο εργαλείων ανάλυσης δεδομένων, που αυτό διαθέτει για στατιστικές αναλύσεις όπως το περιγράφουν οι Βασιλειάδης, Καλογηράτος και Μονοβασίλης (2019).

3.3.1 Αποτελέσματα 1^{ου} ερωτηματολογίου

Το πρώτο ερωτηματολόγιο απαντήθηκε από τους μαθητές σαν εργασία για το σπίτι τους και επιστράφηκε μετά από μια εβδομάδα σε εμάς. Τα περιεχόμενα του ήταν επτά σκίτσα που απεικόνιζαν διάφορες συμπεριφορές παιδιών στον δρόμο και οι μαθητές έπρεπε να ζωγραφίσουν ένα χαρούμενο ή λυπημένο πρόσωπο ανάλογα με το αν έκριναν αυτές τις συμπεριφορές σωστές ή λάθος αντίστοιχα και στην συνέχεια να

εξηγήσουν την απάντησή τους. Επιπρόσθετα έπρεπε να χρωματίσουν με τα σωστά χρώματα τα φώτα από ένα φωτεινό σηματοδότη για αυτοκίνητα και έναν για πεζούς. Τέλος τους ζητούσαμε να ζωγραφίσουν τα αντικείμενα που χρειάζεται ένας ποδηλάτης για να είναι ασφαλής. Οι απαντήσεις που πήραμε από τους μαθητές περιγράφονται παρακάτω:



Εικόνα 10. 1η Εικόνα ερωτηματολογίου.

1η Εικόνα ερωτηματολογίου: Οι 18 μαθητές, δηλαδή το 100%, θεώρησαν λανθασμένη τη συμπεριφορά του παιδιού που εικονίζεται στο σκίτσο. Οι έντεκα μαθητές θεώρησαν πως περπατά στο δρόμο αντί για το πεζοδρόμιο. Οι έξι μαθητές θεώρησαν πως διασχίζει το δρόμο χωρίς να αναζητήσει διάβαση. Και ένας μαθητής θεώρησε πως έπρεπε να κοιτάζει δεξιά και αριστερά.



Εικόνα 11. 2η Εικόνα ερωτηματολογίου.

2η Εικόνα ερωτηματολογίου: Οι 17 μαθητές, δηλαδή το 94%, θεώρησαν λανθασμένη τη συμπεριφορά του παιδιού που εικονίζεται στο σκίτσο, γιατί ενώ διασχίζει το δρόμο από διάβαση πεζών, φορά ακουστικά και αποσπάται η προσοχή του. Ένας μαθητής, ποσοστό 6%, δεν παρατήρησε τα ακουστικά και θεώρησε σωστή τη συμπεριφορά.



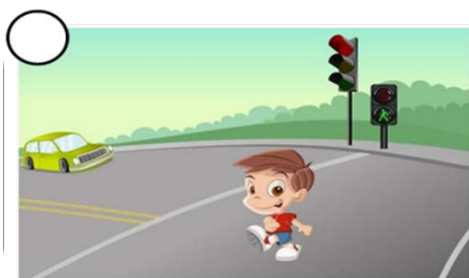
Εικόνα 12. 3η Εικόνα ερωτηματολογίου.

3η Εικόνα ερωτηματολογίου: Οι 18 μαθητές, δηλαδή το 100%, θεώρησαν σωστή τη συμπεριφορά του παιδιού που εικονίζεται στο σκίτσο. Ωστόσο μόνο οι οκτώ δικαιολόγησαν τη σκέψη τους.



Εικόνα 13. 4η Εικόνα ερωτηματολογίου.

4η Εικόνα ερωτηματολογίου: Οι 18 μαθητές, δηλαδή το 100%, θεώρησαν λανθασμένη τη συμπεριφορά των παιδιών που εικονίζονται στο σκίτσο καθώς διασχίζουν το δρόμο χωρίς να αναζητήσουν διάβαση πεζών.



Εικόνα 14. 5η Εικόνα ερωτηματολογίου.

5η Εικόνα ερωτηματολογίου: Οι 17 μαθητές, δηλαδή το 94%, θεώρησαν σωστή τη συμπεριφορά του παιδιού που εικονίζεται στο σκίτσο, αφού διασχίζει το δρόμο από διάβαση πεζών και οι φωτεινοί σηματοδότες δείχνουν πράσινο για τους πεζούς. Ένας μαθητής δεν παρατήρησε τους φωτεινούς σηματοδότες και θεώρησε λάθος τη συμπεριφορά γιατί υπέθεσε πως το αυτοκίνητο κινείται με μεγάλη ταχύτητα και το παιδί κινδυνεύει.



Εικόνα 15. 6η Εικόνα ερωτηματολογίου.

6η Εικόνα ερωτηματολογίου: Οι 18 μαθητές, δηλαδή το 100%, θεώρησαν λανθασμένη τη συμπεριφορά των παιδιών που εικονίζονται στο σκίτσο καθώς παίζουν στο δρόμο.



Εικόνα 16. 7η Εικόνα ερωτηματολογίου.

7η Εικόνα ερωτηματολογίου: Οι 17 μαθητές, δηλαδή το 94%, θεώρησαν λανθασμένη τη συμπεριφορά του παιδιού που εικονίζεται στο σκίτσο, γιατί δε διασχίζει τον δρόμο από διάβαση πεζών, ενώ έξι μαθητές επεσήμαναν επιπλέον στις απαντήσεις τους ότι είναι επικίνδυνο να περνούν ανάμεσα από αυτοκίνητα. Ένας μαθητής, ποσοστό 6%, θεώρησε σωστή τη συμπεριφορά γιατί θεώρησε ότι τα αυτοκίνητα σταμάτησαν σε κόκκινο φωτεινό σηματοδότη.

Παρατηρούμε πως στο σύνολο των απαντήσεων το 97,6% ήταν σωστό, αλλά παρατηρήσαμε πως όταν οι μαθητές εντόπιζαν σωστή συμπεριφορά 6 στους 10 δεν αιτιολογούσαν την άποψη τους. Στο τμήμα που έπρεπε να χρωματίσουν τα φώτα από τους φωτεινούς σηματοδότες οι οκτώ μαθητές, ποσοστό 44% ζωγράρισαν τα χρώματα με τη σωστή σειρά, δηλαδή κόκκινο, πορτοκαλί, πράσινο από επάνω προς τα κάτω. Οι εννέα, ποσοστό 50% ζωγράρισαν τα χρώματα αντίστροφα δηλαδή πράσινο, πορτοκαλί, κόκκινο και ένας μαθητής, ποσοστό 6% δεν έβαλε στη σωστή σειρά το κόκκινο και το πράσινο αλλά δεν χρωμάτισε το πορτοκαλί. Για το φωτεινό

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

σηματοδότη των πεζών οι 17 μαθητές, ποσοστό 94% ζωγράρισαν σωστά τα χρώματα, δηλαδή κόκκινο επάνω και πράσινο κάτω. Ένας μαθητής δε χρωμάτισε τον φωτεινό σηματοδότη των πεζών. Τέλος όσον αφορά στα αξεσουάρ που χρειάζεται ένας ποδηλάτης για να είναι ασφαλής ένας μαθητής δεν ζωγράφισε τίποτε, ενώ από τις υπόλοιπες 17 απαντήσεις τα αποτελέσματα, σε σχέση με ότι είχαμε αναφέρει στο μάθημα, φαίνονται στον πίνακα 6. Πέρα από όσα είχαμε αναφέρει σαν απαραίτητα 2 μαθητές πρόσθεσαν και τις απαντήσεις βαλιτσάκι Α΄ βοηθειών και από ένας την απάντηση θήκη για νερό και αθλητικά παπούτσια.

Πίνακας 6. Αριθμός απαντήσεων για τα αξεσουάρ που θεωρούν οι μαθητές απαραίτητα για την ασφάλεια ενός ποδηλάτη.

Είδος απαραίτητο για την ασφάλεια του ποδηλάτη	Αριθμός απαντήσεων
κράνος	17
επιγονατίδες	12
φώτα ποδηλάτου	11
ανοιχτόχρωμα ρούχα	10
γάντια	8

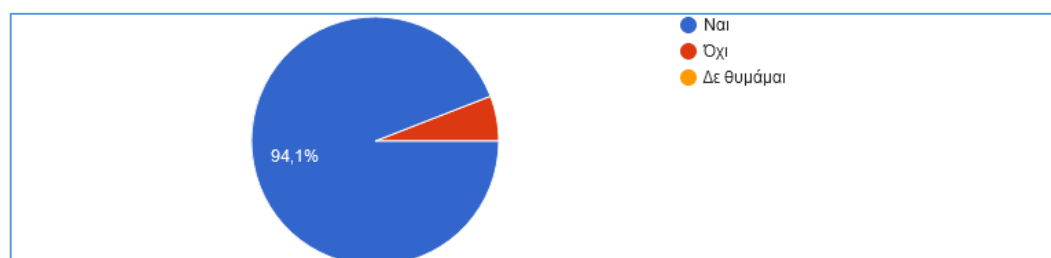
3.3.2 Αποτελέσματα 2^{ου} ερωτηματολογίου

Το πρώτο ερωτηματολόγιο απαντήθηκε από τους μαθητές σαν εργασία για το σπίτι τους και επιστράφηκε μετά από μια εβδομάδα σε εμάς. Τα περιεχόμενα του ήταν έξι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με καθορισμένες απαντήσεις, πέντε ερωτήσεις γραμμικής επιλογής όπου στο ένα ήταν η επιλογή καθόλου και στο πέντε η επιλογή πάρα πολύ. Επιπλέον υπήρχαν και 2 ερωτήσεις ελεύθερης απάντησης, η πρώτη αφορούσε το όνομα του μαθητή και η δεύτερη ήταν η ερώτηση «*Τι έμαθες από αυτό το πρόγραμμα;*».

Οι απαντήσεις που πήραμε από τους μαθητές περιγράφονται παρακάτω:

Η πρώτη ερώτηση ζητούσε από τους μαθητές να δώσουν τα αρχικά του ονοματεπώνυμους τους και πήραμε 17 απαντήσεις.

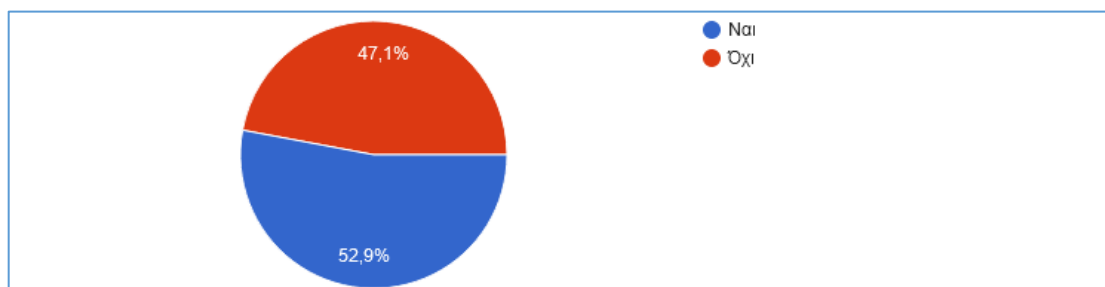
Η δεύτερη ερώτηση ήταν «*Είχες παίξει ποτέ στο παρελθόν με παιχνίδια LEGO;*». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες οι 16 ήταν θετικές και μία αρνητική.



Εικόνα 17. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 2ης ερώτησης.

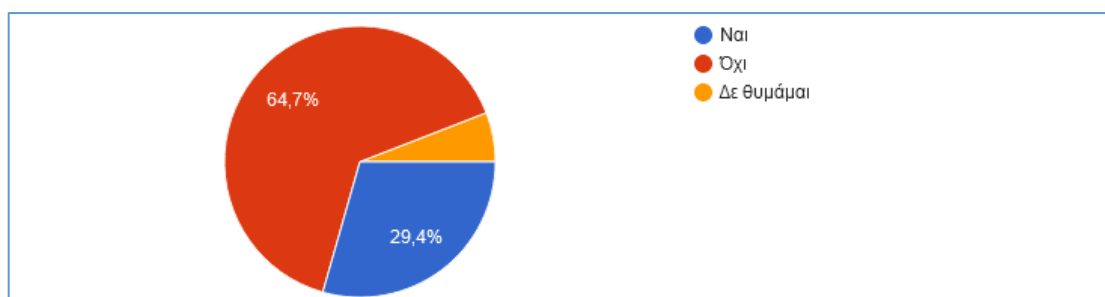
Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

Η τρίτη ερώτηση ήταν «*Είχες παρακολουθήσει ποτέ μαθήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής εκτός σχολείου;*». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες οι 9 ήταν θετικές και οι 8 αρνητικές.



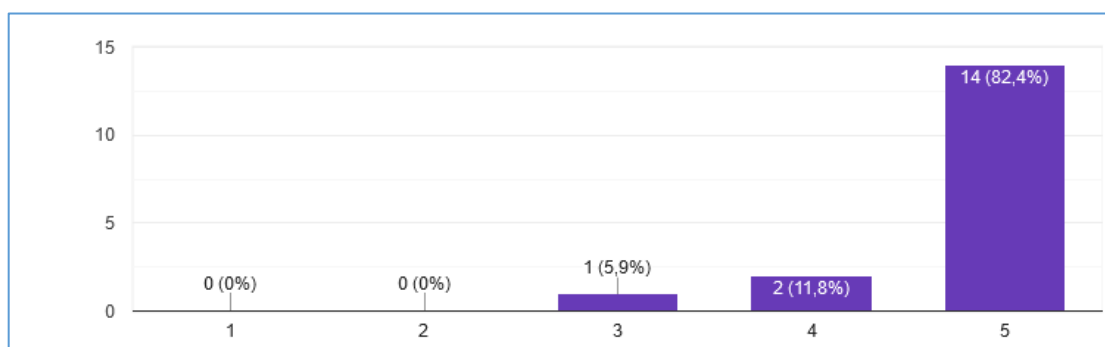
Εικόνα 18. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 3ης ερώτησης.

Η τέταρτη ερώτηση ήταν «*Είχες ποτέ πριν εμπειρία από ένα μάθημα ρομποτικής στο σχολείο (πριν από αυτό);*». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες οι 5 ήταν θετικές και οι 11 αρνητικές και μία δε θυμάμαι.



Εικόνα 19. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 4ης ερώτησης.

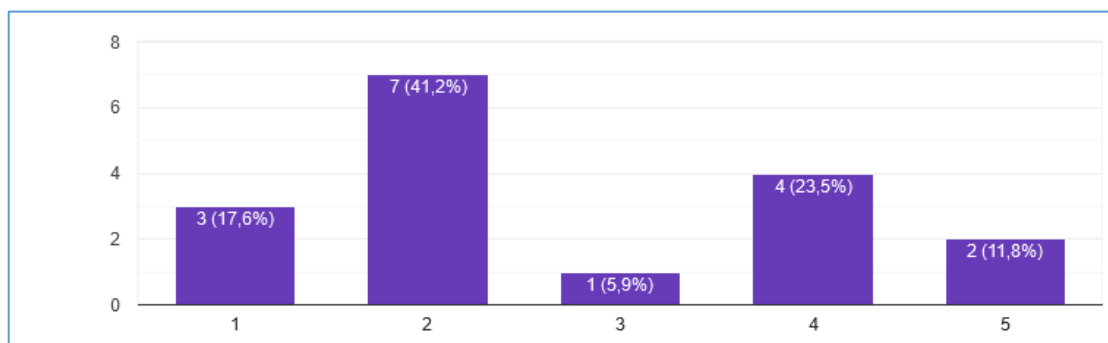
Η πέμπτη ερώτηση ήταν «*Η κατασκευή του ρομπότ ήταν μια ευχάριστη εμπειρία;*». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες η μία ήταν αρκετά, δύο πολύ και δεκατέσσερεις πάρα πολύ.



Εικόνα 20. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 5ης ερώτησης.

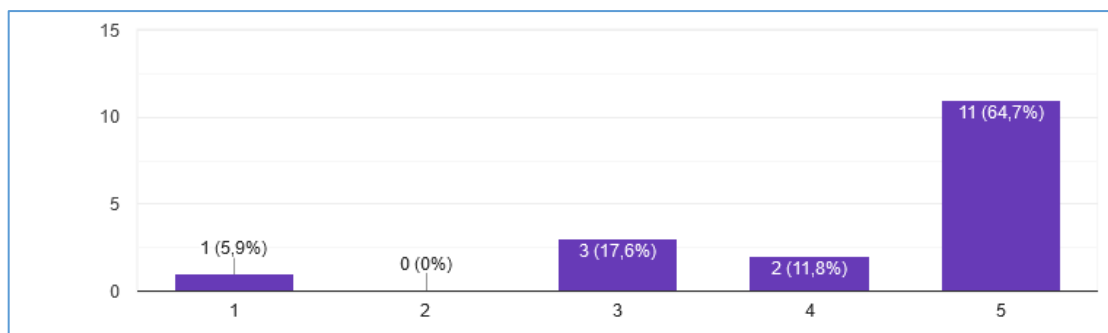
Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

Η έκτη ερώτηση ήταν «Πόσο δύσκολος ήταν ο προγραμματισμός του ρομπότ;». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες οι τρεις ήταν καθόλου, επτά λίγο, μία αρκετά, τέσσερις πολύ και δύο πάρα πολύ.



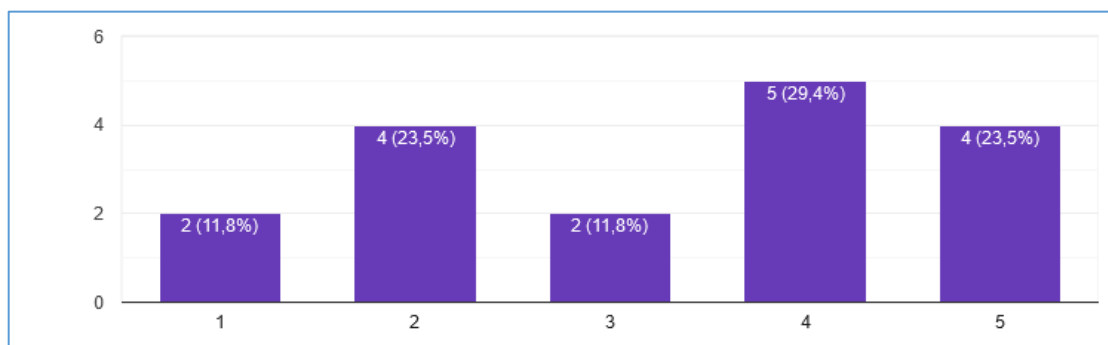
Εικόνα 21. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 6ης ερώτησης.

Η έβδομη ερώτηση ήταν «Σου άρεσε να δουλεύεις σε ομάδα;». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες η μία ήταν καθόλου, τρεις αρκετά, δύο πολύ και έντεκα πάρα πολύ.



Εικόνα 22. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 7ης ερώτησης.

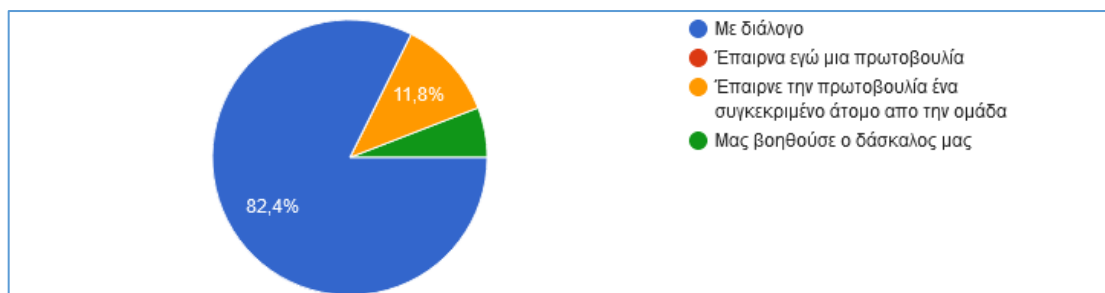
Η όγδοη ερώτηση ήταν «Πόσο συχνά είχατε διαφορετικές γνώμες με τα άλλα άτομα της ομάδας σου;». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες οι δύο ήταν καθόλου, τέσσερις λίγο, δύο αρκετά, πέντε πολύ και τέσσερις πάρα πολύ.



Εικόνα 23. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 8ης ερώτησης.

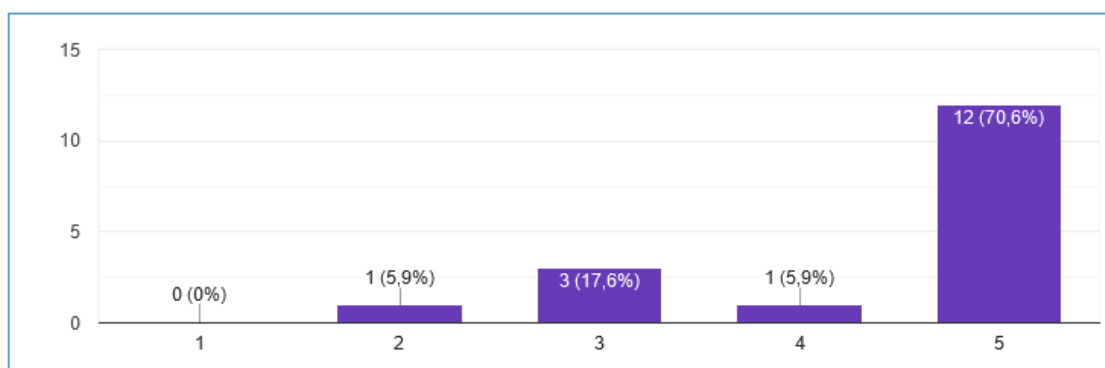
Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

Η ένατη ερώτηση ήταν «Πως ξεπερνούσατε τις διαφωνίες;». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες οι δεκατέσσερεις ήταν με διάλογο, οι δύο ότι έπαιρνε την πρωτοβουλία ένα συγκεκριμένο άτομο από την ομάδα, μία ότι είχαν βοήθεια από το δάσκαλο ενώ κανένας μαθητής δεν απάντησε την επιλογή έπαιρνα εγώ την πρωτοβουλία.



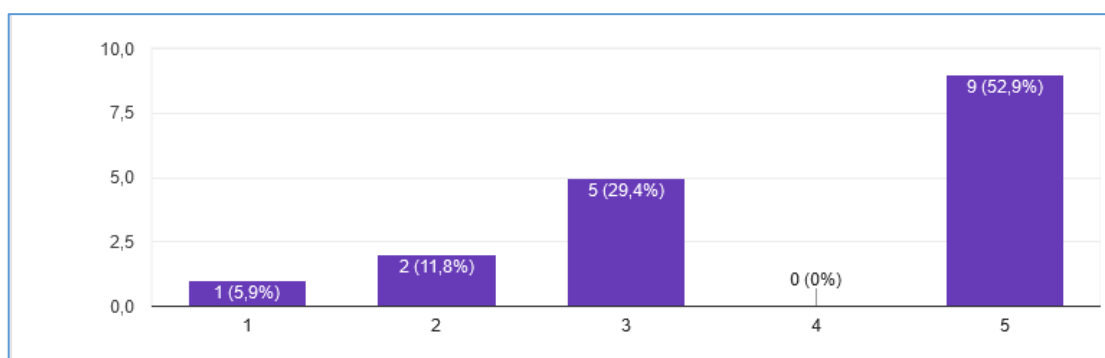
Εικόνα 24. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 9ης ερώτησης.

Η δέκατη ερώτηση ήταν «Πιστεύεις πως αυτό το μάθημα σε βοήθησε να νιώθεις πιο άνετα αν χρειαστεί να συνεργαστείς με έναν συμμαθητή σου;». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες η μία ήταν λίγο, τρεις αρκετά, μία πολύ και δώδεκα πάρα πολύ.



Εικόνα 25. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 10ης ερώτησης.

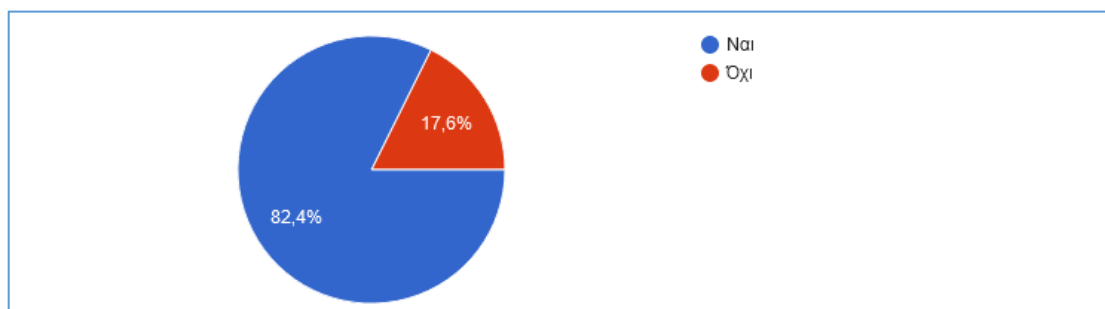
Η ενδέκατη ερώτηση ήταν «Η χρήση του ρομπότ σε βοήθησε να κατανοήσεις καλύτερα την οδική ασφάλεια;». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες η μία ήταν καθόλου, δύο λίγο, πέντε αρκετά και εννέα πάρα πολύ.



Εικόνα 26. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 11ης ερώτησης.

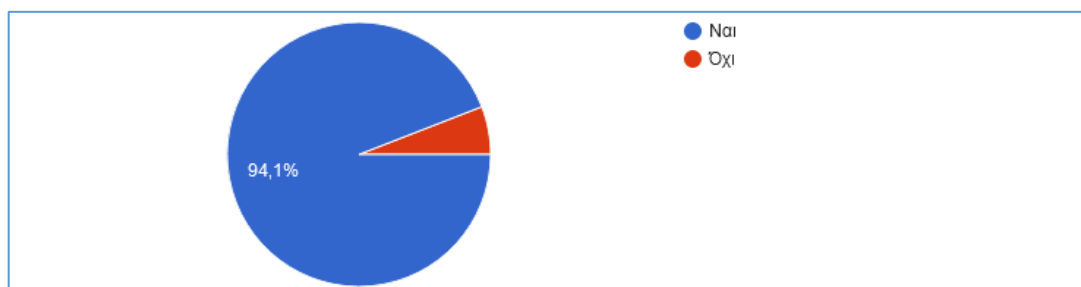
Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

Η δωδέκατη ερώτηση ήταν «*Θα ήθελες να διδάσκεισαι κι άλλα μαθήματα με τη χρήση του ρομπότ;*». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες οι δεκατέσσερις ήταν ναι και τρεις όχι.



Εικόνα 27. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 12ης ερώτησης.

Η δέκατη τρίτη ερώτηση ήταν «*Θα ήθελες να συμμετάσχεις ξανά σε τέτοιο πρόγραμμα;*». Πήραμε 17 απαντήσεις από τις οποίες οι δεκαέξι ήταν ναι και μία όχι.



Εικόνα 28. Γράφημα των αποτελεσμάτων των απαντήσεων της 13ης ερώτησης.

έλος η δέκατη τέταρτη ερώτηση ήταν «*Τι έμαθες από αυτό το πρόγραμμα;*». Πήραμε 16 απαντήσεις οι οποίες είναι οι παρακάτω:

- «Πως είναι να συνεργάζεσαι, είναι πολύ ωραία η ρομποτική και μου αρέσει να κατασκευάζω πράγματα» (2 φορές)
- «Να συνεργάζομαι με τους συμμαθητές μου και προγραμματίζω ρομπότ»
- «Να συνεργάζομαι με τους συμμαθητές μου»
- «Ότι είναι πάρα πολύ ωραίο και το κάνω σχεδόν πάντα»
- «Ήταν μια πολύ ωραία εμπειρία και θα ήθελα να την ξανά κάνω»
- «Αρκετά πράγματα για την οδική κυκλοφορία»
- «Να περνάμε τον δρόμο προσεκτικά»
- «Έμαθα. Να κάνω. Ρομποτική και να. Φτιάχνω lego.»
- «Πως να κυκλοφορώ σωστά»
- «Η συνεργασία βοηθάει πολύ»
- «Να συνεργάζομαι με τους συμμαθητές μου»

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

- «Έμαθα πολλά πράγματα για την οδική κυκλοφορία και τη ρομποτική»
- «Δεν ξέρω»
- «Να κατασκευάζω ρομπότ»
- «Έμαθα να δουλεύω με we do»
- «Να προγραμματίσω τα ρομπότ»

3.3.3 Ερμηνεία

Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων κατασκευάσαμε πίνακες συχνοτήτων για κάθε ερώτηση, οι οποίοι θα μας βοηθήσουν να συνδυάσουμε τις παρατηρήσεις μας με τα δεδομένα των ερωτηματολογίων. Με τον τρόπο αυτό και ελέγχοντας τα δεδομένα μας συνδυαστικά μεταξύ τους θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε τα ερευνητικά μας ερωτήματα. Παρακάτω θα παρουσιάσουμε τους πίνακες συχνοτήτων σε ομάδες ερωτήσεων που νοηματοδοτούν περισσότερο τις παρατηρήσεις μας.

Οι πίνακες συχνοτήτων για τις ερωτήσεις 2 έως 4 του 2^{ου} ερωτηματολογίου παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 7. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 2η ερώτηση.

Είχες παίξει ποτέ στο παρελθόν με παιχνίδια LEGO;	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Ναι	16	94%
Όχι	1	6%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Πίνακας 8. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 3η ερώτηση.

Είχες παρακολουθήσει ποτέ μαθήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής εκτός σχολείου;	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Ναι	9	53%
Όχι	8	47%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Πίνακας 9. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 4η ερώτηση.

Είχες ποτέ πριν εμπειρία από ένα μάθημα ρομποτικής στο σχολείο (πριν από αυτό);	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Ναι	5	29%
Όχι	11	65%
Δεν απάντησε	1	6%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Εξετάζοντας τους παραπάνω πίνακες συμπεραίνουμε ότι για τους μαθητές της τάξης που εξετάσαμε η ρομποτική ήταν ένα πεδίο στο οποίο είχαν προηγούμενη

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

εμπειρία σχεδόν μόνο οι μισοί μαθητές. Μάλιστα αν συγκρίνουμε αποτελέσματα ταξινομημένα με βάση την 4^η ερώτηση (όπως αυτά παρατίθενται στο Παράρτημα «Α») παρατηρούμε μόνο ένας μαθητής δήλωσε προηγούμενη εμπειρία με την εκπαιδευτική ρομποτική στο σχολείο και όχι εκτός σχολείου.

Οι πίνακες συχνοτήτων για τις ερωτήσεις 5 και 6 του 2ου ερωτηματολογίου παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 10. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 5η ερώτηση.

Η κατασκευή του ρομπότ ήταν μια ευχάριστη εμπειρία;	Συχνότητα (ν _i)	Σχετική Συχνότητα (f _i %)
(1) Καθόλου	0	0%
(2) Λίγο	0	0%
(3) Αρκετά	1	6%
(4) Πολύ	2	12%
(5) Πάρα πολύ	14	82%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Πίνακας 11. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 6η ερώτηση.

Πόσο δύσκολος ήταν ο προγραμματισμός του ρομπότ;	Συχνότητα (ν _i)	Σχετική Συχνότητα (f _i %)
(1) Καθόλου	3	18%
(2) Λίγο	7	41%
(3) Αρκετά	1	6%
(4) Πολύ	4	23%
(5) Πάρα πολύ	2	12%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Εξετάζοντας τους παραπάνω πίνακες συμπεραίνουμε ότι για τους μαθητές της τάξης που εξετάσαμε η κατασκευή του ρομπότ αποτέλεσε μια ευχάριστη εμπειρία για όλους με το 94% αυτών να τη θεωρεί πολύ ή πάρα πολύ ευχάριστη εμπειρία. Όσον αφορά τον προγραμματισμό του ρομπότ μόνο 10 στους 17 μαθητές δε δυσκολεύτηκαν. Αν συγκρίνουμε αποτελέσματα ταξινομημένα με βάση την 6η ερώτηση (όπως αυτά παρατίθενται στο Παράρτημα «Α») παρατηρούμε 2 πράγματα. Οι μαθητές στους οποίους η κατασκευή του ρομπότ άρεσε αρκετά ή πολύ ανήκαν στους 7 που δυσκολεύτηκαν στον προγραμματισμό. Επιπλέον από τους 7 που δυσκολεύτηκαν στον προγραμματισμό οι 4 είχαν εμπειρία στην εκπαιδευτική ρομποτική εκτός σχολείου, ένας εκ των οποίων και στο σχολείο.

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

Οι πίνακες συχνοτήτων για τις ερωτήσεις 7 έως 10 του 2ου ερωτηματολογίου παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 12. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 7η ερώτηση.

	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Σου άρεσε να δουλεύεις σε ομάδα;		
(1) Καθόλου	1	6%
(2) Λίγο	0	0%
(3) Αρκετά	3	18%
(4) Πολύ	2	12%
(5) Πάρα πολύ	11	64%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Πίνακας 13. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 8η ερώτηση.

	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Πόσο συχνά είχατε διαφορετικές γνώμες με τα άλλα άτομα της ομάδας σου;		
(1) Καθόλου	2	12%
(2) Λίγο	4	23%
(3) Αρκετά	2	12%
(4) Πολύ	5	30%
(5) Πάρα πολύ	4	23%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Πίνακας 14. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 9η ερώτηση.

	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Πως ξεπερνούσατε τις διαφωνίες;		
Με διάλογο	14	82%
Έπαιρνε την πρωτοβουλία ένα άτομο από την ομάδα	2	12%
Μας βοηθούσε ο δάσκαλος μας	1	6%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Πίνακας 15. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 10η ερώτηση.

	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Πιστεύεις πως αυτό το μάθημα σε βοήθησε να νιώθεις πιο άνετα αν χρειαστεί να συνεργαστείς με έναν συμμαθητή σου;		
(1) Καθόλου	0	0%
(2) Λίγο	1	6%
(3) Αρκετά	3	18%
(4) Πολύ	1	6%
(5) Πάρα πολύ	12	70%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Εξετάζοντας τους παραπάνω πίνακες συμπεραίνουμε ότι για τους μαθητές της τάξης που εξετάσαμε η εργασία σε ομάδες αποτέλεσε μια ευχάριστη εμπειρία για

το 94%, παρά το γεγονός πως σχεδόν 2 στους 3 μαθητές πιστεύουν πως είχαν περισσότερο από αρκετά διαφορετική γνώμη με τα άλλα άτομα της ομάδας.

Όσον αφορά τις διαφωνίες στην ομάδα το 82% θεωρεί ότι ξεπεράστηκαν μέσω του διαλόγου ενώ μόνο ένας μαθητής θεωρεί πως ήταν αναγκαία η παρέμβαση του δασκάλου. Τέλος το 94% των μαθητών πιστεύει πως το συγκεκριμένο Project τους έδωσε τα εφόδια για να συνεργάζονται πιο εύκολα με συμμαθητές τους στο μέλλον.

Αν συγκρίνουμε αποτελέσματα ταξινομημένα με βάση την 7η ερώτηση (όπως αυτά παρατίθενται στο Παράρτημα «Α») παρατηρούμε ότι ο μαθητής που δεν του άρεσε καθόλου να εργάζεται σε ομάδα πιστεύει πως στην ομάδα υπήρχαν πολλές διαφωνίες οι οποίες όμως ξεπεράστηκαν με το διάλογο εντός της ομάδας και θεωρεί πως μετά από αυτό το Project θα βοηθηθεί πολύ στην ικανότητα του να συνεργάζεται στο μέλλον.

Το ίδιο πιστεύουν για τις μελλοντικές συνεργασίες και οι τρεις μαθητές που απάντησαν πως οι διαφωνίες λύθηκαν είτε με τη βοήθεια του δασκάλου είτε με την πρωτοβουλία ενός συγκεκριμένου ατόμου της ομάδας.

Ο πίνακας συχνοτήτων για τη ερώτηση 11 του 2ου ερωτηματολογίου παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 16. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 11η ερώτηση.

Η χρήση του ρομπότ σε βοήθησε να κατανοήσεις καλύτερα την οδική ασφάλεια;	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
(1) Καθόλου	1	6%
(2) Λίγο	2	12%
(3) Αρκετά	5	30%
(4) Πολύ	0	0%
(5) Πάρα πολύ	10	52%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Εξετάζοντας τον παραπάνω πίνακα συμπεραίνουμε ότι για τους μαθητές της τάξης που εξετάσαμε το 82% θεωρεί πως μέσω του Project κατανόησε καλύτερα την οδική ασφάλεια. Αν συγκρίνουμε αποτελέσματα σε σχέση με την 8^η ερώτηση (όπως αυτά παρατίθενται στο Παράρτημα «Α») παρατηρούμε από τους 8 μαθητές που απάντησαν καθόλου έως αρκετά μόνο 2 θεωρούσαν πως στην ομάδα τους υπήρχαν πολύ συχνά διαφορετικές γνώμες, ενώ οι 5 θεωρούσαν πως στην ομάδα τους υπήρχαν λίγες ή καθόλου οι διαφορετικές γνώμες.

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

Οι πίνακες συχνοτήτων για τις ερωτήσεις 12 και 13 του 2ου ερωτηματολογίου παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 17. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 12η ερώτηση.

Θα ήθελες να διδάσκεισαι κι άλλα μαθήματα με τη χρήση του ρομπότ;	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Ναι	14	82%
Όχι	3	18%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Πίνακας 18. Πίνακας συχνοτήτων για τις απαντήσεις στη 13η ερώτηση.

Θα ήθελες να συμμετάσχεις ξανά σε τέτοιο πρόγραμμα;	Συχνότητα (vi)	Σχετική Συχνότητα (fi%)
Ναι	16	94%
Όχι	1	6%
ΣΥΝΟΛΟ	17	100%

Εξετάζοντας τους παραπάνω πίνακες συμπεραίνουμε ότι για τους μαθητές της τάξης που εξετάσαμε το Project ήταν μια θετική εμπειρία καθώς το 94% θα ήθελε να συμμετάσχει ξανά σε κάτι παρόμοιο ενώ το 82% θα ήθελε περισσότερα μαθήματα να διδάσκονται με τη βοήθεια της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Εδώ θα πρέπει να παρατηρήσουμε πως οι δύο από τους τρεις μαθητές που δε θα ήθελαν να κάνουν περισσότερη ρομποτική ήταν μαθητές που είχαν πρότερη εμπειρία εκτός σχολείου. Επιπλέον ο μαθητής που δήλωσε πως δεν ήθελε να λάβει ξανά μέρος σε παρόμοιο project, δεν θα ήθελε να γίνονται άλλα μαθήματα με τη βοήθεια της ρομποτικής και δεν είχε πρότερη εμπειρία ούτε στο σχολείο ούτε εκτός. Ήταν ο μόνος μαθητής που δεν είχε έρθει σε επαφή με παιχνίδια LEGO, απάντησε όμως στην τελευταία ερώτηση πως «*Η συνεργασία βοηθάει πολύ*».

Οι απαντήσεις στην 14 ερώτηση «Τι έμαθες από αυτό το πρόγραμμα;» ήταν ποικίλες και μόνο 2 απαντήσεις συνέπεσαν εντελώς. Αν τις συγκεντρώσουμε σε ένα πίνακα κατά κατηγορία τα αποτελέσματα είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 19. Πίνακας απαντήσεων στη 14η ερώτηση, ταξινομημένες σε κατηγορίες.

Θεματική	Απαντήσεις
Ρομποτική	7
Συνεργασία	5
Οδική κυκλοφορία	4
Ωραία εμπειρία	2
Δεν γνωρίζω - δεν απαντώ	2

4. Παρόμοιες έρευνες

Στις μέρες μας υπάρχει ένα αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον για τις εξελίξεις στον τομέα της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής καθώς η ενσωμάτωση της επιστήμης των υπολογιστών (CS) στα σχολικά προγράμματα έχει γίνει μια παγκόσμια πρακτική. Παρακάτω θα δούμε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί τόσο στη χώρα μας όσο και διεθνώς.

4.1 Στην Ελλάδα

Στην έρευνα που πραγματοποιήσαμε για αντίστοιχες έρευνες που έχουν γίνει στην Ελλάδα εντοπίσαμε αρκετά άρθρα που έχουν σαν θέμα τους την εκπαιδευτική ρομποτική. Η πλειονότητα των ερευνών συσχέτιζε τη ρομποτική με το μάθημα της πληροφορικής ή και σε κάποιες περιπτώσεις με τα μαθηματικά και τη φυσική. Μάλιστα στην έρευνά μας εντοπίσαμε μια πολύ ενδιαφέρουσα μετά – ανάλυση που έγινε πάνω σε 54 άρθρα. Η ανάλυση αφορούσε τη δημοσιευμένη εμπειρική ελληνική έρευνα, που προέρχεται από Πανελλήνια και Διεθνή εκπαιδευτικά συνέδρια και στοχεύει στη γενική διεπιστημονική χρήση της ρομποτικής στην εκπαίδευση.

Οι Theodoropoulou, Lavidas και Komis (2021) στη μετά – ανάλυσή τους χώρισαν τα άρθρα ανάλογα με το επίπεδο εκπαίδευσης στο οποίο αναφερόταν, σε άρθρα για το νηπιαγωγείο, το δημοτικό σχολείο και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Όσον αφορά το δημοτικό σχολείο εντόπισαν 19 άρθρα τα οποία είχαν σαν δείγμα στην έρευνά τους από 2 έως 109 μαθητές δημοτικών σχολείων. Στην πλειονότητα των υπό μελέτη άρθρων (68,5%) χρησιμοποιήθηκαν μη συναρμολογούμενα προγραμματιζόμενα κιτ ρομπότ, όπως παρακάτω:

- Lego Mindstorms (52,7%)
- Lego WeDo (10,6%)
- H&S (5,2%)

Ενώ στο 21,1% των άρθρων χρησιμοποιήθηκαν προσυναρμολογημένα προγραμματιζόμενα ρομπότ δαπέδου και τέλος μόνο στο 10,4% των άρθρων χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρονικές πλατφόρμες όπως Arduino (5,2%) και Picoboard (5,2%).

Αυτά άρθρα μελέτησαν τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής για τη διδασκαλία εννοιών Προγραμματισμού, Ρομποτικής, Πληροφορικής, STEM,

Γεωμετρίας, Προσανατολισμού, Σχεδίου, Μουσικής, Περιβαλλοντικών Μελετών και Βιώσιμης Ανάπτυξης, καθώς και για τη διδασκαλία περισσότερων θεωρητικών μαθημάτων όπως Γλώσσα, Ξένες Γλώσσες και Λογοτεχνία. Από άποψη δεξιοτήτων που ερεύνησαν αυτές ήταν: Κριτική σκέψη και ικανότητα επίλυσης προβλημάτων (73,7%), συνεργασία (94,7%), δημιουργικότητα και καινοτομία (57,9%).

Οι παγίδες που εντοπίστηκαν στα άρθρα ήταν η λανθασμένη επιλογή υλικών, το διαφορετικό επίπεδο προηγούμενης εξοικείωσης με ρομπότ, οι τεχνικές ελλείψεις εξοπλισμού, η έλλειψη σχολικού χρόνου, ο ανεπαρκής αριθμός ρομπότ, ο χρονοβόρος σχεδιασμός, προετοιμασία και υλοποίηση και τέλος η περιθωριοποίηση κοριτσιών και μεταναστών. Ενώ σαν περιορισμοί της έρευνας αναφέρθηκαν ο χρόνος που απαιτείται για τη διεξαγωγή των προγραμμάτων και ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων.

Στη δικιά μας έρευνα αναζητήσαμε, στον ιστότοπο του μελετητή της google, άρθρα με τις λέξεις-κλειδιά "εκπαιδευτική ρομποτική" και "ευέλικτη ζώνη". Στην περίπτωση της αναζήτησης μόνο με τις λέξεις κλειδιά "ευέλικτη ζώνη" λάβαμε 701 αποτελέσματα. Όταν αναζητήσαμε άρθρα μόνο με τις λέξεις-κλειδιά "εκπαιδευτική ρομποτική", αντλήσαμε 337 σχετικά άρθρα. Όταν η αναζήτησή μας περιείχε ταυτόχρονα τις λέξεις-κλειδιά "εκπαιδευτική ρομποτική" και "ευέλικτη ζώνη" λάβαμε μόνο 9 αποτελέσματα. Από τα άρθρα αυτά μόνο δύο αφορούσαν έρευνα σε μαθητές δημοτικού σχολείου με δράσεις που σχεδιάστηκαν στο πλαίσιο της ευέλικτης ζώνης με τη βοήθεια της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Τα υπόλοιπα 7 άρθρα αφορούσαν είτε άλλο επίπεδο εκπαίδευσης είτε απόψεις εκπαιδευτικών. Τα δύο άρθρα που αφορούν έρευνα παρόμοια με την δικιά μας παρουσιάζονται περιληπτικά παρακάτω.

4.1.1 Τσοβόλας Σπύρος

Το 2006 ο κος. Τσοβόλας πραγματοποίησε μεταπτυχιακή διατριβή για το Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία (ΜΔΕ) του Πανεπιστημίου Πατρών με τίτλο «Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση : μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του δημοτικού σχολείου». Η εργασία μελέτησε την εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Τον τρόπο που εντάχθηκε στο αναλυτικό πρόγραμμα ενός περιφερειακού σχολείου στα πλαίσια της ευέλικτης ζώνης.

Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης τα στοιχεία της οποίας αφορούν την ανάπτυξη 8 δραστηριοτήτων του project. Στην έρευνα συμμετείχαν 8 μαθητές της Ε΄ τάξης και 12 μαθητές της ΣΤ΄. Μελετήθηκαν οι αρχικές κατασκευές των μαθητών και

η εξέλιξη αυτών των κατασκευών κατά τη διδασκαλία. Αντικείμενο της μελέτης αποτέλεσε επίσης ο προγραμματισμός των ρομποτικών κατασκευών. Ελέγχθηκε η απόδοση της συμπεριφοράς των κατασκευών σε σχέση με τα αναμενόμενα με τη βοήθεια του προγράμματος οπτικού προγραμματισμού robolab.

Ο συγγραφέας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το project συνολικά ήταν επιτυχημένο. Θεωρεί πως τόσο η ανταπόκριση, η συμμετοχή και οι κατασκευές των μαθητών όσο και τα προγράμματα που δημιούργησαν για τον έλεγχο των κατασκευών τους, έδειξαν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική είναι μια πολύ καλή πρόταση για διαθεματική διδασκαλία στην ευέλικτη ζώνη. Χαρακτηρίζει δε την πρόταση ως «παιδαγωγικά άρτια» γιατί κατά την άποψή του δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να:

- αναπτύξουν δεξιότητες σχετικές με τον χειρισμό φυσικών οντοτήτων και τη συναρμολόγησή τους.
- οικοδομήσουν γνώσεις κυρίως στον τεχνολογικό όσο και τον πληροφορικό τομέα με έναν τρόπο που κάνει την σύγχρονη τεχνολογία διάφανη.
- καλλιεργήσουν στάσεις, κυρίως δε να απομυθοποιήσουν επιτεύγματα της τεχνολογίας και να θέσουν την τεχνολογία στην υπηρεσία του ανθρώπου και όχι το αντίστροφο.

Τέλος πιστεύει πως οι επιδράσεις στον συναισθηματικό και κοινωνικό τομέα ήταν πολύ σημαντικές. Παρατήρησε πως οι μαθητές εντάσσονται σε ομάδες, μοιράζονται τις εργασίες και τους ρόλους (κατασκευαστής, προγραμματιστής, παρουσιαστής, κ.λπ.). Κάποιες φορές εναλλάσσονται στους ρόλους μέχρι να βρει ο καθένας τον ρόλο και τη θέση του στην ομάδα, που του επιτρέπει να εκφραστεί καλύτερα. Όλα τα παραπάνω δεν γινόταν αυτόματα αλλά το εποικοδομιστικό πλαίσιο τους, έδινε τη δυνατότητα να συμβούν.

4.1.2 Βεζιρτζής Ιωάννης

Το 2017 ο κος. Βεζιρτζής πραγματοποίησε μεταπτυχιακή διατριβή για το διαπανεπιστημιακό ΠΜΣ «Γνωστική και κινητική ανάπτυξη» των Πανεπιστημίων Δυτικής Μακεδονίας και Αριστοτελείου με τίτλο «Η εκπαιδευτική ρομποτική ως εργαλείο συμπερίληψης μαθητή με Διαταραχή Φάσματος Αυτισμού (Υψηλής

Λειτουργικότητας Αυτισμός) στη γενική τάξη με την εφαρμογή προγράμματος κυκλοφοριακής αγωγής».

Η εργασία πραγματοποιείται το κατά πόσον η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να αποτελέσει εργαλείο συμπερίληψης μαθητών με ΔΦΑ (Υψηλής Λειτουργικότητας Αυτισμό) στη γενική τάξη. Στους στόχους της έρευνας ήταν τόσο η εξέταση των επιπτώσεων της διαθεματικής διδασκαλίας μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής στον μαθητή με ΔΦΑ όσο και στις σχέσεις του μαθητή με ΔΦΑ και της ομάδας – τάξης. Για τις ανάγκες της έρευνας εφαρμόστηκε ένα διαθεματικό πρόγραμμα κυκλοφοριακής αγωγής με την κατασκευή, τον προγραμματισμό και την ένταξη ενός Lego ρομπότ ποδήλατου σε τρισδιάστατη μακέτα.

Πρόκειται για μια βιωματική δραστηριότητα η οποία μέσω της κατασκευής, του διερευνητικού και αποκαλυπτικού χαρακτήρα της έχει σαν στόχο τη σχολική προσαρμογή του μαθητή με ΔΦΑ (Υψηλής Λειτουργικότητας Αυτισμό) με την ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας, κοινωνικής, συναισθηματικής προσαρμογής και μείωσης των ανεπιθύμητων συμπεριφορών.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στη Γ' τάξη ενός δημοτικού σχολείου της Ανατολικής Θεσσαλονίκης. Η τάξη αποτελούνταν από είκοσι ένα μαθητές και μαθήτριες (13 αγόρια και 8 κορίτσια) με τυπική ανάπτυξη και ένα μαθητή με Αυτισμό Υψηλής Λειτουργικότητας. Ο μαθητής με ΔΦΑ βοηθήθηκε στην αρχή από τη δασκάλα της παράλληλης στήριξης, η οποία σταδιακά έδωσε αυτονομία στον μαθητή. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια πέντε μήνες και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μαθητής με ΔΦΑ απέκτησε μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής κίνητρο και ενδιαφέρον για τη συμμετοχή του στην τάξη. Επιπλέον ενώ πριν το πρόγραμμα ο μαθητής με ΔΦΑ ήταν αγνοημένος χωρίς κοινωνικές επαφές στην τάξη και παρουσίαζε χαμηλή αυτοεκτίμηση και ανασφάλεια, μετά τη συμμετοχή του σε ομάδα που επιλέχθηκε κατάλληλα, ανέπτυξε δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας. Τα παραπάνω είχαν σαν αποτέλεσμα τη μείωση των ανεπιθύμητων συμπεριφορών του μαθητή. Τέλος ο ερευνητής κατέγραψε στις παρατηρήσεις του την αύξηση του ενδιαφέροντος και της συμμετοχής για όλους τους μαθητές της γενικής τάξης.

4.2 Διεθνώς

Όπως είναι αναμενόμενο διεθνώς υπάρχει πολύ μεγάλη έρευνα και βιβλιογραφία σχετικά με την ένταξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία ακόμα και από την ηλικία των 4 ετών. Έτσι στην έρευνά μας

αναζητήσαμε, στον ιστότοπο του μελετητή της google, άρθρα με τις λέξεις-κλειδιά "robotics" και "primary school" και λάβαμε 7.630 αποτελέσματα. Λόγω της έκτασης των αποτελεσμάτων και τις διαφορές που παρουσιάζουν τα εκπαιδευτικά συστήματα από χώρα σε χώρα αποφασίσαμε να επικεντρωθούμε σε άρθρα τα οποία θα είχαν σαν χαρακτηριστικά τα εξής: να έχουν γίνει σε Ευρωπαϊκές χώρες, να έχουν παρόμοια ερευνητικά ερωτήματα με τη δική μας έρευνα και να χρησιμοποιούν τις πλατφόρμες εκπαιδευτικής ρομποτικής της LEGO.

4.2.1 Ελβετία

Η πρώτη έρευνα που θέλουμε να αναφέρουμε αφορά την εισαγωγή της επιστήμης των υπολογιστών και της ρομποτικής στο δημοτικό σχολείο και διεξήχθη στο Canton Vaud της Ελβετίας. Επιλέξαμε το συγκεκριμένο άρθρο καθώς είναι μια έρευνα με μεγάλο δείγμα και αναφέρεται σε ένα από τα προβλήματα που διαπιστώσαμε στην εξέταση της βιβλιογραφικής επισκόπησης που κάναμε: την εκπαίδευση των δασκάλων. Αυτή η εργασία των El-Hamamsy et al. (2020) παρουσιάζει ένα μοντέλο για την ενσωμάτωση της επιστήμης των υπολογιστών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Το πρόγραμμα αφορούσε την πιλοτική συμμετοχή 10 σχολείων, στα οποία φοιτούν 5.000 μαθητές. Στην έρευνα συμμετείχαν περίπου 350 εκπαιδευτικοί (το 98% των οποίων ήταν γυναίκες, που διδάσκουν τις τάξεις 1 έως 4 στα 10 πιλοτικά δημόσια σχολεία). Οι εκπαιδευτικοί ακολούθησαν ένα υποχρεωτικό πρόγραμμα συνεχιζόμενης επαγγελματικής ανάπτυξης στην πληροφορική, που πραγματοποιήθηκε μεταξύ Σεπτεμβρίου 2018 και Απριλίου 2019.

Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 4 ημερών και στο τέλος κάθε συνεδρίας, δόθηκαν στους εκπαιδευτικούς οι παιδαγωγικοί πόροι και το υλικό που απαιτούνταν για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων που παρουσιάζονται στις τάξεις τους. Η υιοθέτηση των δραστηριοτήτων στις τάξεις ήταν εντελώς εθελοντική: οι δάσκαλοι ήταν ελεύθεροι να κάνουν όλες, οποιαδήποτε ή καμία από τις προτεινόμενες δραστηριότητες.

Στα σημαντικά ευρήματα της έρευνας καταγράφουμε το γεγονός πως το πρόγραμμα σπουδών σχεδιάστηκε σκόπιμα ώστε να είναι ευρύ για να αποφευχθεί ο περιορισμός των δασκάλων, αλλά το αποτέλεσμα ήταν ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν είχαν συγκεκριμένα οφέλη πέρα από τις βασικές δεξιότητες ψηφιακής παιδείας. Οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι δεν ήταν ειδικοί στον τομέα, ανέφεραν ότι χρειάζονται κατευθυντήριες γραμμές και μια μεθοδολογία που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι

ίδιοι. Διαπιστώθηκε επίσης ότι όσο περισσότερο εύκολη θεωρούνταν η ενσωμάτωση της επιστήμης των υπολογιστών, τόσο πιο πιθανό ήταν οι εκπαιδευτικοί να την υιοθετήσουν.

Τα υπόλοιπα συμπεράσματα στα οποία έφτασαν οι ερευνητές ήταν πως ο χρόνος δεν ήταν αρκετός και το πρόγραμμα έπρεπε να έχει χρόνο για ανατροφοδότηση. Η ενσωμάτωση του νέου περιεχομένου απαιτεί, οι εκπαιδευτικοί, να προσαρμόσουν την παιδαγωγική τους και επομένως να αφιερώσουν χρόνο για να «απορροφήσουν πληροφορίες, να δοκιμάσουν ιδέες στις τάξεις τους και μετά να επιστρέψουν για περισσότερη συζήτηση καθώς η αλλαγή συχνά αποτυγχάνει επειδή δε διατέθηκε επαρκής χρόνος. Τέλος θεωρούν πως είναι απαραίτητη η δημιουργία μιας κοινότητας, έτσι ώστε οι δάσκαλοι να μπορούν να ανταλλάσσουν πρακτικές, δραστηριότητες, εμπειρίες και μια κοινή αίσθηση σκοπού ή οράματος για να δημιουργήσουν μια κουλτούρα που υποστηρίζει την καινοτομία.

4.2.2 Σλοβακία

Το επόμενο άρθρο που επιλέξαμε μελετά την κατάσταση της πρώτης επαφής κατά την οποία οι μαθητές της Γ' τάξης στο δημοτικό σχολείο συναντούν για πρώτη φορά το LEGO WeDo. Το άρθρο αυτό επιλέχθηκε καθώς το πακέτο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το ίδιο με τη δική μας έρευνα. Επιπλέον στη συγκεκριμένη έρευνα οι ομάδες χωρίστηκαν ανάλογα με το αν έχουν προηγούμενη εμπειρία για να μελετηθούν οι διαφορές που θα υπήρχαν στα αποτελέσματα. Στη δική μας έρευνα όλες οι ομάδες είχαν μαθητές και με εμπειρία και χωρίς γιατί θέλαμε όλες οι ομάδες να τελειώνουν στον διατιθέμενο χρόνο τις εργασίες που έπρεπε. Πράγματι μια παρατήρηση που έγινε σε αυτό το άρθρο είναι ότι ο χρόνος των 45 λεπτών δεν επαρκούσε για όλες τις ομάδες.

Στο άρθρο η Mayerová (2012) συνέκρινε τις αντιδράσεις και την εργασία δύο ομάδων μαθητών της Γ' δημοτικού από τις οποίες μόνο η μία είχε προηγουμένως εργαστεί με εικονικό ρομποτικό λογισμικό και είχε αναπτύξει τη λογική και την αλγοριθμική τους σκέψη. Στην έρευνα αναζητήθηκαν σημάδια που υποδηλώνουν ότι η χρήση εικονικού ρομποτικού λογισμικού επηρέασε σημαντικά την ικανότητά τους να επιλύουν προβλήματα σε μια γλώσσα προγραμματισμού LEGO WeDo. Η μελέτη έγινε για να προτείνει εισαγωγικές δραστηριότητες με το LEGO WeDo καθώς στην Σλοβακία η πληροφορική εισήχθη στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση το 2008 αλλά δεν υπήρξε ανάπτυξη μεθοδικού και εκπαιδευτικού υλικού για τους δασκάλους.

Τα υποδειγματικά μαθήματα σχεδιάστηκαν και παρατηρήθηκαν σε μαθητές της τρίτης χρονιάς του Κοινού Δημοτικού Σχολείου Crt. Nálepka στη Στούπαβα. Παράλληλες παρατηρήσεις είχαν γίνει σε δύο τάξεις της Γ' τάξης, που είχαν τον ίδιο δάσκαλο καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Κάθε τάξη (23-25 παιδιά) χωρίστηκε σε δύο ομάδες (9-12 παιδιά) - συνολικά υπήρχαν τέσσερις ομάδες. Τα παιδιά σε αυτές τις δύο ομάδες χωρίστηκαν σε 4 ομάδες (2-3 παιδιά). Στόχος της έρευνας ήταν να συγκρίνει τις αντιδράσεις τους και την πρόοδο της εργασίας τους. Στόχος μας ήταν να μάθουμε εάν η προηγούμενη εργασία με τέτοιο λογισμικό επηρέασε τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων των μαθητών.

Στην πρώτη δραστηριότητα οι μαθητές έπρεπε να κατασκευάσουν μια συγκεκριμένη κατασκευή και να προγραμματίσουν κάποιες ενέργειες τόσο χρησιμοποιώντας τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα Scratch και WeDo. Οι παρατηρήσεις από αυτή την εργασία 'ήταν πως μόνο ένα ζευγάρι κοριτσιών τα κατάφερε να ολοκληρώσει όλα τα ζητούμενα στα 45 λεπτά του μαθήματος. Τα αγόρια ήταν αρκετά επιδέξια, αλλά δεν ακολούθησαν τις οδηγίες, αντίθετα, δοκίμασαν διάφορα μπλοκ, με αποτέλεσμα, είτε μην καταφέρουν να ολοκληρώσουν τις εργασίες είτε τις ολοκλήρωσαν μεταξύ των τελευταίων.

Επιπλέον παρατηρήθηκαν και τα παρακάτω:

- Η χρήση του προγράμματος Scratch κατά την πρώτη συνάντηση των μαθητών με το kit WeDo δυσκόλεψε τους μαθητές που δεν είχαν χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα παλαιότερα.
- Τα αγόρια ήταν πιο γρήγορα στη δημιουργία των μοντέλων από τα κορίτσια.
- Τα κορίτσια ολοκλήρωσαν πιο γρήγορα τις εργασίες που εστιάζονταν στον προγραμματισμό από τα αγόρια.
- Η ομάδα των μαθητών που είχαν εργαστεί προηγουμένως με ένα πρόγραμμα για την ανάπτυξη λογικής σκέψης, το οποίο περιλάμβανε στοιχεία γλώσσας προγραμματισμού, δεν ήταν σημαντικά πιο επιδέξια από την ομάδα που δεν είχε εργαστεί με τέτοιο πρόγραμμα πριν.

Στη δεύτερη φάση η έρευνα επικεντρώθηκε στη δοκιμή του βήθους και της δυσκολίας που μπορούν να διαχειριστούν οι μαθητές της δεδομένης ηλικίας. Οι μαθητές εργάστηκαν σε ζευγάρια, όπως και στο πρώτο μάθημα. Τους μοιράστηκαν μοντέλα για τη δουλειά τους, ήδη κατασκευασμένα από τον δάσκαλο. Κάθε ομάδα έλαβε ένα φύλλο εργασίας και ένα αεροπλάνο συνδεδεμένο σε έναν υπολογιστή. Η

φύση των εργασιών στο φύλλο εργασίας ήταν ποικίλη. Παρακάτω συνοψίζουμε τις παρατηρήσεις που προέκυψαν παρακολουθώντας και τις δύο ομάδες:

- Η εργασία σε ζευγάρια είναι κατάλληλη.
- Οι μαθητές δεν μπόρεσαν να διατυπώσουν με σαφήνεια προτάσεις σχετικά με τις ιδέες τους και αυτό που ανακάλυψαν.
- Οι μαθητές βρίσκουν τα μοντέλα κατασκευής πιο ελκυστικά από τον προγραμματισμό.
- Τα κορίτσια εργάζονταν συστηματικά σε εργασίες και τελείωσαν νωρίτερα από τα αγόρια.
- Η ομάδα των μαθητών που είχε προηγουμένως εργαστεί με ένα πρόγραμμα για την ανάπτυξη λογικής σκέψης, το οποίο περιλάμβανε στοιχεία γλώσσας προγραμματισμού, ολοκλήρωσε λιγότερες εργασίες, αλλά τις κατανοούσε πιο βαθιά. Ήταν περίεργοι γιατί ορισμένα πράγματα δεν λειτουργούν και τι πρέπει να κάνουν για να λειτουργήσουν.

Η δεύτερη φάση έδειξε μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ των δύο υπό παρατήρηση ομάδων. Η πρώτη ομάδα, η οποία είχε προηγούμενη εμπειρία με ένα πρόγραμμα εκπαιδευτικής ρομποτικής, κατάφερε να ολοκληρώσει πολύ λιγότερες εργασίες κατά τη διάρκεια του μαθήματος από την άλλη ομάδα. Ωστόσο, μετά τη μελέτη των συμπληρωμένων φύλλων εργασίας, η ερευνήτρια έφτασε στο συμπέρασμα ότι οι σκέψεις τους είναι πιο βαθιές και αυτοί οι μαθητές προσπάθησαν σκληρά να κατανοήσουν τις αρχές λειτουργίας των επιμέρους στοιχείων ελέγχου. Οι απαντήσεις τους στην πραγματικότητα αποκάλυψαν ότι οι απαντήσεις τους ήταν αλγοριθμικά πιο περίπλοκες. Συνενώθηκαν ακόμη και κατά τη διάρκεια του μαθήματος για να εξηγήσουν πράγματα που είχαν ανακαλύψει. Από την άλλη πλευρά, οι απαντήσεις της άλλης ομάδας υπονοούσαν ότι ήθελαν να το κάνουν γρήγορα και δε σκέφτηκαν τις απαντήσεις τους αρκετά βαθιά. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, δε ρώτησαν καν γιατί τα πράγματα είναι όπως είναι και τι πρέπει να κάνουν για να λειτουργήσει. Παρέλειψαν εντελώς ορισμένες εργασίες.

Η έρευνα δεν μπορεί να αποδώσει τη διαφορά μόνο στη χρήση ενός μεμονωμένου λογισμικού στο παρελθόν. Δεδομένου ότι δεν υπήρχε στη διάθεσή τους ένα εργαλείο που να επιτρέπει την ακριβή μέτρηση των επιρροών που προκύπτουν από τη χρήση ενός τέτοιου προγράμματος (δεν πραγματοποιήθηκε ποσοτικό πείραμα), δεν μπορεί να αποκλειστεί πιθανή εμπλοκή άλλων εξωτερικών

παραγόντων όπως η διαφορά να είναι αποτέλεσμα προηγούμενης διδασκαλίας από διαφορετικούς δασκάλους.

4.2.3 Ιταλία

Μια ακόμα ευρωπαϊκή κυβέρνηση που έχει λάβει μέτρα για να ενδυναμώσει τους πολίτες με τις βασικές ικανότητες που χρειάζονται για να ζήσουν και να εργαστούν στην κοινωνία του σήμερα και του αύριο, είναι η Ιταλική. Το Εθνικό Σχέδιο της Ιταλίας για την Ψηφιακή Εκπαίδευση (PNSD) είναι ένα μακροπρόθεσμο σχέδιο που στοχεύει στην εισαγωγή ψηφιακών υποδομών, ψηφιακών δεξιοτήτων και ρομποτικής στα σχολεία για να μετασηματιστεί η εκπαίδευση έτσι ώστε όλοι να κατέχουν την τεχνολογία αντί να τη χρησιμοποιούν απλώς.

Οι Screpanti, Miotti και Monteriù (2019), θεωρούν πως παρόλο που τα πλεονεκτήματα της εισαγωγής νέων τεχνολογιών στα σχολεία είναι ξεκάθαρα, η έλλειψη ενός καλά εδραιωμένου συνόλου καλών πρακτικών, αξιολόγησης εμπειριών και εργαλείων επιβραδύνει την υιοθέτησή τους. Στόχος της έρευνας τους είναι να επισημάνει τα βασικά σημεία που προκύπτουν από τις πρόσφατες βελτιώσεις της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Παρά την ευρεία διαθεσιμότητα εργαλείων και εμπειριών, διαπιστώνουν πως εξακολουθεί να υπάρχει κάποιος βαθμός αβεβαιότητας σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση και τον τρόπο αξιολόγησης των αποτελεσμάτων τέτοιων δραστηριοτήτων.

Οι Screpanti, Miotti και Monteriù (2019, σελ. 18) κατηγοριοποιούν τις εφαρμογές των ρομποτικών συσκευών στον τομέα της εκπαίδευσης, με βάση τη χρήση που μπορούν να έχουν, σε τέσσερις κύριους τομείς: υποστηρικτική ρομποτική, κοινωνική ρομποτική, κοινωνικά υποστηρικτική ρομποτική και εκπαιδευτική ρομποτική. Καθένας από αυτούς τους τομείς εφαρμόζεται στον τομέα της εκπαίδευσης για διαφορετικούς σκοπούς.

- Η υποστηρικτική ρομποτική στην εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει στην υπέρβαση σωματικών αναπηριών που μπορεί να εμποδίσουν τη μάθηση και τη διδασκαλία, συμβάλλοντας έτσι στην ευημερία και τη συμπερίληψη.
- Τα κοινωνικά ρομπότ στην εκπαίδευση είναι είτε οι δάσκαλοι είτε οι σύντροφοι των μαθητών, εμπνέοντας το ενδιαφέρον τους και μετατρέποντας τα μαθήματα σε διαδραστικά και συνδεδεμένα περιβάλλοντα μάθησης.

- Τα κοινωνικά βοηθητικά ρομπότ βοηθούν τους μαθητές να μειώσουν την κοινωνική αναπηρία, βοηθώντας τους χρήστες μέσω της κοινωνικής και όχι της φυσικής αλληλεπίδρασης.
- Η εκπαιδευτική ρομποτική, χρησιμοποιώντας επαναπρογραμματιζόμενα ρομποτικά κιτ, βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν σκληρές (γνώσεις προγραμματισμού) και μαλακές (δηλαδή, επικοινωνία, ομαδική εργασία) δεξιότητες που σχετίζονται με την τεχνολογία και το αντικείμενο.

Οι συγγραφείς μέσα από τα άρθρα που εξέτασαν στην έρευνά τους κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η Ρομποτική στην Εκπαίδευση μπορεί να έχει μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών που είναι διαθέσιμες για να βοηθήσουν μαθητές και εκπαιδευτικούς στην καθημερινή τους ζωή. Πολλά τεχνολογικά εργαλεία και συστήματα είναι διαθέσιμα για να βοηθήσουν στην κάλυψη των αναγκών διαφορετικών εργασιών και επιπέδων ηλικίας. Αυτό σημαίνει ότι οι δάσκαλοι μπορούν να δημιουργήσουν δραστηριότητες προσαρμοσμένες στους μαθητές και με επίκεντρο τους μαθητές, συχνά με μια πρακτική προσέγγιση μάθησης. Για να μάθουν πώς να εκμεταλλεύονται την τεχνολογία στην εκπαίδευση, οι δάσκαλοι πρέπει να εκπαιδευτούν, όχι μόνο στην ίδια την τεχνολογία, αλλά και στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική πρακτική τους.

Κάποια υποστήριξη προέρχεται από την ίδια την τεχνολογία, με πλατφόρμες για διαδικτυακή μάθηση και κοινότητες πρακτικής, όπου το υλικό μπορεί να μοιραστεί χωρίς χρονικούς και γεωγραφικούς περιορισμούς. Παρά την ευρεία διαθεσιμότητα εργαλείων, εξακολουθεί να υπάρχει κάποιος βαθμός αβεβαιότητας σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης της τεχνολογίας στις τάξεις και τον τρόπο αξιολόγησης των αποτελεσμάτων τέτοιων δραστηριοτήτων.

5. Συμπεράσματα

Κατόπιν των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την επεξεργασία των παρατηρήσεων μας και των απαντήσεων των ερωτηματολογίων μπορούμε να πούμε σε ότι αφορά τα ερευνητικά μας ερωτήματα αλλά και τους στόχους της έρευνας μας τα παρακάτω. Όσον αφορά το κύριο ερευνητικό μας ερώτημα πιστεύουμε πως σίγουρα το project που σχεδιάσαμε και εκτελέσαμε προσέφερε μια αναβαθμισμένη εμπειρία στους μαθητές. Το παραπάνω προκύπτει τόσο από τα ερωτηματολόγια αλλά κυρίως από τις αντιδράσεις των μαθητών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Επίσης καθώς εργάζομαι στο παραπάνω τμήμα σαν παράλληλη στήριξη, είχα την ευκαιρία να διαπιστώσω πως οι μαθητές συζητούσαν για καιρό μετά το πέρας του Project, τόσο μεταξύ τους όσο και με τους δασκάλους τους και εκφράζονταν πολύ θετικά για αυτό.

Στο επιμέρους ερώτημα για το αν η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να βοηθήσει στην διδασκαλία του προγραμματισμού, πρέπει να πούμε πως κάποιοι μαθητές φάνηκαν να επωφελούνται αλλά δυστυχώς ο χρόνος που είχαμε στη διάθεση μας για το κομμάτι του προγραμματισμού δεν φάνηκε αρκετός για να παρουσιάσουμε ασφαλή συμπεράσματα. Οπότε θεωρούμε πως πρέπει να σχεδιαστή μια ξεχωριστή έρευνα που θα επικεντρώνεται στο κομμάτι του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής σκέψης ώστε να αποκτήσουμε περισσότερα δεδομένα.

Το τελευταίο μας ερευνητικό ερώτημα ήταν αν η χρήση της ρομποτικής μπορεί να βοηθήσει του μαθητές στην ανάπτυξη των κοινωνικών τους δεξιοτήτων. Εδώ παρατηρήσαμε μέσα από το project μας και καθώς τα kit εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι φτιαγμένα για ομάδες, πως οι μαθητές όχι μόνο συνεργάστηκαν μεταξύ τους μέσα στις ομάδες, αλλά με την ευγενή άμυλα που αναπτύχθηκε μεταξύ των ομάδων απέκτησαν επιπλέον κίνητρα για μάθηση και πρωτοβουλίες. Επιπλέον στις ομάδες με τις περισσότερες διαφορετικές απόψεις παρουσιάστηκε και η καλύτερη κατανόηση του θέματος. Αυτό θεωρούμε πως συνέβη καθώς στην ανάγκη τους να υποστηρίξουν τις απόψεις τους ενεπλάκησαν πολύ ενεργά στη διαδικασία και αυτό τους προσέφερε καλύτερη κατανόηση των θεμάτων.

Σε ότι αφορά τους στόχους που είχαμε θέσει στην έρευνα μας διαπιστώσαμε πως η εκπαιδευτική ρομποτική προκαλεί την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών και προσφέρει ποικίλα ερεθίσματα που κρατούν ζωντανό το ενδιαφέρον τους. Όμως το υψηλό κόστος δημιουργίας κατάλληλων εργαστηρίων είναι ένας ανασταλτικός παράγοντας για την εκτεταμένη εφαρμογή της.

Οι περισσότεροι μαθητές συμμετείχαν στα μαθήματα στη διάρκεια του Project με χαρά και ενθουσιασμό. Η συμμετοχή τους ήταν ουσιαστική και οι πιο έμπειρη στην εκπαιδευτική ρομποτική προσπαθούσαν να βοηθήσουν τους συμμαθητές τους. Οι περισσότεροι μαθητές απηυθύναν ερωτήσεις και βοηθούσαν με αυτό τον τρόπο να γίνεται περισσότερο διαλογικό το μάθημα. Συνολικά η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών που έλαβαν μέρος στην έρευνα θα ήθελε περισσότερες ώρες και μαθήματα να γίνονται με την βοήθεια της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Σίγουρα η εκπαιδευτική ρομποτική δεν είναι πανάκεια και δεν μπορεί να συνδυαστεί με όλα τα μαθήματα. Επιπλέον δεν μπορεί μια πλατφόρμα να καλύψει τις διαφορετικές ανάγκες που έχει κάθε ηλικία και τάξη. Αυτό σημαίνει πως περισσότερες πλατφόρμες θα συνεπάγονταν μεγαλύτερο κόστος και περισσότερες ανάγκες επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών. Σύμφωνα με τα όσα συναντήσαμε στην βιβλιογραφική μας έρευνα οι εκπαιδευτικοί θέλουν να επιμορφωθούν στις νέες τεχνολογίες αλλά αυτό κατά τη γνώμη τους δεν γίνεται ικανοποιητικά.

Τέλος στους περιορισμούς που συναντήσαμε, ο κυριότερος ήταν πως λόγω των μέτρων που πάρθηκαν για τον περιορισμό της λοίμωξης COVID-19, δεν καταφέραμε να πραγματοποιήσουμε την έρευνα στο σχολικό έτος 2020 –21 καθώς το μεγαλύτερο μέρος του έγινε με τηλεκπαίδευση. Ενώ και στο σχολικό έτος 2021 – 22 με όσα σχολεία επικοινωνήσαμε αρχικά υπήρχαν προβληματισμοί σχετικοί με το παραπάνω πρόβλημα. Το πρόβλημα ξεπεράστηκε μόνο όταν άρχισα να εργάζομαι σαν παράλληλη στήριξη οπότε και βρισκόμουν ήδη στο σχολείο καθημερινά ακολουθώντας όλα τα προβλεπόμενα υγειονομικά πρωτόκολλα.

Θεωρούμε πως η έρευνα μας παρείχε ικανοποιητικά στοιχεία αλλά μπορεί να επεκταθεί είτε σε άλλες θεματικές είτε κυρίως σε μεγαλύτερη έκταση τόσο χρονικά όσο και σε περισσότερες τάξεις ώστε να δούμε αν τα συμπεράσματα μας ισχύουν και για μικρότερες κυρίως ηλικίες.

6. Βιβλιογραφία

- Azmitia, M. (2000). Taking time out from collaboration: opportunities for synthesis and emotion regulation. Στο *Rethinking collaborative learning* (σσ. 179-195). London : Free Association Books.
- Bales, R. (1950). *Interaction process analysis: A method for the study of small groups*. Cambridge, MA: Addison-Wesley.
- Brown, A. L. (1975). The Development of Memory: Knowing, Knowing About Knowing, and Knowing How to Know. *Advances in Child Development and Behavior*(10), σσ. 103-152.
- Brown, G. (1971). *Human Teaching for Human Learning: An Introduction to Confluent Education*. New York: Viking Press.
- Clarke, V. B. (2015). Thematic Analysis. Στο *Qualitative Psychology: A Practical Guide to Research Methods* (σσ. 222-248). London: SAGE Publications.
- Denzin, N. K. (2005). *The Sage handbook of qualitative research (3rd ed.)*. Thousand Oaks, California: Sage Publications Ltd. .
- Deutsch, M. (1962). Cooperation and trust: some theoretical notes. *Nebraska symposium on motivation* (σσ. 275-319). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Dillenbourg, G. (1999). *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*. Oxford: Elsevier.
- El-Hamamsy, L., Chessel-Lazzarotto, F., Bruno, B., Roy, D., Cahlikova, T., Chevalier, M., Mondada, F. (2020, Νοέμβριος 3). A computer science and robotics integration model for primary school: evaluation of a large-scale in-service K-4 teacher-training program. *Education and Information Technologies*, σσ. 2445–2475.
- Foot, H. M. (1990). *Children helping children* . Chichester, UK: Wiley.
- Gillies, R. &. (2003). *Co-operative learning: The social and intellectual outcomes of learning in groups*. London: Routledge Falmer.
- Gold, R. (1958, March). Roles in Sociological Field Observations. *Social Forces*, σσ. 217–223.
- Hargreaves, A. (1996, Αύγουστος). Changing teachers, changing times: Teachers' work and culture in the postmodern age . *The Journal of Educational Thought*, σσ. 208-2011.
- Howitt, D. (2019). *Introduction to Qualitative Research Methods in Psychology: Putting Theory Into Practice, 4th Edition*. New York: Pearson.
- Jenkins, P. ., (2018, Aug). Confluent Education in a Counseling Psychology Program . *Psychology*, σσ. 1957-1978.
- Johnson, D., Johnson, R., & Maruyama, G. (1983). Interdependence and interpersonal attraction among heterogeneous and homogeneous individuals: a theoretical formulation and a meta-analysis of the research. *Review of Educational Research*, σσ. 5-54.

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

- Johnson, D., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D., & Skon, L. (1981). The effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, σσ. 47-62.
- Kimble, G. A. (1980). *Principles of general psychology* (5η Έκδοση εκδ.). Wiley.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mason, j. (2009). *Η διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ.
- Mayerová, K. (2012). Pilot Activities: LEGO WeDo at Primary School . *Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum*, (σσ. 32-39). Trento, Italy.
- Mouzakis, C., & Bourletidis, C. (2010). A Blended Learning Course for Teachers' Ongoing Professional Development in Greece. Στο *Technology Implementation and Teacher Education: Reflective Models* (σσ. 1-24). IGI Global.
- Papert, S. (1986). *Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education*. Massachusetts : Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group.
- Parker, I. (1995). Qualitative research. *Psychology Review*, σσ. 13-15.
- Rogers, C. R. (1969). *Freedom to learn*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill, cop.
- Rogers, C. R. (1983). *Freedom to Learn for the 80's*. New York: Macmillan.
- Roschelle J., T. S. (1995). The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem Solving. Στο *Computer Supported Collaborative Learning* (σσ. 69-97). Berlin : Springer.
- Roseth, C., Fang, F., Johnson, D., & Johnson, R. (2006). Effects of cooperative learning on middle school students: A meta-analysis. *American Educational Research Association Convention*. San Francisco.
- Screpanti, L., Miotti, B., & Monteriù, A. (2019). Robotics in Education: A Smart and Innovative Approach to the Challenges of the 21st Century. Στο *Makers at School, Educational Robotics and Innovative Learning Environments* (σσ. 17-26). Springer.
- Shapiro, S. B. (1995, Feb 1). Training Effects of One Academic Year on Instructional Values of MA Students in Confluent Education and Counseling Psychology. *Psychological Reports*, σσ. 225-226.
- Shapiro, S. B. (1997, July 1). The UCSB Confluent Education Program: Its Essence and Demise . *Journal of Humanistic Psychology*, σ. 80.
- Slavin, R. (1989). *School and classroom organization*. Englewood Cliffs, NJ: Erlbaum.
- Theodoropoulou, I., Lavidas, K., & Komis, V. (2021, Ιούλιος 19). Results and prospects from the utilization of Educational Robotics in Greek Schools. *Technology, Knowledge and Learning*.

Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του Δημοτικού Σχολείου– Κωνσταντίνου Χριστίνα

- Traianou, A. (2014). The Centrality of Ethics in Qualitative Research. Στο *The Oxford Handbook of Qualitative Research Methods* (σσ. 62-79). New York: Oxford University Press.
- Αλιμήσης, Χ. &. (2009). Constructionism and robotics in education. Teacher education on robotic-enhanced constructivist pedagogical methods. *Journal of Technology and Teacher Education*, σσ. 209-241.
- Βασιλειάδης, Κ. Μ. (2019). *Εισαγωγή στη στατιστική με εφαρμογές SPSS και Excel*. Αθήνα: Μπένου Ευγ.
- Ζαφειρόπουλος, Κ. (2015). *Πως γίνεται μια επιστημονική εργασία*. Αθήνα: Κριτική.
- Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας Εφαρμογές στην Ψυχολογία και την Εκπαίδευση*. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΩΝ: Ζωγράφου.
- Κοσμόπουλος, Α. κ. (2009). *Ο CARL ROGERS ΚΑΙ Η ΠΡΟΣΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΤΟΥ ΘΕΩΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΨΥΧΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ.
- Κωνσταντινίδης, Α. (2005). Θεωρίες Μάθησης και η Επίδρασή τους στη Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού (ΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ). Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ, Τμήμα πληροφορικής.
- Λαγουμιντζής, Γ., Βλαχόπουλος, Γ., & Κουτσογιάννης, Κ. (2015). *Μεθοδολογία της έρευνας στις επιστήμες υγείας*. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- Ματσαγγούρας, Η. (2002). Ευέλικτη Ζώνη Διαθεματικών Προσεγγίσεων: Μια εκπαιδευτική καινοτομία που αλλάζει το σχολείο. *Επιθεώρηση εκπαιδευτικών θεμάτων*, σσ. 15-30.
- Ματσαγγούρας, Η. (2003). *Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Σολομωνίδου, Χ. (2006). *Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία*. Αθήνα: ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ.
- Συμεού, Λ. (2007). Εγκυρότητα και αξιοπιστία στην ποιοτική εκπαιδευτική έρευνα: Παρουσίαση, αιτιολόγηση και πράξη. *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδας*. Θεσσαλονίκη.
- Τσοβόλας, Σ. (2008, Νοέμβριος 03). Η ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση : μια μελέτη περίπτωσης στην ευέλικτη ζώνη του δημοτικού σχολείου. Πάτρα: ΝΗΜΕΡΤΗΣ .
- Φαχαντίδης, Ν. (2017, Μάιος). Η εκπαιδευτική ρομποτική ως εργαλείο συμπερίληψης μαθητή με Διαταραχή Φάσματος Αυτισμού (Υψηλής Λειτουργικότητας Αυτισμός) στη γενική τάξη με την εφαρμογή προγράμματος κυκλοφοριακής αγωγής. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Φύκαρης, Ι. Μ. (2016). Η εφαρμοστική δυναμική των θεωριών μάθησης στη διδακτική διαδικασία. *Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, σσ. 99-128.
- Χατζηδήμου, Δ. Χ. (2004). *Τα ΠΕΚ ως φορείς θεσμοθετημένης επιμόρφωσης και η συμβολή τους στη διδακτική πράξη*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.