

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΜΣ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή / Διπλωματική Εργασία
Περιβαλλοντική Ευαισθητοποίηση στην Προσχολική Αγωγή μέσα
από την Εκπαιδευτική Ρομποτική και την εκπαίδευση STEAM



Χρηστίδη Ζωή
ΠΚΜ2020009
Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Ελένη Χριστοπούλου
Κέρκυρα, Φεβρουάριος, 2022



Περιβαλλοντική Ευαισθητοποίηση στην Προσχολική Αγωγή
μέσα από την Εκπαιδευτική Ρομποτική και την εκπαίδευση
STEAM

Χρηστίδη Ζωή

ΠΚΜ2020009

Τριμελής επιτροπή

Ανδρόνικος Θεόδωρος
Αναπληρωτής
Καθηγητής
Τμήμα Πληροφορικής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Δουκάκης
Σπυρίδων
Επίκουρος
Καθηγητής
Τμήμα
Πληροφορικής
Ιόνιο
Πανεπιστήμιο

Χριστοπούλου Ελένη
ΕΔΙΠ
Τμήμα Πληροφορικής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Κέρκυρα, Φεβρουάριος, 2022

Περίληψη

Στις μέρες μας υπάρχει έντονο ενδιαφέρον στην εκπαιδευτική κοινότητα και τη κοινωνία, το οποίο εστιάζει στις καινοτόμες τεχνολογίες και πιο συγκεκριμένα στην εκπαίδευση STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) και τη ρομποτική, οι οποίες το τελευταίο διάστημα έχουν αναπτυχθεί πολύ. Η μαθησιακή διαδικασία και η ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών αναμφισβήτητα μπορεί να υποστηριχθεί και να αναπτυχθεί μέσα από την αξία της εκπαίδευσης STEAM και της ρομποτικής καθώς αναπτύσσονται όλες οι δεξιότητες επικοινωνίας και επίλυσης δυσκολιών, πραγματικών προβλημάτων ζωής.

Η συγκεκριμένη ερευνητική μελέτη ολοκληρώθηκε στο πλαίσιο μιας πραγματικής διαδικασίας, με σκοπό τη μελέτη της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε μαθητές νηπιαγωγείου οι οποίοι πραγματοποίησαν εκπαιδευτικές δράσεις με εκπαίδευση STEAM και αξιοποιώντας το προγραμματιζόμενο ρομπότ Blue Bot για την ευαισθητοποίησή τους σε περιβαλλοντικά θέματα και ιδιαίτερα στη μόλυνση του νερού. Οι μικροί μαθητές ανέπτυξαν και κατέκτησαν γνώσεις προγραμματισμού και αλγοριθμικής σκέψης με παιγνιώδη τρόπο μέσα από τη χρήση του εκπαιδευτικού ρομπότ και κατάφεραν να αναπτύξουν τις γνωστικές και επικοινωνιακές δεξιότητές τους.

Πραγματοποιήθηκαν οχτώ εκπαιδευτικές δράσεις σε παιδιά 4 έως 6 ετών. Τα παιδιά συμμετείχαν σε εργαστήριο ρομποτικής και σε πρόγραμμα εκπαίδευσης STEAM για το νερό και την διατήρηση του στο περιβάλλον. Η τρέχουσα ερευνητική μελέτη αποκάλυψε ότι οι μαθητές μέσα από τα κίνητρα που τους δόθηκαν για την ενασχόλησή τους με το θέμα κατάφεραν να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες στην υπολογιστική σκέψη και την κωδικοποίηση, καθώς επίσης κατάφεραν να αποκτήσουν μία διεπιστημονική επαφή με το θέμα που ασχολήθηκαν για το περιβάλλον και ενεργοποιήθηκαν αποκτώντας μία οικολογική συνείδηση και ευαισθητοποίηση για την κλιματική αλλαγή.

Λέξεις κλειδιά: Περιβαλλοντική εκπαίδευση, STEAM, Ρομποτική, προσχολική αγωγή.

Abstract

Nowadays there is a strong interest in the educational community and society, which focuses on innovative technologies and more specifically on STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) education and robotics, which have recently developed a lot. The learning process and the development of students' skills can undoubtedly be supported and developed through the value of STEAM education and robotics as all communication and problem-solving skills are developed, real life problems.

This research study was completed as part of a real process, with the aim of studying educational robotics in kindergarten students who performed educational activities with STEAM training and utilizing the programmable Blue Bot robot to raise their awareness on environmental issues and especially water pollution. The young students developed and acquired knowledge of programming and algorithmic thinking in a playful way through the use of the educational robot and managed to develop their cognitive and communication skills.

Eight educational activities were performed on children aged 4 to 6 years. The children participated in a robotics workshop and a STEAM training program on water and its conservation in the environment. The current research study revealed that students through the motivations given to them to deal with the subject managed to acquire knowledge and skills in computational thinking and coding, as well as managed to gain interdisciplinary contact with the topic they dealt with. environment and were activated by gaining an ecological awareness and awareness of climate change.

Keywords: Environmental education, STEAM, Robotics, preschool education.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	i
Abstract	ii
Κατάλογος Πινάκων.....	v
Εισαγωγή.....	3
Κεφάλαιο 1: Θεωρητικό Πλαίσιο	6
1.1 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και προβληματισμοί.....	6
1.2 Η περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο μελετώντας το νερό	6
1.3 Εκπαιδευτική Ρομποτική και STEAM στο νηπιαγωγείο.....	7
1.4 Μεθοδολογία για την περιβαλλοντική εκπαίδευση αξιοποιώντας την εκπαιδευτική ρομποτική με το Blue bot και την εκπαίδευση STEAM στη προσχολική αγωγή	10
Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία της έρευνας.....	14
2.1 Στόχος της έρευνας.....	14
2.2 Ερευνητικά και διεπιστημονικά ερωτήματα που προκύπτουν	14
2.3 Χώρος και χρόνος της έρευνας.....	15
2.4 Στόχοι του Προγράμματος	15
2.5 Το δείγμα της έρευνας.....	16
2.6 Μεθοδολογία της έρευνας.....	16
2.7 Αξιολόγηση και εργαλεία αξιολόγησης	18
Κεφάλαιο 3: Εκπαιδευτικές Δράσεις.....	22
3.1 Εκπαιδευτικές πρακτικές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση μέσα από την εκπαιδευτική ρομποτική και εκπαίδευση STEAM στο νηπιαγωγείο	22
Δράση 1	22
Δράση 2	26
Δράση 3	30
Δράση 4	32
Δράση 5	35
Δράση 6	37
Δράση 7	40
Δράση 8	41
Κατασκευές που υλοποιήθηκαν	43
Κεφάλαιο 4: Ευρήματα της Έρευνας	45
4. Στατιστική επεξεργασία δεδομένων με χρήση SPSS.....	45
4.1 Περιγραφική κατανομή του συνόλου του δείγματος των παιδιών	45

4.2 Περιγραφική κατανομή της πειραματικής ομάδας.....	48
4.3 Περιγραφική κατανομή της ομάδας ελέγχου	51
4.4 Αξιοπιστία κλίμακας	53
4.5 Προσδιορισμός της κανονικότητας της κατανομής	55
4.6 Στατιστική επεξεργασία δεδομένων μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων.....	58
4.6.1 Έλεγχος για την πειραματική ομάδα	58
4.6.2 Έλεγχος για την ομάδα ελέγχου	60
4.6.3 Έλεγχος διαφορών πειραματικής ομάδας – ομάδας ελέγχου	61
4.7 Αποτελεσματικότητα της παρέμβασης βάσει ανάλυσης των ποσοτικών δεδομένων ...	62
4.7.1 Έλεγχος ως προς την «Προσοχή»	62
4.7.2 Έλεγχος ως προς τη «Σχετικότητα»	62
4.7.3 Έλεγχος ως προς την «Εμπιστοσύνη».....	63
4.7.4 Έλεγχος ως προς την «Ικανοποίηση».....	63
4.8 Ευρήματα Ποιοτικής Έρευνας	64
4.8.1 Άξονες που δημιουργήθηκαν από τη Συμμετοχική Παρατήρηση.....	64
4.8.2 Ανάλυση Ποιοτικών Δεδομένων από τη Συμμετοχική Παρατήρηση	64
4.8.3 Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων από την παρατήρηση του κριτικού φίλου	68
4.9 Τριγωνοποίηση ερευνητικών δεδομένων για την ικανότητα των παρεμβάσεων	69
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα.....	72
5.1 Συμπεράσματα.....	72
5.2 Περιορισμοί και προτάσεις της έρευνας.....	73
5.3 Μελλοντικές Προτάσεις	74
Βιβλιογραφία.....	76
Παράρτημα.....	79

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1: Πλαίσιο διδασκαλίας για όλους του τομείς (Yakman, 2018).....	10
Εικόνα 2: Blue bot	11
Εικόνα 3: Χειριστήριο Blue bot	12
Εικόνα 4: Η κούκλα δράκος.....	22
Εικόνα 5: Μόλυνση Νερού.....	23
Εικόνα 6: Φύλλο εργασίας για μαθητές (διαφορές καθαρού και βρώμικου νερού)	24
Εικόνα 7: Φύλλα εργασίας μαθητή (καταγραφή για τις ιδιότητες του νερού)	25
Εικόνα 8: Φύλλο εργασίας μαθητή (σχεδιασμός αυτοσχέδιας βρύσης με απλά υλικά)	26
Εικόνα 9: Βιβλίο "Παρέα με τον Σταγονούλη"	27
Εικόνα 10: Φύλλα εργασίας μαθητή (καταγραφή χρησιμότητας του νερού).....	28
Εικόνα 11: Φύλλο εργασίας μαθητή (καταγραφή πειράματος).....	29
Εικόνα 12: Κατασκευή πηγαδιού	29
Εικόνα 13: Κενό φύλλο εργασίας.....	31
Εικόνα 14: Φύλλα εργασίας μαθητή (καταγραφή πειραμάτων για τις ιδιότητες του νερού).....	32
Εικόνα 15: Λειψυδρία και βιβλίο "Λειψυδρία στη Νεροχώρα"	33
Εικόνα 16: Φύλλο εργασίας μαθητή (καταγραφή πειράματος).....	33
Εικόνα 17: Φύλλο εργασίας μαθητή (καταγραφή πειράματος).....	34
Εικόνα 18: Διάφορα ρομπότ εικόνες	35
Εικόνα 19: Φύλλο εργασίας μαθητή (σχεδιασμός αυτοσχέδιας κατασκευής φίλτρου νερού)	37
Εικόνα 20: Φύλλα εργασίας μαθητή (ασκήσεις πρώτου προγραμματισμού για ρομπότ)	38
Εικόνα 21: Καρτέλες εντολών προγραμματισμού για Blue bot.....	39
Εικόνα 22: Φύλλο εργασίας για ομάδα μαθητών (λύση του προβλήματος και προγραμματισμός του ρομπότ)	42
Εικόνα 23: Γράφημα 1	46
Εικόνα 24: Γράφημα 2	47
Εικόνα 25: Γράφημα 3	48
Εικόνα 26: Γράφημα 4	48
Εικόνα 27: Γράφημα 5	49
Εικόνα 28: Γράφημα 6	50
Εικόνα 29: Γράφημα 7	51
Εικόνα 30: Γράφημα 8	52
Εικόνα 31: Γράφημα 9	53

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πίνακας Ρουπρίκας	19
Πίνακας 2: Κατανομή του δείγματος ως προς τον αριθμό κάθε ομάδας.....	45
Πίνακας 3: Κατανομή δείγματος ως προς το φύλο.....	45
Πίνακας 4: Κατανομή δείγματος ως προς τον τρόπο αξιοποίησης του ελεύθερου χρόνου ..	46
Πίνακας 5: Κατανομή δείγματος ως προς την επιλογή επαγγέλματος	47

Πίνακας 6: Κατανομή δείγματος πειραματικής ομάδας ως προς το φύλο	48
Πίνακας 7: Κατανομή του δείγματος της πειραματικής ομάδας ως προς τον τρόπο αξιοποίησης του ελεύθερου χρόνου	49
Πίνακας 8: Κατανομή του δείγματος της πειραματικής ομάδας ως προς την επιλογή επαγγέλματος.....	50
Πίνακας 9: Κατανομή του δείγματος της ομάδας ελέγχου ως προς το φύλο	51
Πίνακας 10: Κατανομή του δείγματος της ομάδας ελέγχου ως προς τον τρόπο αξιοποίησης του ελεύθερου χρόνου.....	52
Πίνακας 11: Κατανομή του δείγματος της ομάδας ελέγχου ως προς την επιλογή επαγγέλματος.....	52
Πίνακας 12: Κατανομή θετικών και αρνητικών ερωτήσεων.....	54
Πίνακας 13: Cronbach's alpha για πειραματική ομάδα.....	54
Πίνακας 14: Cronbach's alpha για ομάδα ελέγχου	55
Πίνακας 15: Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, ελάχιστη και μέγιστη τιμή βελτίωσης.....	58
Πίνακας 16: Wilcoxon test για πειραματική ομάδα	59
Πίνακας 17: Wilcoxon test για ομάδα ελέγχου.....	60
Πίνακας 18: Έλεγχος διαφορών τιμών Wilcoxon test ανάμεσα στις δύο ομάδες.....	61

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που συνέβαλαν για την υλοποίηση αυτής της εργασίας. Αρχικά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου την κυρία Ελένη Χριστοπούλου για τη βοήθεια και την καθοδήγησή της και τα παιδιά που συμμετείχαν στο πρόγραμμα προσφέροντας την ικανοποίηση να δημιουργήσουμε και να πειραματισθούμε σε τόσα πράγματα όλο τον καιρό που διήρκησε το project. Να ευχαριστήσω τέλος ιδιαίτερα τις συναδέλφους μου που με στήριζαν στην έρευνα αυτή και με βοήθησαν σε όλους τους τομείς για το τελικό αποτέλεσμα.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ την οικογένεια μου που με πολύ υπομονή και συμπαράσταση ήταν στο πλευρό μου και με βοήθησε για να παρακολουθήσω το μεταπτυχιακό και να εργαστώ όλες αυτές τις επιπλέον ώρες.

Εισαγωγή

Τη σημερινή εποχή οι τεχνολογικές καινοτομίες αλλάζουν το πως οι μαθητές μαθαίνουν, επικοινωνούν και εκφράζονται μεταξύ τους. Είναι πλέον απαραίτητο να συμβαδίσουμε με τη σημερινή εποχή και να προετοιμάσουμε τους μαθητές μας να αποκτήσουν νέες γνώσεις και δεξιότητες, αλλά και να μπορούν να επιλύουν σύνθετα προβλήματα. Οι σημερινοί μαθητές του 21^{ου} αιώνα είναι αποδεκτό ότι θα απαιτείται να έχουν περισσότερες δεξιότητες που θα τους παρέχουν ευκαιρίες για να πετύχουν περισσότερους στόχους όχι μόνο στο σχολείο αλλά και αργότερα στη ζωή τους.

Παράλληλα με τις εξελίξεις στην τεχνολογία, υπάρχουν προβληματισμοί για την κλιματική αλλαγή και το περιβάλλον. Είναι επίσης απαραίτητη η ενασχόληση των μαθητών από μικρή ηλικία για την ευαισθητοποίηση τους και την ενεργό συμμετοχή τους άμεσα ή έμμεσα για το περιβάλλον. Μπορεί άραγε να συμβάλλει η τεχνολογία στην οικολογική ευαισθητοποίηση και στην περιβαλλοντική εκπαίδευση; Και με ποιο τρόπο;

Μέσα από αυτή την έρευνα θα αναδείξουμε την σύνδεση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τη την εκπαίδευση STEAM και της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Μπορούν τα ρομπότ να συμβάλλουν στο περιβάλλον; Αυτό είναι ένα πραγματικό πρόβλημα που τα παιδιά προσχολικής ηλικίας θα έρθουν να επιλύσουν. Ιδιαίτερα η έρευνα θα ασχοληθεί με την επίλυση ενός πραγματικού προβλήματος που αφορά τη μόλυνση των υδάτων, πως μπορούμε να τα διατηρούμε καθαρά και τη σωστή χρήση του.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας αναφέρονται προβληματισμοί και η σχέση της εκπαίδευσης με το περιβάλλον. Αναφέρονται τα προβλήματα και οι ορισμοί της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, οι στόχοι της και οι δεξιότητες και οι γνώσεις που τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας θα αποκτήσουν κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Οι στόχοι, οι δυνατότητες και η μεθοδολογία της εκπαίδευσης STEAM και της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθείται για την συγκεκριμένη έρευνα, αναφέρεται το πλαίσιο που η έρευνα πραγματοποιείται και τα εργαλεία που θα αξιολογηθεί όλο το πρόγραμμα ως προς το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού και ως προς τις εκπαιδευτικές δράσεις που πραγματοποιήθηκαν στο νηπιαγωγείο.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται τα ποσοτικά δεδομένα της έρευνας και τα ποιοτικά χρησιμοποιώντας τα ποιοτικά εργαλεία αξιολόγησης. Έπειτα μέσα από την τριγωνοποίηση θα αξιολογηθούν τα αποτελέσματα τόσο στα ποσοτικά όσο και τα ποιοτικά ευρήματα.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο αναλύονται όλες οι εκπαιδευτικές δράσεις που υλοποιήθηκαν στο νηπιαγωγείο. Κάθε εκπαιδευτική δράση είχε διάρκεια 2 με 3 διδακτικές ώρες στο πλαίσιο του προγράμματος του νηπιαγωγείου. Οι ιδιαίτερες συνθήκες με τον covid 19 δεν μας επέτρεψε για συνεργασία και προβολή του θέματος μας με το άλλο τμήμα του σχολείου.

Κεφάλαιο 1: Θεωρητικό Πλαίσιο

1.1 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και προβληματισμοί

Η κλιματική αλλαγή έχει γίνει αισθητή πλέον και φαίνεται ότι ο άνθρωπος να είναι ο κυριότερος παράγοντας για αυτή την αλλαγή. Η ανθρώπινη δραστηριότητα επιβαρύνει το περιβάλλον σε κάθε μορφή ρύπανσης. Για να καταφέρει να διευκολύνει την καθημερινότητα του ο άνθρωπος δημιουργεί την υπερκατανάλωση και τον τεχνολογικό εξοπλισμό. Το αποτέλεσμα από τη ρύπανση είναι άλλοτε ορατό και άλλοτε μη ορατό με πολύ έντονα φαινόμενα στο περιβάλλον. Οι συνέπειες στη ρύπανση του περιβάλλοντος εντοπίζονται στον ατμοσφαιρικό αέρα, στο υδάτινο κόσμο, στη στεριά, ηχορύπανση, ραδιενέργεια, αισθητική ρύπανση και σε όλους τους τομείς της ζωής μας (Κυριακίδης, 2003).

Φαίνεται η ανάγκη για την αλλαγή που πρέπει να πραγματοποιήσει ο άνθρωπος έτσι ώστε να ενημερωθεί και να ευαισθητοποιηθεί για το περιβάλλον.

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση παρουσιάστηκε ως ορισμός πρώτη φορά στο διεθνές συνέδριο το 1970 στη Νεβάδα δίνοντας τον ορισμό της ως τη διεργασία ανάπτυξης δεξιοτήτων και στάσεων για την σχέση ανάμεσα στον άνθρωπο, τον πολιτισμό και του φυσικού - βιολογικού περιβάλλοντος. Είναι η ενασχόληση του ανθρώπου και οι αποφάσεις που θα πάρει για την ποιότητα του περιβάλλοντος (Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 1993).

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση ορίστηκε ως η ανάγκη της εκπαιδευτικής κοινότητας για την ενασχόληση της με παράγοντες που επηρεάζουν το περιβάλλον, τον πολιτισμό και τον άνθρωπο δημιουργώντας πολίτες οι οποίοι θα έχουν ενεργό, άμεση ή έμμεση συμμετοχή μέσα από πρακτικές και συμπεριφορές στην καθημερινότητά τους. Με αυτό τον τρόπο δίνουν τη δυνατότητα στους αυριανούς πολίτες να συνεισφέρουν στην κοινωνία και το περιβάλλον (Καλαϊτζίδης & Ουζούνης, 2000).

1.2 Η περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο μελετώντας το νερό

Είναι απαραίτητη η ευαισθητοποίηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων του νερού από την προσχολική ηλικία ακόμη. Στόχος είναι η ευαισθητοποίηση ώστε να κατανοήσουν τα παιδιά βελτιώνοντας τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους επιστημονικά στο αντικείμενο του νερού και τη βιώσιμη διαχείρισή του. Αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει ότι η αποτελεσματική ποιοτική εκπαίδευση των παιδιών προσχολικής αγωγής βελτιώνει την ανάπτυξή τους, και για αυτό το λόγο είναι πολύ σημαντικό η εκπαίδευση

να προωθεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προγραμμάτων (Bourotzoglou et all, 2016).

Η αειφόρος περιβαλλοντική εκπαίδευση του νερού έχει ως στόχο την δραστηριοποίηση των παιδιών στο να αντιληφθούν την έλλειψη του νερού και ποιες είναι οι επιπτώσεις, στη μόλυνσή του και στη διατήρησή του μέσα από τη δική τους ευαισθητοποίηση καθώς και να καλλιεργήσουν στάσεις, αξίες και πρακτικές για τη συνετή χρήση του νερού στο σπίτι και στο σχολείο (Lucas, 1980).

Στη Σουηδία εφαρμόζονται εκπαιδευτικά προγράμματα όπου τα παιδιά του νηπιαγωγείου δραστηριοποιούνται, εξερευνούν και πειραματίζονται, μαθαίνοντας για το νερό και για το οικολογικό περιβάλλον ως ένα μέρος της καθημερινότητάς τους. Στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα της Σουηδίας αναφέρεται ότι τα παιδιά αποκτούν θετικές πεποιθήσεις για το μέλλον τους όταν ασχολούνται με τη φροντίδα του περιβάλλοντος. Έτσι τα παιδιά παίζουν, εξερευνούν και προβληματίζονται σε θέματα που αφορούν την κλιματική αλλαγή, το νερό και εδραιώνονται διάφορες δραστηριότητες πάνω σε αυτά τα θέματα. Ειδικότερα πάνω στο θέμα με το νερό τα παιδιά εξερευνούν και πειραματίζονται πάνω στο βρώμικο νερό και πως μπορούμε να το καθαρίσουμε και επιπλέον συμμετέχουν σε ερευνητικά προγράμματα δημιουργώντας περιβαλλοντικές ανησυχίες και προβληματισμούς για την κλιματική αλλαγή (Postila, 2020).

1.3 Εκπαιδευτική Ρομποτική και STEAM στο νηπιαγωγείο

Η σημερινή κοινωνία έχει αντιληφθεί ότι οι νέες πληροφορίες αλλάζουν και αυξάνονται κάθε μέρα και θα πρέπει να βρεθεί ο τρόπος που θα μπορούν να τις διδάσκουν στις επόμενες γενιές. Τα παιδιά σήμερα θα πρέπει να αποκτήσουν υψηλές διεπιστημονικές δεξιότητες, ώστε να επιλύουν προβλήματα και να διατυπώνουν αποτελέσματα. Τα παιδιά μέσα από την διεργασία της ανάλυσης και της διεπιστημονικότητας καταφέρνουν να αναπτύξουν δεξιότητες κατανόησης, εννοιών και αξίες (Siahhaan et al. 2017).

Σήμερα η εκπαίδευση σε πολλές χώρες έχει συμπεριλάβει στα προγράμματα σπουδών της μαθήματα που σχετίζονται με τον προγραμματισμό, την υπολογιστική σκέψη και την κωδικοποίηση των υπολογιστών ώστε τα παιδιά να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους. Έτσι και για τις μικρές ακόμα ηλικίες έχουν ενταχθεί μαθήματα νέων τεχνολογιών και κωδικοποίησης λόγω αυξημένου ενδιαφέροντος και αναγκών καθώς τα σημερινά

παιδιά έρχονται σε επαφή και μαθαίνουν τεχνολογικά εργαλεία πριν ακόμα μάθουν να διαβάζουν και να γράφουν από πολύ μικρή ηλικία ακόμη (Bers et al. 2014)(Kaplancali and Demirkol 2017).

Μέσα από την εκπαίδευση της ρομποτικής τα παιδιά θα μπορούν να εκφράσουν νέους τρόπους σκέψεις και ιδέες μέσα από την κωδικοποίηση. Η κωδικοποίηση αναφέρεται ως ένα νέος τρόπος μάθησης όπου τα παιδιά μαθαίνουν να αποτυπώνουν εγγράφως με ένα νέο τρόπο σκέψεις, συναισθήματα και δεξιότητες επικοινωνίας, κριτικής σκέψης, υπολογιστική και καινοτόμα σκέψη (Bers, 2008). Η εκμάθηση της κωδικοποίησης συμβάλλει στη μαθησιακή διαδικασία και δίνει την δυνατότητα στα παιδιά να μπορούν να λειτουργούν ομαδικά και να εργάζονται καλύτερα και ευέλικτα όταν αλληλεπιδρούν με τις μηχανές. Παράλληλα τα βοηθούν να μπορούν να αντιμετωπίζουν και να επιλύουν καλύτερα τις διάφορες καταστάσεις στον πραγματικό κόσμο (García- Peñalvo et al. 2016).

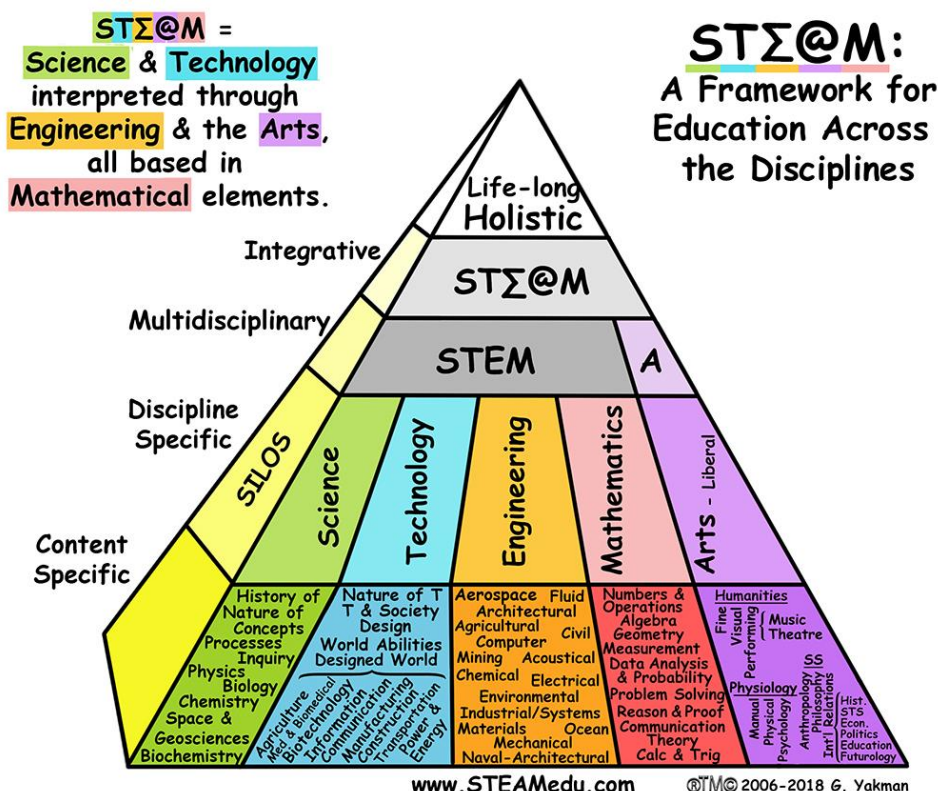
Ο προγραμματισμός και η υπολογιστική σκέψη διατυπώθηκαν από την Wing (2016) ως την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων που έχει τις ρίζες της στην επιστήμη των υπολογιστών. Όλοι μπορούν να έχουν υπολογιστική σκέψη καθώς είναι μία αναλυτική σκέψη που περιέχει δεξιότητες που το άτομο πρέπει να τμηματίσει ένα πολύπλοκο πρόβλημα σε μικρότερα μέρη, να οργανώσει τις λύσεις και μέσα από συγκεκριμένα βήματα να βρει τη λύση του (Wing, 2006).

Ο προγραμματισμός και η εκπαιδευτική ρομποτική μπορούν να εντάξουν όλους τους διαφορετικούς τύπους εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων καθώς θεωρείται ένα πολλαπλό εργαλείο που μέσα από τον προγραμματισμό τα παιδιά μπορούν παράλληλα να διδάσκονται και άλλα θέματα. Για αυτό τον λόγο η εκπαιδευτική ρομποτική δίνει την ικανότητα στην ένταξη των δραστηριοτήτων Stem και άλλων διαφορετικών προσεγγίσεων διδασκαλίας καθώς συμβάλλει στη συνεργασία, στην έκφραση μέσα από τις νέες τεχνολογίες, στην επίλυση προβλήματος και την κριτική σκέψη και καινοτομία (Eguchi, 2014).

Όλο και περισσότερο η επιστημονική κοινότητα υποστηρίζει την προσέγγιση Stem στο νηπιαγωγείο διότι δίνει πολλές ικανότητες στα παιδιά για να επιλύουν προβλήματα, να γίνονται μηχανικοί, να συνεργάζονται μεταξύ τους, να δημιουργούν και να ανακαλύπτουν καινοτόμες ιδέες και να μπορούν να υλοποιούν τις ιδέες τους (Torres-Crespo et al., 2014).

Ο ορισμός της STEAM είναι ένας νέος ορισμός που μαζί με τον ορισμό του STEM εντάσσει ένα νέο ακόμα πρόγραμμα, την τέχνη, για να δημιουργηθεί μία νέα κοινωνία με δεξιότητες που αντιπροσωπεύουν τον 21ο αιώνα. Οι δεξιότητες που αναπτύσσονται μέσα στα προγράμματα STEM είναι η δημιουργικότητα, η καινοτομία και η επιχειρηματικότητα. Υπάρχουν πολλές απόψεις κυρίως εκπαιδευτικών ότι είναι απαραίτητη η εισαγωγή των τεχνών στα προγράμματα ώστε να αναδειχθούν περισσότερο η δημιουργία και η καινοτομία (Guyotte, Sochacka, Costantino, Walther, & Kellam, 2014).

Έτσι η ονομασία του προγράμματος γίνεται από STEM σε STEAM, προσθέτοντας την Τέχνη (Art) ένα ακόμα επιστημονικό κλάδο για μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση στην μάθηση και την εκπαίδευση (Rolling, 2016). Ο ορισμός του STEM προέρχεται από τα αρχικά των Science, Technology, Engineering και Mathematics, τέσσερις επιστημονικές περιοχές που συνδέονται μεταξύ τους διεπιστημονικά, διαθεματικά στο πρόγραμμα του STEM. Η ένταξη της Μηχανικής και της Τεχνολογίας για τη διδασκαλία των Φυσικών και Μαθηματικών επιστημών θέλοντας να εντάξει τους μαθητές σε ένα πλαίσιο μάθησης με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στη αυτονομία ως ερευνητές και ως εφευρέτες σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, της τυπικής και της άτυπης εκπαίδευσης (Gonzalez & Kuenzi, 2012).



Εικόνα 1: Πλαίσιο διδασκαλίας για όλους του τομείς (Yakman, 2018).

Μέσα από τα καινοτόμα προγράμματα εκπαίδευσης με επίκεντρο τα μαθηματικά, τη φυσική, την τεχνολογία και την επιστήμη κατευθύνει τα παιδιά σε θετικές στάσεις και ικανότητες των παιδιών στη μάθηση στις επιστήμες αυτές. Σύμφωνα με ένα τέτοιο πρόγραμμα σπουδών τα παιδιά καταφέρνουν να εμπλακούν τα παιδιά με ενδιαφέρον στο θέμα που υλοποιείται κάθε φορά, συνεχίζονται οι έννοιες που εισάγονται στο νηπιαγωγείο, υπάρχει σχεδιασμός δραστηριοτήτων σύμφωνα με διεπιστημονική προσέγγιση, υπάρχει μαθητοκεντρική διδασκαλία, σε όλες τις γνωσιακές περιοχές ενσωματώνονται οι επιστήμες και τα μαθηματικά, μπορούν να ερευνήσουν έννοιες που δεν έχουν προσεγγίσει ποτέ πριν (Kermani & Aldemir, 2015).

1.4 Μεθοδολογία για την περιβαλλοντική εκπαίδευση αξιοποιώντας την εκπαιδευτική ρομποτική με το Blue bot και την εκπαίδευση STEAM στη προσχολική αγωγή

Για τη εξέταση/έρευνα του θέματος μας στην περιβαλλοντική εκπαίδευση μέσα από την εκπαιδευτική ρομποτική και την εκπαίδευση STEAM θέσαμε το εξής ερευνητικό ερώτημα: Μπορούν τα νέα μέσα τεχνολογίας να βοηθήσουν το περιβάλλον για την αναγνώριση μολυσμένων υδάτων και τη λύση αυτού του προβλήματος; Και πως μπορεί να βοηθήσει η χρήση της ρομποτικής και οι επιστήμες γενικότερα στο πρόβλημα που αναγνωρίσαμε.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι σύμφωνα με τη μέθοδο “Project Based Learning” (PBL) σύμφωνα με τον οργανισμό “Buck Institute for Education” (<http://www.bie.org/>). Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μέθοδο όλοι οι μαθητές επεξεργάζονται ένα κοινό θέμα που δεν έχει συγκεκριμένο χρονικό διάστημα για την υλοποίησή του. Η επίλυση προβλήματος ή η απάντηση σε μια πολύπλοκη ερώτηση είναι το κεντρικό ερώτημα του Project Based Learning. Μέσα από τη δημιουργία του project οι μαθητές θα μπορούν να διερευνήσουν σε βάθος το θέμα και μέσα από τις δραστηριότητες θα αναπτύξουν δεξιότητες, κριτική σκέψη, επικοινωνία, συνεργατικότητα και γνώσεις με απώτερο σκοπό την εκμάθηση της ρομποτικής κωδικοποίησης (αλγόριθμοι) και την παρουσίαση κατασκευών.

Το βασικό μοντέλο για το Project Based Learning αποτελείται από τρεις βασικές κατηγορίες οι οποίες είναι: 1) τα μαθησιακά αποτελέσματα, 2) τα βασικά στοιχεία σχεδίασης του project, 3) οι πρακτικές διδασκαλίας project based προσέγγισης (Παλιούρας, 2020).

Η εκπαιδευτική ρομποτική ως μέθοδος υπηρετεί τον κατασκευαστικό εποικοδομισμό καθώς οι μαθητές λειτουργούν σε ένα περιβάλλον που συνδημιουργούν και κατασκευάζουν ενεργά αντικείμενα εκφράζοντας ιδέες, απόψεις που έχουν νόημα για τους ίδιους, θέτοντας επιστημονικά ερωτήματα και διερευνούν υποθέσεις. Έτσι στην εκπαιδευτική ρομποτική μέσα από την προσωπική εμπλοκή των μαθητών η μάθηση γίνεται πιο αποτελεσματική όταν οι ίδιοι οι μαθητές σχεδιάζουν και κατασκευάζουν πραγματικά αντικείμενα που τους ενδιαφέρουν (Κελτέκης & Στατή, 2018).

Το ρομπότ με το οποίο τα παιδιά θα αλληλοεπιδράσουν είναι το Blue bot το οποίο βασίζεται στις αρχές της γλώσσας Logo και είναι εύχρηστο και κατάλληλο για την προσχολική ηλικία, καθώς τα παιδιά μαθαίνουν σε πρώτο στάδιο να κατανοούν τους αλγόριθμους και πως υλοποιούνται τα προγράμματα σε ψηφιακές συσκευές. Επίσης μπορούν να μάθουν πως να δώσουν ακριβείς οδηγίες και να εκτελεστούν στο ρομπότ μέσα από συλλογικούς λογισμούς και να προβλέψουν τη συμπεριφορά απλών προγραμμάτων (Κόμης, 2016).



Εικόνα 2: Blue bot

Επίσης το ρομπότ συνδέεται μέσω Bluetooth με εφαρμογή που είναι σχεδιασμένη ώστε τα παιδιά να μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ρομπότ μέσω προσομοιωτή και να προγραμματίσουν και να εκτελέσουν έναν αλγόριθμο. Το περιβάλλον της εφαρμογής είναι πολύ ευχάριστο και μπορούν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να τη χειριστούν πατώντας απλές εντολές. Υπάρχουν πολλές δυνατότητες μέσω της εφαρμογής του, όπως για παράδειγμα να επιλέξεις το περιβάλλον ή ακόμα και να σχεδιάσεις την πίστα

του ρομπότ, υπάρχει η δυνατότητα για να εκτελέσει και περισσότερες εντολές από τα κουμπιά που έχει επάνω του το ρομπότ. Με αυτές τις δυνατότητες τα παιδιά θα σχεδιάσουν τη δική τους πίστα και θα πειραματισθούν και μέσω της εφαρμογής του. Για να μπορέσουν να ολοκληρώσουν και να γράψουν την πορεία του ρομπότ στο περιβάλλον που θα κινηθεί, τα παιδιά θα πειραματισθούν πρώτα στις κάρτες αλληλουχίας για να τα εντάξουμε στη φιλοσοφία του προγραμματισμού.



Εικόνα 3: Χειριστήριο Blue bot

Οι κάρτες αλληλουχίας περιλαμβάνουν τα σύμβολα που δείχνουν την πορεία που το ρομπότ κινείται. Με αυτό τον τρόπο τα παιδιά οικοδομούν σταδιακά τη μαθηματική γνώση εμπλέκοντάς τα με παιγνιώδη τρόπο δίνοντας κίνητρα και παροτρύνουν τα παιδιά να πειραματισθούν και να κατανοήσουν τους κανόνες της ρομποτικής (Highfield 2010).

Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία της έρευνας

2.1 Στόχος της έρευνας

Για την διεξαγωγή της έρευνας ως κεντρικός στόχο θέσαμε την αξιοποίηση του προγράμματος STEAM και της εκπαιδευτικής ρομποτικής για την επίλυση ενός πραγματικού περιβαλλοντικού προβλήματος και κατά πόσο τα παιδιά μπορούν να ευνοηθούν και να μάθουν από ένα τέτοιο πρόγραμμα. Ποιο συγκεκριμένα θα λέγαμε:

1. Μπορούν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να ευαισθητοποιηθούν και μετά τις δραστηριότητες να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες που θα μπορέσουν να τις χρησιμοποιήσουν στη ζωή τους για το περιβάλλον; Θα μπορέσει το πρόγραμμα STEAM και η εκπαιδευτική ρομποτική να ενισχύσουν το πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης δίνοντας στα παιδιά τη δυνατότητα να αναπτύξουν δεξιότητες και έννοιες γύρω από τη φυσική, τη μηχανική, τα μαθηματικά και τις νέες τεχνολογίες, ενισχύοντας παράλληλα την αυτοεκτίμησή τους, τα κίνητρα, τη προσοχή και κάνοντας σύνδεση των δραστηριοτήτων με πράγματα που τα αφορούν;
2. Μπορεί το πρόγραμμα STEAM και η εκπαιδευτική ρομποτική να ενισχύσουν τα εκπαιδευτικά εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους οι εκπαιδευτικοί καθώς και τις τεχνικές στην εκπαίδευση ως ένα μέρος στην εκπαιδευτική γνώση;

2.2 Ερευνητικά και διεπιστημονικά ερωτήματα που προκύπτουν

Τα ερευνητικά ερωτήματα που δημιουργήθηκαν για τον σχεδιασμό του συγκεκριμένου project είναι τα παρακάτω: 1) Κατά πόσο μπορεί το πρόγραμμα να ενισχύσει την προσοχή και να κινητοποιήσει τα παιδιά να ασχοληθούν με το μαθησιακό περιεχόμενο. 2) Κατά πόσο το πρόγραμμα που υλοποιήθηκε έχει άμεση σχέση με τα ενδιαφέροντα και όσα έχουν νόημα με όσα θέλουν να μάθουν τα παιδιά. 3) Κατά πόσο μπορεί το πρόγραμμα να βελτιώσει και να ενισχύσει την αυτοπεποίθησή τους ώστε να καταφέρουν να επιτύχουν τους μαθησιακούς στόχους τους. 4) Κατά πόσο τα παιδιά χάρηκαν τη μαθησιακή διαδικασία και ένιωσαν θετικά κατά τη διάρκεια των παρεμβάσεων. 5) Πόσο μπορεί το πρόγραμμα να συμβάλλει στη μάθηση και στην κατανόηση εννοιών της ρομποτικής και της κωδικοποίησης. 6) Πόσο μπορεί το πρόγραμμα να συμβάλλει στη μάθηση και κατανόηση εννοιών των μηχανικών, μαθηματικών και φυσικών επιστημών, στη μηχανική της κίνησης σε πρώτα στάδια εξερεύνησης.

2.3 Χώρος και χρόνος της έρευνας

Το Project υλοποιήθηκε στο 7^ο Νηπιαγωγείο Βύρωνα που εργάζομαι ως αναπληρώτρια κατά το σχολικό έτος 2021- 2022. Το νηπιαγωγείο διαθέτει δύο τάξεις και συστεγάζεται με το 6^ο Νηπιαγωγείο Βύρωνα και το 8^ο Δημοτικό Σχολείο Βύρωνα. Στο σχολείο εργάζονται τρεις νηπιαγωγοί και τα παιδιά συνολικά είναι 43. Δεν λειτουργεί ολόημερο τμήμα στο συγκεκριμένο σχολείο. Οι δραστηριότητες υλοποιήθηκαν στους εσωτερικούς και τους εξωτερικούς χώρους του νηπιαγωγείου, οι οποίοι διαμορφώθηκαν κατάλληλα για την υλοποίηση του προγράμματος όπου χρειαζόταν. Υπάρχουν κατάλληλες υποδομές για όλες τις δραστηριότητες και μεγάλος άνετος χώρος στο προαύλιο του σχολείου όπου τα παιδιά μπόρεσαν να πειραματισθούν και έξω με τις κατασκευές τους.

Το Project υλοποιήθηκε από 29 Νοεμβρίου μέχρι 28 Ιανουαρίου 2022. Το Project είχε διάρκεια πέντε εβδομάδες, με ενδιάμεσα τις διακοπές των Χριστουγέννων. Κάθε εβδομάδα τα παιδιά ασχολούνταν δύο ημέρες την εβδομάδα για τρεις διδακτικές ώρες κάθε φορά με το project, ώστε να δίνεται ο χρόνος για να μπορούν να παρακολουθούν και το υποχρεωτικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα του σχολείου, αλλά και να δίνεται ο χρόνος για περαιτέρω σκέψη, συζήτηση, αναζήτηση από διάφορες πηγές με τους γονείς τους και αναστοχασμό από τα παιδιά.

2.4 Στόχοι του Προγράμματος

Φυσικές Επιστήμες:

- Να μπορούν τα παιδιά να εξερευνούν και να πειραματίζονται.
- Να μπορούν να κατανοούν την ικανότητα της κίνησης και ότι παράγει ενέργεια.

Τεχνολογία:

- Να μπορούν να αξιοποιούν την τεχνολογία όπως μπορούν για να έχουν πρόσβαση στην πληροφορία.
- Να μπορούν να κατανοήσουν την κωδικοποίηση για τη χρήση ρομπότ και να μπορούν να εκτελέσουν απλές οδηγίες για τη χρήση του.

Μηχανικές Επιστήμες:

- Να μπορούν να κατανοούν και να σχεδιάζουν όπως μπορούν έναν δημιουργικό σχεδιασμό για την επίλυση προβλημάτων.

- Να μπορούν όλοι να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.

Τέχνη:

- Να μπορούν να αναγνωρίζουν, να αποκτήσουν γνώσεις και να μπορούν να επιδείξουν ποικίλα στοιχεία και αρχών τέχνες για την παραγωγή.
- Να μπορούν να αναθεωρούν και να αποτυπώνουν όπως μπορούν πρωτότυπα έργα τέχνης.
- Να εκφράζουν τα συναισθήματά τους, τις σκέψεις και τις ιδέες τους μέσα από την τέχνη.

Μαθηματικά:

- Να μπορούν να μετρούν με διάφορες μονάδες μέτρησης.
- Να μπορούν να επιλύουν προβλήματα, χρησιμοποιώντας όλες τις μονάδες μέτρησης που μπορούν να χρησιμοποιήσουν.
- Να μπορούν να χρησιμοποιούν κατάλληλα εργαλεία στρατηγικά.
- Να μπορούν να αιτιολογούν αφηρημένα και ποσοτικά.

2.5 Το δείγμα της έρευνας

Τα παιδιά που συμμετείχαν στο πρόγραμμα εκπαιδευτικής ρομποτικής και του STEAM είναι συνολικά 44. Μία ομάδα 22 παιδιών είναι η πειραματική ομάδα και η άλλη ομάδα που αποτελείται από 22 παιδιά επίσης είναι η ομάδα ελέγχου. Είναι παιδιά που φοιτούν στο νηπιαγωγείο και οι τάξεις αποτελούνται από νήπια και προνήπια που φοιτούν μαζί. Η πειραματική ομάδα έχει 12 αγόρια και 10 κορίτσια και η ομάδα ελέγχου έχει 13 αγόρια και 9 κορίτσια.

2.6 Μεθοδολογία της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί είναι η έρευνα δράσης δίνοντας την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να λαμβάνει μέρος στην εκπαιδευτική δράση σχεδιάζοντας, υλοποιώντας και αξιολογώντας τις γνώσεις του για να αναβαθμίσει τη διδασκαλία του με νέες μεθόδους διδασκαλίας (Cohen, & Manion, 1994:186). Η έρευνα δράσης ορίζεται μία μορφή εφαρμοσμένης έρευνας που στοχεύει στην δημιουργία γνώσης, αλλάζοντας το εκπαιδευτικό περιβάλλον (Κατσαρού, & Τσάφος, 2003).

Συνδυαστικά με την έρευνα δράσης θα εφαρμόσουμε και την μεθοδολογική τριγωνοποίηση για τη διασταύρωση των ποσοτικών και των ποιοτικών δεδομένων, καθώς τα οφέλη για τα ερευνητικά αποτελέσματα είναι πολλαπλά μέσω του συνδυασμού ελέγχου ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων θα δημιουργήσουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα (Robson, 2007, σ. 207).

Η εκπαιδευτική έρευνα δράσης είναι μια κατάλληλη μεθοδολογία για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε τα στάδια της παρατήρησης και του αναστοχασμού και να κατανοήσουμε την εκπαιδευτική θεωρία μέσα από την δική μας παρέμβαση στην έρευνα (Coghlan & Shani, 2008).

Το δείγμα της έρευνας θα συλλεχθεί με τυχαία δειγματοληψία δημιουργώντας δύο ειδικές ομάδες, την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου.

Ποσοτική Έρευνα:

Για να διεξαχθεί η έρευνα θα συλλέξουμε το δείγμα μας με τυχαία δειγματοληψία. Συλλέχθηκαν ποσοτικά ερευνητικά δεδομένα με ερωτηματολόγια που συμπλήρωσε ο ερευνητής πριν και μετά από τις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν κάνοντας ερωτήσεις στα ίδια τα παιδιά. Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε έχει τίτλο: Ερωτηματολόγιο Keller 36 ερωτήσεων του John Keller (1987) μεταφρασμένο και προσαρμοσμένο στα μαθήματα ρομποτικής (Ανυφαντής, 2018).¹

Διαμορφώθηκε κατάλληλα για να χρησιμοποιηθεί για την προσχολική ηλικία. Το ερωτηματολόγιο ερευνά σε τέσσερις κατηγορίες τα κίνητρα συνεργατικής μάθησης με την υποστήριξη της τεχνολογίας μετρώντας τους συναισθηματικούς δείκτες όπως είναι οι στάσεις, η αντίληψη και το κίνητρο των μαθητών και θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικά για την αντίληψη του εαυτού (Αλεξανδρή & Παρασκευά, 2010).

Το ερωτηματολόγιο βασίζεται στην ανάπτυξη κινήτρων για την εκπαιδευτική διαδικασία και υποστηρίζει τέσσερις άξονες: τη **προσοχή** (attention) των μαθητών, ως τη πρόκληση των μαθητών διατηρώντας το ενδιαφέρον τους σε όλη τη διάρκεια του μαθήματος, τη **σχετικότητα** (relevance), όπου αναφέρεται στη συσχέτιση των μαθημάτων με πράγματα που έχουν νόημα για τους μαθητές, στην **εμπιστοσύνη** (confidence), αναφέρεται στην αυτοπεποίθηση που αποκτά ο μαθητής για να επιτύχει τον εκπαιδευτικό στόχο και τέλος στην **ικανοποίηση** (satisfaction), όπου αναφέρεται

¹ Το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε στη διπλωματική εργασία του φοιτητή Ανυφαντή Σωτήριου, του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Τεχνολογίες Μάθησης» του τμήματος Επιστήμες της Αγωγής, του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης με θέμα :«Μελετώντας το κίνητρο των μαθητών κατά την εκμάθηση ρομποτικής» το ακαδημαϊκό έτος 2018.

στα θετικά συναισθήματα που αποκτά ο μαθητής για το μαθησιακό περιβάλλον (Αλεξανδρή & Παρασκευά, 2010).

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από το 38 ερωτήσεις τις κλίμακας Likert σε τρεις βαθμίδες από το 1 έως το 3: 1 (Διαφωνώ/Όχι), 2 (Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ/ Δεν ξέρω) και 3 (Συμφωνώ/Ναι). Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το στατιστικό λογισμικό SPSS (Statistic Performance Software System) ως ένα αξιόπιστο εργαλείο μέτρησης. Το ερωτηματολόγιο το σταθμίσαμε εκ νέου και έχει συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach's alpha με τιμές από 0,890 έως 0,889 τιμές που αντιστοιχούν σε πολύ καλή συνοχή άρα και σε αξιοπιστία.

Ποιοτική Έρευνα:

Για την παρούσα εργασία τα ερευνητικά δεδομένα που συλλέχθηκαν για την ποιοτική έρευνα είναι: η ρουμπρίκα, το ερευνητικό ημερολόγιο μέσω της συμμετοχικής παρατήρησης και ο κριτικός φίλος που για την συγκεκριμένη έρευνα ήταν συνάδελφος νηπιαγωγός που βρισκόταν παρών στη τάξη και βοηθούσε και εκείνη στο project.

Καθ' όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων στην τάξη ο ερευνητής κατέγραφε όσα βίωνε, έβλεπε και μπορούσε να ερμηνεύσει περιγραφικά καθώς και κρατούσε σημειώσεις για όλες τα γεγονότα που συνέβαιναν εκείνη τη στιγμή που τα βίωνε. Τέλος μέσα από τη μεθοδολογική περιγραφή του ερευνητή καταγράφοντα όλα όσα πιστεύει και κρίνει ότι μπορούν να καταγραφούν. Η συμμετοχική παρατήρηση διαρκεί σε όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων (Μάγος, 2005).

Η συμμετοχή του κριτικού φίλου στην ανάλυση των ποιοτικών ευρημάτων είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς ο ρόλος του είναι βοηθητικός και μπορεί να βοηθήσει στη συλλογή των δεδομένων μέσα από την αξιολόγηση, τις απόψεις και τις ιδέες του για τις δραστηριότητες που υλοποιούνται και τέλος μέσα από μία άλλη οπτική ματιά να κρίνει τις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν μέσα από τον αναστοχασμό (Κατσαρού, & Τσάφος, 2003).

2.7 Αξιολόγηση και εργαλεία αξιολόγησης

Για την διαδικασία της αξιολόγησης θα χρησιμοποιηθούν αρκετά εργαλεία. Το πρώτο εργαλείο αφορά τον εκπαιδευτικό και τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσα από την αυτοαξιολόγηση και τον αναστοχασμό καθ' όλη τη διάρκεια του project

δίνοντας έτσι πληροφορίες στον εκπαιδευτικό, μεταγνώση, δείχνοντας τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία του προγράμματος (Macdonald, 2005).

Τα ερευνητικά εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων είναι τα ερωτηματολόγια, η παρατήρηση, το ημερολόγιο του ερευνητή, ο κριτικός φίλος και ο πίνακας της παρατήρησης. Καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας καταγράφονται οι παρεμβάσεις και οι παρατηρήσεις του ερευνητή μέσα από συγκεκριμένες τεχνικές (Μάγος, & Παναγοπούλου, 2008:4).

Ένα ακόμα εργαλείο που θα χρησιμοποιηθεί είναι η ρουμπρίκα καθώς προσφέρει πλούσια και εννοιολογική αξιολόγηση. Μέσα από την ρουμπρίκα μπορούμε να αξιολογήσουμε τους μαθητές σε όλα τα επίπεδα γνώσης, δεξιοτήτων που αναπτύχθηκαν μέσα από το πρόγραμμα του project. Μέσα από τη διαδικασία αξιολόγησης με κλίμακα βαθμολογίας οι μαθητές θα αξιολογηθούν σε όλα τα επίπεδα όπως και η διδασκαλία δίνοντας μια περιγραφική ανάλυση (Αλεβυζάκη, 2008).

Πίνακας 1: Πίνακας Ρουμπρίκας

«Πίνακας Ρουμπρίκας» (Τριπαλιτάκη, 2020)²

	1 (καθόλου)	2 (λίγο)	3 (μέτρια)	4 (αρκετά)	5 (πολύ)	Βαθμός
Αναγνώριση προβλήματος						
Έρευνα και εύρεση πιθανών λύσεων						
Σχεδιασμός λύσεων						
Κατασκευή						

² Ο πίνακας ρουμπρίκας χρησιμοποιήθηκε στη διπλωματική εργασία της φοιτήτριας Μαρίας Γεωργίας Τριπαλιτάκη, του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Διεπιστημονική προσέγγιση της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών – stem» του Τμήματος Επιστημών Της Εκπαίδευσης Και Κοινωνικής Εργασίας με θέμα :«Διδακτική παρέμβαση STEM στην Στ' Δημοτικού με θέμα: «Μια ανθρώπινη αποικία στον πλανήτη Άρη»

Αξιολόγηση των λύσεων, Ιδέες για βελτίωση των λύσεων						
Συνεργασία, παρουσίαση						

Η ρομπρίκα θα χρησιμοποιηθεί καθ' όλη τη διάρκεια των εκπαιδευτικών δράσεων.

Κεφάλαιο 3: Εκπαιδευτικές Δράσεις

3.1 Εκπαιδευτικές πρακτικές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση μέσα από την εκπαιδευτική ρομποτική και εκπαίδευση STEAM στο νηπιαγωγείο

Δράση 1

Τίτλος 1: «Εμφάνιση του Δράκου του Νερού στο σχολείο μας»

Φύλλο εργασίας μαθητή

Εντοπισμός του προβλήματος

Στο σχολείο ήρθε να μας επισκεφθεί ένας πολύ αγαπημένος φίλος των παιδιών από ένα πλανήτη πολύ μακρινό και κρύο. Ήταν ο Δράκος του Νερού. Ήρθε να μας πει ιστορίες από τον πλανήτη του, αλλά και να μας μεταφέρει ένα πολύ σημαντικό μήνυμα που είχε. Ο δράκος έδειξε στα παιδιά βίντεο και εικόνες που παραπέμπουν στη μόλυνση του νερού και δείχνουν πως ο πλανήτης μπορεί να ρυπανθεί από τον ανθρώπινο παράγοντα. Έπειτα τους εξιστόρησε ότι αντιμετωπίζει ένα παρόμοιο πρόβλημα κοντά στη φωλιά του: «Το νερό κοντά στη φωλιά μου είναι γεμάτο βρωμιές και ακαθαρσίες και δεν μπορώ ούτε να το πτώ, ούτε να το χρησιμοποιήσω».



Εικόνα 4: Η κούκλα δράκος





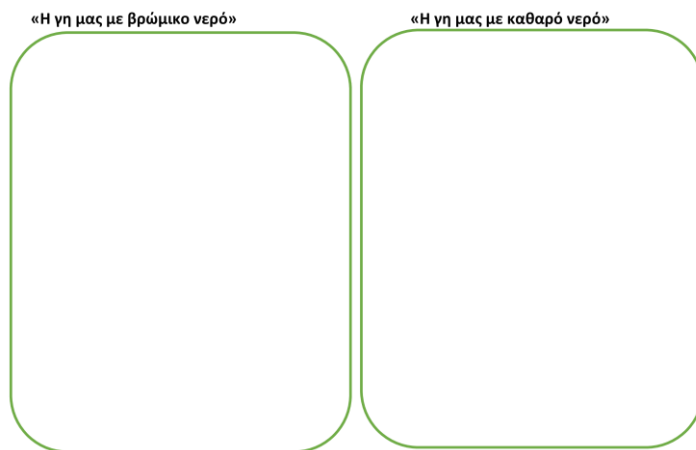
Εικόνα 5: Μόλυνση Νερού

Ο προβληματισμός που έθεσε ο δράκος στην ομάδα των παιδιών για το μολυσμένο νερό που αντιμετωπίζει στην καθημερινότητά του, έκανε τα παιδιά να θέσουν ερωτήματα και προβληματισμούς και ερωτήσεις. Θέσαμε όλοι μαζί ιδέες, σκέψεις και ερωτήματα για το θέμα και δώσαμε κάποιες πρώτες ιδέες μας στο χαρτί για τη χρησιμότητα του νερού και για τα αποτελέσματα που μπορεί να υπάρχουν αν δεν έχουμε καθαρό νερό.

Αρχικές ιδέες σχεδιασμού

Μετά από συζήτηση με τα παιδιά για το πρόβλημα που τους έφερε ο δράκος και το ερέθισμα μέσα από τις εικόνες και τα βίντεο. Τα παιδιά θέτουν ερωτήματα, περιγράφουμε και αναγνωρίζουμε τις εικόνες για τη μόλυνση. Τα ερωτήματα που προέκυψαν ήταν: Ποιος μολύνει το νερό; Πώς μολύνεται το νερό; Πόσο σημαντικό είναι για τη ζωή μας; Υπάρχει κάτι που μπορούμε να κάνουμε στην καθημερινότητά μας για να βοηθήσουμε τον πλανήτη; Υπάρχει άλλος τρόπος με σύγχρονα μέσα να βοηθήσουμε τον πλανήτη;

Τα παιδιά θα σχεδιάσουν σε φύλλο εργασίας τις διαφορές που υπάρχουν σε ένα καθαρό υδάτινο περιβάλλον και σε ένα μολυσμένο, βρώμικο υδάτινο περιβάλλον. Παρουσιάζουν όλα τα παιδιά τις ζωγραφιές τους κάνοντας αναφορά από που μολύνθηκαν αυτά τα νερά και πως πιστεύουν ότι θα μπορούσαν να τα καθαρίσουν βοηθώντας το περιβάλλον.

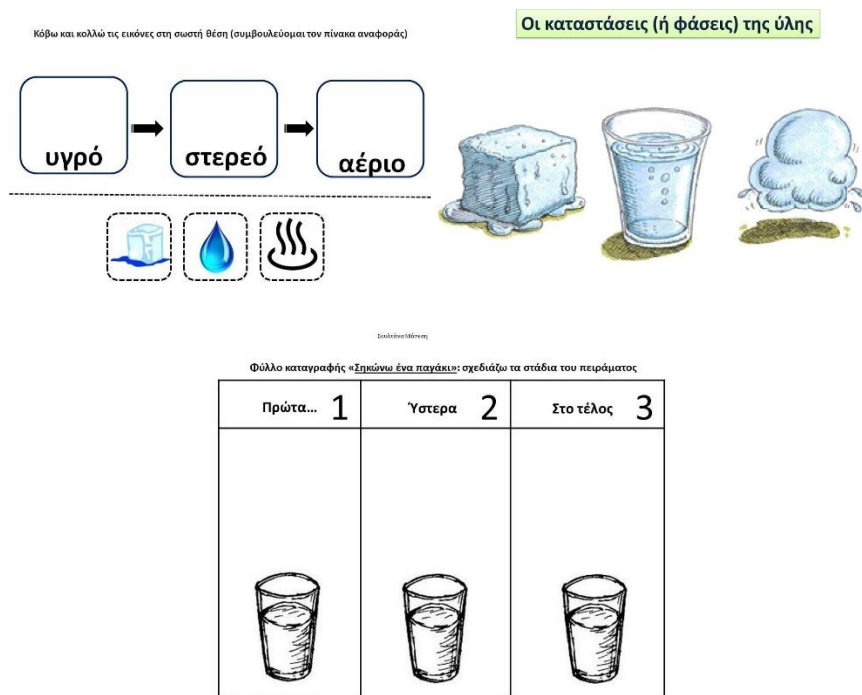


Εικόνα 6: Φύλλο εργασίας για μαθητές (διαφορές καθαρού και βρώμικου νερού)

Έρευνα

Ο δράκος όταν μας επισκέφθηκε στο σχολείο έφερε μαζί του και ένα παγάκι, ένα γκαζάκι και ένα κατσαρολάκι. Μπορεί το παγάκι να αλλάξει μορφή; Και τι άλλες μορφές μπορεί να πάρει.

Πρώτο πείραμα είναι να Τα παιδιά χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες (κόκκινη, μπλε, κίτρινη και πράσινη). Όλες οι ομάδες μέσα σε ένα ποτήρι τοποθετούν παγάκια και παρατηρούν τι θα συμβεί στο παγάκι (τήξη- πήξη του νερού). Κάθε ομάδα καταγράφει τι συμβαίνει στο παγάκι σε διαφορετικές συνθήκες. Ποιο παγάκι θα λιώσει πιο γρήγορα; Η κόκκινη ομάδα τοποθετεί το ποτήρι με το παγάκι στο τραπέζι. Η μπλε ομάδα τοποθετεί το παγάκι της έξω από την τάξη, η πράσινη ομάδα τοποθετεί το παγάκι της στο καλοριφέρ και η κίτρινη ομάδα τοποθετεί στο παγάκι της λίγο νερό. Συζητάμε και καταγράφουμε τι θα συμβεί στο παγάκι και παρατηρούμε ποιο παγάκι θα λιώσει πιο γρήγορα.



Ας πειραματιστούμε

Κάθε ομάδα που πειραματίστηκε κάνει παρουσίαση του φύλλου εργασίας στην υπόλοιπη ομάδα. Τι παρατηρήσαμε στο παραπάνω πείραμα; Ποιες ιδιότητες έχει το νερό; Πως μπορεί να αλλάξει η μορφή του νερού; Και τι μορφή μπορεί να πάρει;

Μηχανικοί εν δράσει

Η πρώτη μας κατασκευή είναι πολύ απλή και αναρωτιόμαστε τι θα μπορούσαμε να φτιάξουμε με δύο απλά υλικά. Παρουσιάζουμε τα υλικά στα παιδιά και προβλέπουν τι θα μπορούσαμε να φτιάξουμε. Έπειτα καταγράφουν την κατασκευή τους σε φύλλο εργασίας. Τα υλικά μας είναι ένα πλαστικό μικρό μπουκάλι, ένα καλαμάκι και ένα πιστόλι σιλικόνης. Υπήρχαν διάφορες προσεγγίσεις από τα παιδιά για το που θα πρέπει να τοποθετηθεί το καλαμάκι. Άλλοι είπαν να το βάλουμε πάνω στο καπάκι, άλλοι είπαν να το βάλουμε στο πάνω μέρος από το μπουκάλι, άλλοι στη μέση και άλλοι στο τέλος. Επίσης πόσο θα χρειαστεί να κόψουμε το καλαμάκι για να το τοποθετήσουμε στην τρύπα που έχει το μπουκάλι. Καταγράψαμε τις απόψεις μας και συμφωνήσαμε να υλοποιήσουμε την άποψη της πλειοψηφίας. Πειραματισθήκαμε όμως βάζοντας και σε άλλα σημεία το καλαμάκι, ώστε τα παιδιά να παρατηρήσουν τι συμβαίνει. Τα παιδιά καταγράφουν τι συμβαίνει στην κατασκευή και θέτουν Μπορούμε να φτιάξουμε μια βρύση με δύο απλά υλικά;

Τι συμβαίνει και το νερό σταματάει ή τρέχει όταν ανοιγοκλείσουμε το καπάκι;

Γινόμαστε μηχανικοί! Για να φτιάξουμε μία βρύση με αυτά τα 2 υλικά σχεδιάσε κάτω από τη γραμμή πώς μπορούμε να τη φτιάξουμε.



Εικόνα 8: Φύλλο εργασίας μαθητή (σχεδιασμός αυτοσχέδιας βρύσης με απλά υλικά)

Κατά πόσο καταφέραμε να φτιάξουμε τη βρύση;

Υπήρξαν προβλήματα στην κατασκευή μας;

Τι θα μπορούσαμε να έχουμε κάνει διαφορετικά;

Παρατηρήσαμε ότι η κατασκευή μας στην αρχή δεν ήταν σωστή επειδή δεν είχε κολλήσει σωστά η σιλικόνη και έτσι τον νερό έβγαине και από την τρύπα που είχαμε κάνει στο μπουκάλι και όχι μόνο από το καλαμάκι, έτσι η κατασκευή μας δεν λειτουργούσε σωστά. Αποφασίσαμε να το κολλήσουμε καλύτερα.

Μαθησιακές περιοχές που εντάσσονται:

Φυσικές επιστήμες, Μαθηματικά, Μηχανική, Τέχνη, Γλώσσα

Δράση 2

Τίτλος 2: «Ο Νούλης ο Σταγονούλης»

Φύλλο εργασίας μαθητή

Εντοπισμός του προβλήματος

Μαζί με την εμφάνιση του δράκου στο σχολείο μας και με τη νέα αποστολή που φέρνει κάθε φορά έφερε στα παιδιά και το βιβλίο του Σταγονούλη. Το περιεχόμενο του βιβλίου αναφέρετε στον κύκλο του νερού, στη χρησιμότητα του νερού, στη μόλυνση, την επεξεργασία που κάνει ο άνθρωπος για να καθαρίσει το νερό. Μαζί με τα παιδιά διαβάσαμε το βιβλίο και συζητήσαμε για τη χρησιμότητα του νερού στη ζωή μας. Παρακολουθήσαμε ένα εκπαιδευτικό βίντεο για τον κύκλο και τη χρησιμότητα του νερού: <https://www.youtube.com/watch?v=dQ8znUWbJkI> .

Έπειτα χωρίστηκαν σε ομάδες και κατέγραψαν σε φύλλο εργασίας που χρησιμοποιούμε νερό στο σχολείο αλλά και στο σπίτι μας. Τα παιδιά ερεύνησαν και κατέγραψαν όλα τα πιθανά σημεία που χρησιμοποιούμε το νερό. Έπειτα το παρουσίασαν στην υπόλοιπη ομάδα.



Εικόνα 9: Βιβλίο "Παρέα με τον Σταγονούλη"

Αρχικές ιδέες σχεδιασμού

Μέσα από το βιβλίο του Σταγονούλη υπάρχει έντονα η περιγραφή για την αναγκαιότητα του νερού στη ζωή μας. Τα παιδιά συζήτησαν και έθεσαν ερωτήματα για τη χρησιμότητα και την αναγκαιότητα του νερού στη ζωή μας μέσα από συγκεκριμένα ερωτήματα και δημιούργησαν έναν αρχικό εννοιολογικό χάρτη για τη «Χρησιμότητα του Νερού». Τα ερωτήματα που δημιουργήθηκαν είναι: Μπορούμε να ζήσουμε χωρίς το νερό; Σε πόσα σημεία του σπιτιού ή του σχολείου μπορούμε να βρούμε νερό; Με ποιο τρόπο έρχεται στο σπίτι μας ή στο σχολείο;

Τα παιδιά αφού καταγράψουν τα πιθανά μέρη που βρίσκουμε το νερό. Συμπληρώνουν με κολλάζ τις κακές και τις καλές συνήθειες που κάνουμε οι άνθρωποι στην καθημερινότητά μας στο περιβάλλον και μολύνεται το νερό. Τα παιδιά μπορούν να διακρίνουν πως μπορούμε να συζητήσουν και να παρουσιάσουν τις ιδέες, σκέψεις και τις απόψεις τους.

Καταγράψτε στο σπίτι σας που βρίσκουμε ή χρησιμοποιούμε το νερό: We use water for...
Click on the picture and select the correct option



Mrs. Bere

«Που υπάρχει νερό στο σχολείο μας;» (Καταγράψτε στο χώρο και ζωγραφίστε που υπάρχει νερό στο χώρο του σχολείου)

Εικόνα 10: Φύλλα εργασίας μαθητή (καταγραφή χρησιμότητας του νερού)

Έρευνα

Η αποστολή που έδωσε η κούκλα στα παιδιά αφορά την κίνηση του νερού και πως μπορεί να είναι ορατή σε εμάς αφού το νερό είναι διάφανο. Έχουμε στη διάθεσή μας πέντε ποτήρια με νερό, τα τρία βασικά χρώματα (κόκκινο, κίτρινο, μπλε) και χαρτοπετσέτες. Βάζουμε στη σειρά τα πέντε ποτήρια και έπειτα γεμίζουμε στα τρία από τα πέντε ποτήρια νερό, με τα τρία χρώματα και ενδιάμεσα τοποθετούμε τις χαρτοπετσέτες. Το νερό έχει την ιδιότητα να μεταφέρεται μέσα από την πετσέτα στο άλλο ποτήρι που είναι άδειο με αποτέλεσμα να ανακατευτούν τα χρώματα. Τα παιδιά παρατήρησαν ότι το νερό ανέβαινε στην χαρτοπετσέτα και έμπαινε στο άδειο ποτήρι και τελικά δημιουργήθηκαν άλλα δύο χρώματα.

Πως κινείται το νερό

ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΟΥ ΚΑΝΑΝΕ ΚΑΙ ΤΗΡΑΦΗ Η ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ



Πόσα είναι τα ποτήρια ποτήρια:

Εικόνα 11: Φύλλο εργασίας μαθητή (καταγραφή πειράματος)

Ας πειραματιστούμε

Τα παιδιά παρουσιάζουν τις πρώτες σκέψεις για το τι θα συμβεί στο πείραμα. Συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας. Μετά την αποκάλυψη του πειράματος τα παιδιά συγκρίνουν την αρχική τους πρόβλεψη με το αποτέλεσμα. Τι παρατηρήσαμε σε αυτό το πείραμα; Πως μπορεί το νερό να μεταφέρεται; Πόσος χρόνος χρειάζεται;

Μηχανικοί εν δράσει

Ο άνθρωπος μπορεί να μεταφέρει νερό με διάφορους τρόπους. Ένας απλός τρόπος για να συλλέξει νερό είναι με το πηγάδι. Τα παιδιά θα κάνουν μία απλή κατασκευή για την κατασκευή ενός πηγαδιού. Τα υλικά που διαθέτουμε είναι τρία χάρτινα ποτηράκια, ένα κουτί από δημητριακά, σπάγκο, κόλλα και ένα σουβλάκι. Συζητάμε για το πως μπορεί να υλοποιηθεί η κατασκευή. Τα παιδιά κόβουν το κουτί από τα δημητριακά, περνάνε από το σουβλάκι τα δύο κύπελα και τα κολλούν με την κόλλα και τα τοποθετούν στο κουτί από τα δημητριακά. Δένουν το τρίτο κύπελο με τη μία άκρη από το σπάγκο και την άλλη άκρη την δένουν πάνω στα δύο ενωμένα κύπελα.



Εικόνα 12: Κατασκευή πηγαδιού

Κατά πόσο καταφέραμε να φτιάξουμε το πηγάδι;

Καταφέραμε να φτιάξουμε με ευκολία αυτή την κατασκευή; Ήταν κάτι που μας δυσκόλεψε; Καταφέραμε να φτιάξουμε ένα πηγάδι όπως το είχαμε φανταστεί και να δουλεύει; Με ποιο τρόπο ανεβοκατεβαίνει το κύπελο;

Μαθησιακές περιοχές που εντάσσονται:

Φυσικές επιστήμες, Μαθηματικά, Μηχανική, Τέχνη, Γλώσσα

Δράση 3

Τίτλος 3: «Βρώμικο νερό και άλλες ιδιότητες του νερού»

Φύλλο εργασίας μαθητή

Εντοπισμός του προβλήματος

Ο δράκος μας έφερε στην τάξη διάφορα υλικά και παρακολουθήσαμε ένα βίντεο για την υπερκατανάλωση του νερού και πως λυμαίνονται τα νερά. Τα υλικά που μας είχε μέσα σε ένα πουγκί ήταν ζάχαρη, αλεύρι, αλάτι, χώμα, λάδι, ξύλο, πλαστική σακούλα, χαρτοπετσέτες, μάσκες, ύφασμα, φίλτρο του καφέ, χαρτόνι. Η αποστολή που μας ανάθετει ο δράκος αυτή τη φορά είναι να καταγράψουμε και να παρατηρήσουμε αν όλα αυτά τα υλικά τα βάλουμε μέσα στο νερό τι πρόκειται να συμβεί; Που βρίσκουμε αυτά τα υλικά;

Τα παιδιά αρχικά έθεσαν απόψεις για το τι πρόκειται να συμβεί με τα υλικά αυτά αν βρίσκονται στο νερό. Άρχισαν να κάνουν προβλέψεις και να θέτουν ερωτήματα. Τι συμβαίνει στα υλικά όταν τα πετάμε μέσα στο νερό; Ποια υλικά μπορεί να τα διαπεράσει το νερό; Τα υλικά αυτά μολύνουν το νερό;

Αρχικές ιδέες σχεδιασμού

Συζητάμε και κάνουμε πρόβλεψη τι πρόκειται να συμβεί σε ορισμένα υλικά αν τα βυθίσουμε μέσα στο νερό. Σε μία κόλλα Α4 κάθε ομάδα σχεδιάζει τέσσερα υλικά που επιθυμεί και προβλέπει τι θα συμβεί στα υλικά που έχει διαλέξει.



Εικόνα 13: Κενό φύλλο εργασίας

Έρευνα

Το νερό έχει τις και άλλες ιδιότητες που μπορούμε να παρατηρήσουμε όπως η διαλυτότητα και η βύθιση. Και σε δεύτερο πείραμα μπορούμε να δούμε τι μπορεί να διαπεράσει το νερό και τι όχι.

Έχουμε τα παρακάτω αντικείμενα: ζάχαρη, αλεύρι, αλάτι, χρώμα, λάδι, ξύλο, πλαστική σακούλα, χαρτοπετσέτες, μάσκες, ύφασμα, φίλτρο του καφέ, χαρτόνι, πέτρες, ρύζι.

Ας πειραματιστούμε

Ας χωριστούμε σε τέσσερις ομάδες να υλοποιήσουμε τα πειράματα. Κάθε ομάδα συμπληρώνει το δικό της φύλλο εργασίας και στο τέλος παρουσιάζουν τα αποτελέσματα από τα πειράματα και θα συζητήσουμε ποια είναι τα συμπεράσματά μας.

Τα πειράματα που θα εκτελέσουμε είναι:

- Διάλυση του υλικού μέσα στο νερό: τα υλικά που θα βυθίσουμε είναι το ρύζι, ζάχαρη, αλάτι, ξύλο, πέτρες, λάδι και αλεύρι.
- Υδατοπερατότητα: τα υλικά που θα ρίξουμε νερό και θα παρατηρήσουμε αν μπορεί το νερό να περάσει από μέσα τους είναι η χαρτοπετσέτα, η πλαστική σακούλα, το χαρτόνι, το φίλτρο του καφέ, η μάσκα και το ύφασμα.
- Βύθιση και άνωση: ποια από τα υλικά βυθίστηκαν και ποια έμειναν στην επιφάνεια.

Τι παρατηρήσαμε σε κάθε πείραμα;

Θα μπορούσαμε να δώσουμε κάποιες χαρακτηριστικά στα υλικά που βυθίζονται;

Και ποια υλικά μπορεί πιστεύετε να τα διαπεράσει το νερό;

Πως θα μπορούσαμε να καθαρίσουμε πάλι το νερό και να το φέρουμε στην αρχική του μορφή;

Υλικά	Υδατοπερατότητα Κυκλώστε αν περνάει το νερό ή όχι	
	Διαλύονται	Δεν διαλύονται
1. Χαρτοπετσέτα 		
2. Πλαστική Σακούλα 		
3. Χαρτόνι 		
4. Φίλτρο του καφέ 		
5. Μάσκα 		
6. Ύφασμα 		

Εικόνα 14: Φύλλα εργασίας μαθητή (καταγραφή πειραμάτων για τις ιδιότητες του νερού)

Μηχανικοί εν δράσει

Κατασκευή του υποβρυχίου που βυθίζεται και ανεβαίνει στην επιφάνεια. (Δεν υλοποιήθηκε)

Μαθησιακές περιοχές που εντάσσονται:

Φυσικές επιστήμες, Μαθηματικά, Μηχανική, Τέχνη, Γλώσσα

Δράση 4

Τίτλος 4: «Υπερκατανάλωση του νερού»

Φύλλο εργασίας μαθητή

Εντοπισμός του προβλήματος

Ο δράκος μας έφερε ένα παραμύθι για την κυρία Λειψυδρία (ΚΠΕ Ελευθερίου Κορδελιού και Βερτίσκου, "Η Λειψυδρία στη Νεροχώρα") και είδαμε και ένα βίντεο για τη λειψυδρία https://www.youtube.com/watch?v=TzELv_yyaqI

Εμείς άραγε πόσο νερό σπαταλάμε; Ρώτησε ο δράκος τα παιδιά. Και πως μπορούμε να το μετρήσουμε;



Εικόνα 15: Λειψυδρία και βιβλίο "Λειψυδρία στη Νεροχώρα"

Αρχικές ιδέες σχεδιασμού

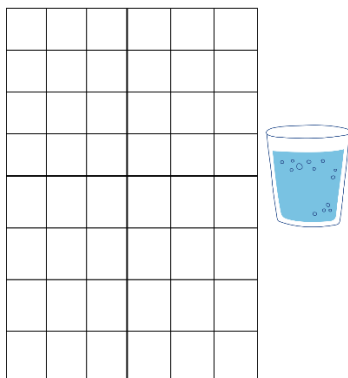
Συζητάμε για το βίντεο και τις εικόνες που είδαμε και κάνουμε λέμε τις ιδέες σκέψεις και τις απορίες μας. Ο προβληματισμός για την υπερκατανάλωση του νερού τόσο του δράκου όσο και του βιβλίου μας βάζουν σε προβληματισμό για τη μέτρηση του νερού όταν κάνουμε χρήση.

Έρευνα

Δύο φύλλα εργασίας θα μπορέσουν να μας βοηθήσουν στη λύση του προβλήματος. Το πρώτο φύλλο εργασίας θα μας βοηθήσει να μετρήσουμε πόσο νερό σπαταλάμε ενώ πλένουμε τα χέρια μας και το δεύτερο να κάνουμε μία καταγραφή σε ένα άλλο μικρό πείραμα.

Για την καταγραφή του νερού που σπαταλάμε θα χωριστούμε σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα θα καταγράψει σε ένα κουβά πόσο νερό θα συλλέξει όταν πλένει τα χέρια της χωρίς να κλείσει τη βρύση και η άλλη ομάδα θα καταγράψει πόσο νερό κατανάλωσε όταν ανοιγοκλείνει τη βρύση. Η μονάδα μέτρησής μας θα είναι ένα πλαστικό ποτήρι.

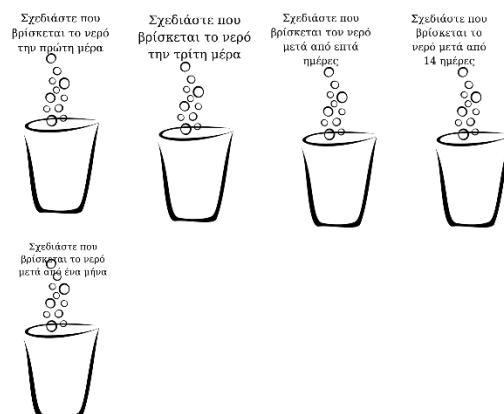
Σήμερα που πλύνουμε τα χέρια μας στη βρύση ας μετρήσουμε πόσα ποτήρια νερό χρειαστήκαμε όλοι μαζί:



Εικόνα 16: Φύλλο εργασίας μαθητή (καταγραφή πειράματος)

Ας πειραματιστούμε

Για να μπορέσουμε να μετρήσουμε πως το νερό εξατμίζεται και ανεβαίνει στον αέρα μέσω της θερμότητας γεμίζουμε ένα διάφανο ποτήρι και το τοποθετούμε έξω από την τάξη μας. Ζωγραφίζουμε μία γραμμή στο ποτήρι για να γνωρίζουμε πόσο νερό υπήρχε μέσα. Κάθε δύο μέρες παρακολουθούμε το ποτήρι και καταγράφουμε στο φύλλο παρατήρησης αν κατέβηκε η στάθμη του νερού.



Εικόνα 17: Φύλλο εργασίας μαθητή (καταγραφή πειράματος)

Μηχανικοί εν δράσει

Θα κατασκευάσουμε ένα αυτοσχέδιο φίλτρο νερού. Σε ένα πλαστικό μπουκάλι θα τοποθετήσουμε πέτρες, χώμα, φίλτρο του καφέ, βαμβάκι και άνθρακα. Μέσα στο μπουκάλι θα πρέπει να δημιουργηθούν στρώσεις από τα υλικά αυτά και να τοποθετηθούν με μία σειρά ώστε να μπορέσουν να συγκρατήσουν τις βρωμίες που βρίσκονται στο νερό και να μην ξαναβγούν από το στόμιο του μπουκαλιού. Στόχος είναι να γίνει το νερό όσο πιο καθαρό γίνεται.

Τα υλικά για να γίνει το φίλτρο θα πρέπει να μουν σε σωστή σειρά και με συγκεκριμένο πάχος μέσα στο μπουκάλι. Θα μετρήσουμε πόσες στρώσεις θα δημιουργήσουμε και θα χωρίσουμε το μπουκάλι.

Κατά πόσο καταφέραμε να φτιάξουμε το φίλτρο νερού;

Το φίλτρο που δημιουργήσαμε κατάφερε να καθαρίσει το νερό;

Τι θα μπορούσαμε να έχουμε κάνει διαφορετικά;

Μαθησιακές περιοχές που εντάσσονται:

Φυσικές επιστήμες, Μαθηματικά, Μηχανική, Τέχνη, Γλώσσα

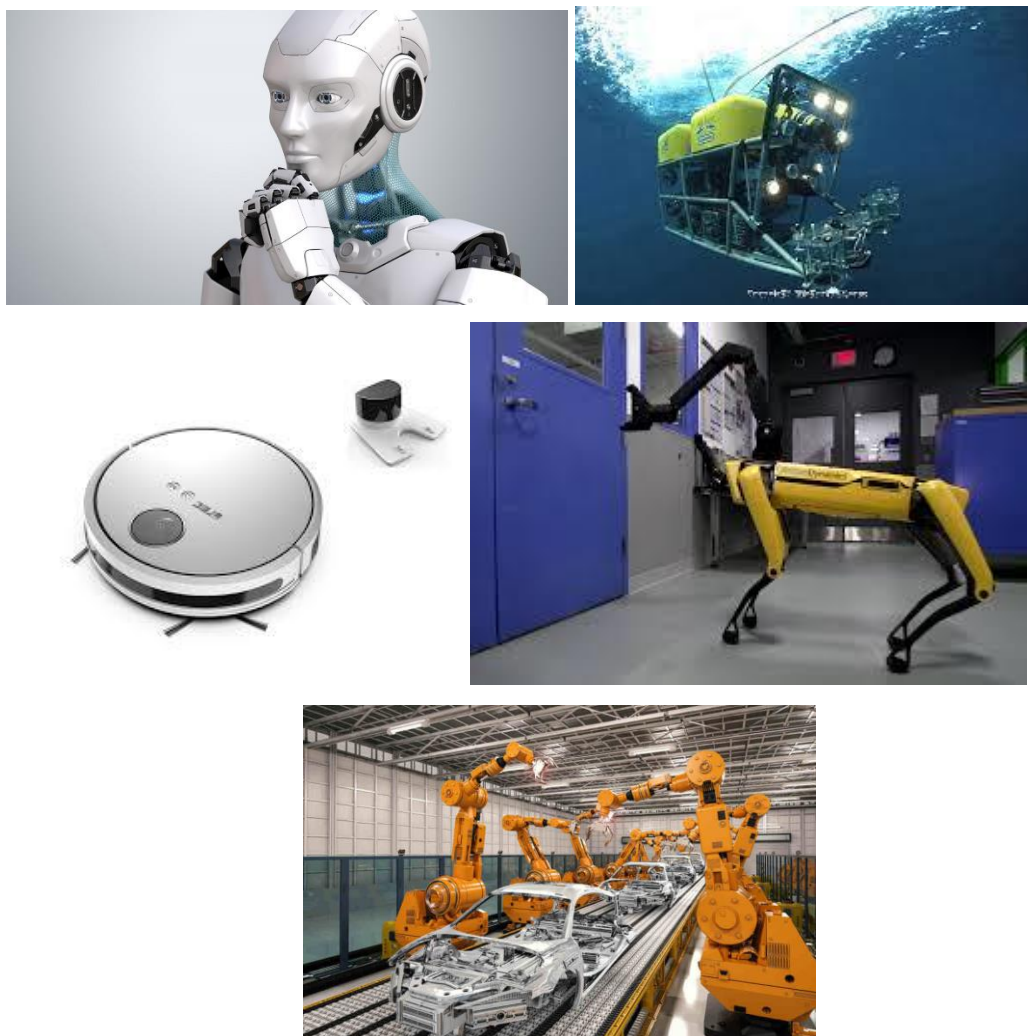
Δράση 5

Τίτλος 5: «Η Blue στο σχολείο μας»

Φύλλο εργασίας μαθητή

Εντοπισμός του προβλήματος

Ο δράκος μας παρουσίασε το ρομπότ που ήρθε από τον πλανήτη του. Το Blue bot που την φωνάζει Blue. Το ρομπότ μας εξήγησε ότι ήρθε από μακριά για να μας βοηθήσει και μας έφερε κάποιες φωτογραφίες και πληροφορίες μαζί του. Παρακολουθήσαμε δύο βίντεο που αναφέρονται στα είδη των ρομπότ και πως ο άνθρωπος τα χρησιμοποιεί και που βρίσκουμε ρομπότ στη καθημερινότητά μας. Έπειτα είδαμε τις φωτογραφίες.



Εικόνα 18: Διάφορα ρομπότ εικόνες

Αρχικές ιδέες σχεδιασμού

Πως μπορεί ένα ρομπότ να μας βοηθήσει; Τι μπορεί να κάνει για το πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο δράκος; Εμείς πως μπορούμε να προγραμματίσουμε ένα ρομπότ;

Τα παιδιά παρουσιάζουν σε ένα φύλλο Α4 τις ιδέες τους για το πως θα μπορούσε να μας βοηθήσει ένα ρομπότ στην ολομέλεια της τάξης. Και πως θα πρέπει να είναι ένα ρομπότ για να μαζέψει κάποια σκουπίδια ή άλλα υλικά από το νερό;

Έρευνα

Ας προσπαθήσουμε να μετακινήσουμε το ρομπότ για να δούμε αν μπορούμε να το κάνουμε να κινηθεί. Ποια κουμπιά θα πρέπει να πατήσουμε; Και τι κάνουν όλα αυτά τα κουμπιά; Από αυτό που έχουμε σκεφτεί να κάνει μπορεί να το υλοποιήσει το ρομπότ;

Ας πειραματιστούμε

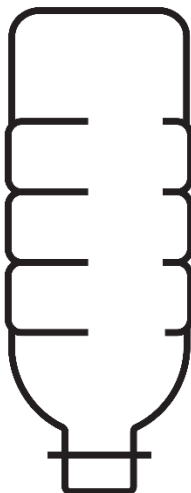
Αρχικά θα κινηθούμε οι ίδιοι μέσα στο χώρο με κάποιες εντολές που δίνουμε. Έπειτα αναρωτιόμαστε πως εκτελούμε μία εντολή, πως δηλαδή το μυαλό μας εκτελεί κάποιες κινήσεις. Έπειτα θεωρούμε ότι το ρομπότ, μπορεί να κινηθεί με τον ίδιο τρόπο. Μοιράζουμε στα παιδιά τις κάρτες που δείχνουν τις εντολές που έχει πάνω του ρομπότ, αφού τους εξηγήσουμε τι κάνει κάθε κουμπί. Χωριζόμαστε σε τέσσερις ομάδες. Κάθε ομάδα έχει τις δικές τις κάρτες και θα πρέπει να συνεργαστούν ώστε να δημιουργήσουν με τις κάρτες μία σειρά εντολών και να τη μεταφέρουν στο πληκτρολόγιο του ρομπότ. Θα μπορέσουμε να προγραμματίσουμε σωστά το ρομπότ;

Οι εντολές που δώσαμε στο ρομπότ όπως τις είχαμε προγραμματίσει έφεραν το ίδιο αποτέλεσμα που πιστεύαμε ότι θα έχει με βάση το σχεδιασμό μας;

Σε ένα φύλλο εργασίας καταγράφουμε μία πρώτη σειρά εντολών. Το ρομπότ θα πρέπει να φτάσει στη βρύση σχεδιάζοντας στο χαρτί χρησιμοποιώντας τα σύμβολα που έχει πάνω του το ρομπότ.

Κατασκευή αυτοσχέδιου φίλτρου για το νερό

Σχεδιάστε πως πιστεύεται ότι θα μπορούσαμε να φτιάξουμε το φίλτρο μας με τα υλικά που έχουμε



Εικόνα 19: Φύλλο εργασίας μαθητή (σχεδιασμός αυτοσχέδιας κατασκευής φίλτρου νερού)

Μηχανικοί εν δράσει

Κατασκευάζουμε το δικό μας ρομπότ με πλαστελίνη, χάντρες και γλωσσοπίεστρα. Κάθε παιδί θα κατασκευάσει το δικό του ρομπότ με τη φαντασία του, θα του δώσει ένα όνομα και θα μας το παρουσιάζει με την ιδιότητά του.

Έπειτα θα τα εκθέσουμε στο Μουσείο των Ρομπότ.

Κατά πόσο καταφέραμε να φτιάξουμε τα ρομπότ που φανταζόμασταν;

Καταφέραμε να φτιάξουμε τα ρομπότ όπως τα φανταζόμασταν;

Τι θα μπορούσαμε να έχουμε φτιάξει διαφορετικά;

Μαθησιακές περιοχές που εντάσσονται:

Φυσικές επιστήμες, Μαθηματικά, Μηχανική, Τέχνη, Γλώσσα, Τεχνολογία

Δράση 6

Τίτλος 6: «Προγραμματισμός του Blue Bot»

Φύλλο εργασίας μαθητή

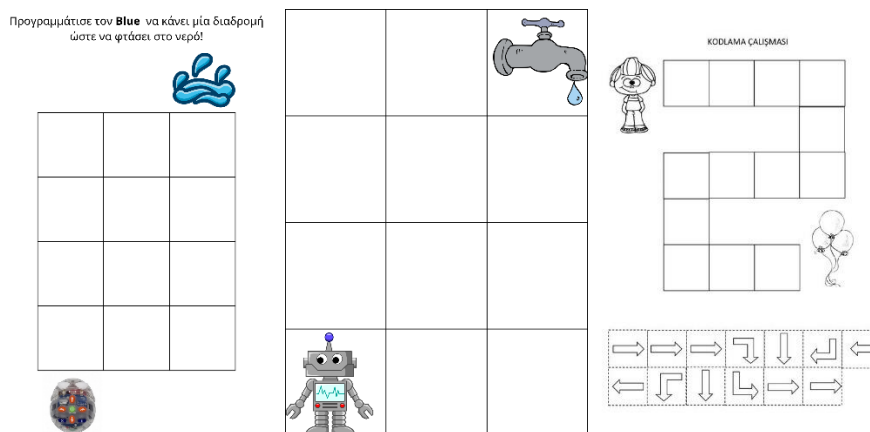
Εντοπισμός του προβλήματος

Το να προγραμματίσουμε ένα ρομπότ είναι ιδιαίτερα απαιτητικό. Ξεκινάμε με απλές εντολές και ταυτόχρονα κίνηση μέσα στο χώρο. Θα χρησιμοποιήσουμε τις κάρτες για να κινηθούμε όπως το ρομπότ στην παρεούλα. Μπορούμε να κωδικοποιήσουμε τις

δικές μας κινήσεις στο χώρο και να τις καταγράψουμε ταυτόχρονα με τις κάρτες εντολών;

Αρχικές ιδέες σχεδιασμού

Χωρίζομαστε σε δύο ομάδες μέσα στην τάξη. Έχουμε δώσει στα παιδιά να κάνουν μία συγκεκριμένη διαδρομή μέσα στο χώρο. Τα παιδιά θα πρέπει να περπατήσουν και να σχεδιάσουν έπειτα στο φύλλο εργασίας τη διαδρομή χρησιμοποιώντας τις κάρτες εντολών. Πως θα μας βοηθήσει καλύτερα να χρησιμοποιήσουμε τις εντολές για να κινηθούμε στο χώρο και ταυτόχρονα να καταλάβουμε πως κινείται και το ρομπότ;

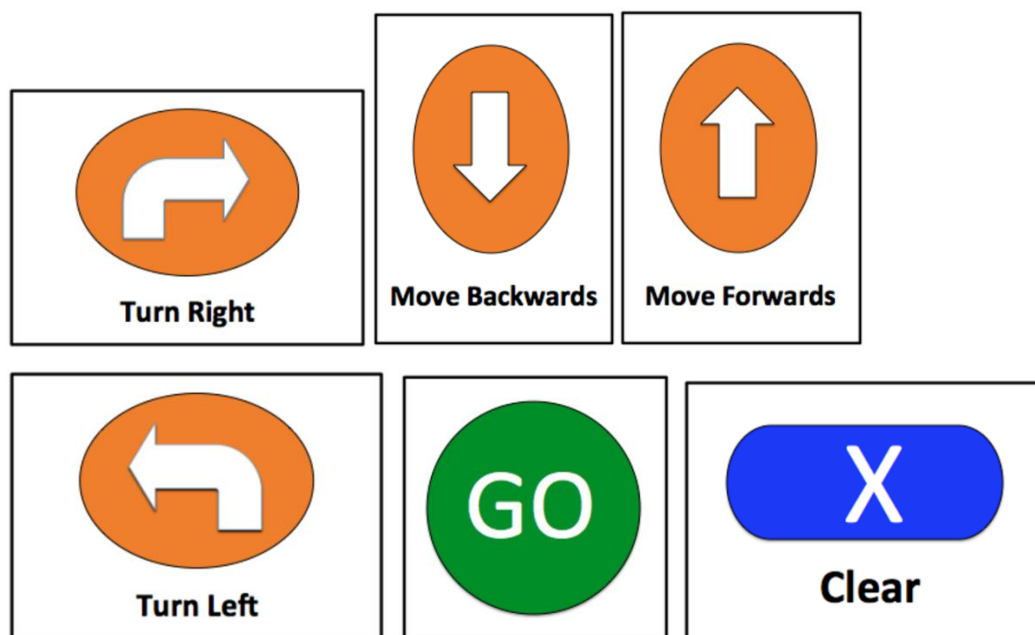


Εικόνα 20: Φύλλα εργασίας μαθητή (ασκήσεις πρώτου προγραμματισμού για ρομπότ)

Έρευνα

Τα παιδιά αρχικά θα πρέπει να τοποθετήσουν στο χώρο καθώς κινούνται τις εντολές. Για να μπορέσουν να καταλάβουν κάθε εντολή πόσο μετράει για το ρομπότ θα πρέπει να μετρήσουν με βήματα. Θα πρέπει να αντιστοιχίσουν τα βήματά τους με κάθε εντολή. Έτσι θα είναι κατανοητό πόσο κινείται το ρομπότ για κάθε εντολή που δίνουν.

Ας μετρήσουμε πόσο διάστημα διανύει αν πατήσουμε μόνο μία εντολή στο ρομπότ; Πόση απόσταση θα διανύσει; Με τι μονάδα μέτρησης μπορούμε να το αντιστοιχίσουμε; (π.χ. ένα βήμα, μία παλάμη)(το ρομπότ σε κάθε του κίνηση διανύει 15 εκατοστά απόσταση)



Εικόνα 21: Καρτέλες εντολών προγραμματισμού για Blue bot

Ας πειραματιστούμε

Αφού έχουμε μετρήσει πόση είναι η απόσταση για κάθε εντολή του ρομπότ. Μεταφερόμαστε στο χώρο της τάξης. Μετράμε και τοποθετούμε για την απόσταση που θέλουμε να διανύσουμε στο χώρο τα χαρτάκια στη σωστή σειρά. Κάθε μέτρηση έχει τη δική της εντολή. Έτσι θα δημιουργηθεί στο πάτωμα μία αλληλουχία εντολών που διανύσαμε μέχρι να φτάσουμε στο τέλος της διαδρομής.

Αν βάλουμε τις ίδιες εντολές στο ρομπότ θα κινηθεί το ίδιο με εμάς;

Αν όχι ποιο λάθος έχουμε κάνει;

Μηχανικοί εν δράσει

Θα πρέπει να δημιουργήσουμε μία εικονική πίστα για να τρέξει το ρομπότ μας όταν θα το προγραμματίσουμε. Έχουμε ένα άσπρο καμβά. Όλοι μαζί συνεργαζόμαστε για να κατασκευάσουμε μία μακέτα που θα είναι μία μικρογραφία από μία λίμνη ή θάλασσα για να μπορέσει το ρομπότ να περπατήσει πάνω. Μετράμε πόση είναι η απόσταση που διανύει το ρομπότ σε κάθε εντολή για να δημιουργήσουμε τετράγωνα και αποφασίζουμε πόσα τετράγωνα θα έχει η πίστα μας συνολικά. Τα εργαλεία μας είναι μπογιές και πινέλα σε αποχρώσεις του μπλε. Έπειτα ο καθένας ζωγραφίζει σε Α4 διάφορα ψάρια, πέτρες, κοχύλια, φύκια και ότι θέλουν για να διακοσμήσουν το νερό, το κόβουν και το κολλούν στην επιφάνεια της μπλε πίστας δημιουργώντας ένα κολλάζ.

Κατά πόσο καταφέραμε να φτιάξουμε μία πίστα που θυμίζει λίμνη, θάλασσα;

Καταφέραμε να δημιουργήσουμε μία πίστα που μας θυμίζει ένα πραγματικό περιβάλλον λίμνης ή θάλασσας;

Τι θα μπορούσαμε να είχαμε κάνει διαφορετικό;

Μαθησιακές περιοχές που εντάσσονται:

Φυσικές επιστήμες, Μαθηματικά, Μηχανική, Τέχνη, Γλώσσα, Τεχνολογία

Δράση 7

Τίτλος 7: «Σύνδεση γνώσεων για την επίλυση του προβλήματος»

Φύλλο εργασίας μαθητή

Εντοπισμός του προβλήματος

Έχοντας επεξεργαστεί το ρομπότ και έχοντας κάποιες πληροφορίες για το πως μπορούμε να καθαρίσουμε το νερό πρέπει να συνδέσουμε τις προηγούμενες γνώσεις μας για να βρούμε τη λύση στο πρόβλημά μας. Θα μπορούσε ένα ρομπότ να βοηθήσει το περιβάλλον; Πως θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε τις γνώσεις μας στο να επιλύσουμε το πρόβλημά μας;

Αρχικές ιδέες σχεδιασμού

Τα παιδιά στην ολομέλεια θα συζητήσουν και θα προβληματισθούν για να επιλύσουν το πρόβλημα που αρχικά κλήθηκαν να λύσουν για να βοηθήσουν τον δράκο. Πως καθαρίζεται το νερό; Και πως μπορεί ένα ρομπότ να βοηθήσει σε αυτό το πρόβλημα;

Έρευνα

Τα παιδιά σε φύλλο εργασίας σχεδιάζουν τις ιδέες και σκέψεις τους για το πως το ρομπότ μπορεί να καθαρίσει το νερό χρησιμοποιώντας προηγούμενες γνώσεις. Σχεδιάζουν πάνω στο ρομπότ πως φαντάζονται ότι θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει το φίλτρο νερού;

Ας πειραματιστούμε

Για να δημιουργήσουμε και να κατασκευάσουμε ένα ρομπότ που μπορεί να έχει πάνω του ένα φίλτρο θα πρέπει να μετρήσουμε πόσο θα πρέπει να προεξέχει το ξυλάκι από το ρομπότ και από τις δύο πλευρές, πώς μπορεί το φίλτρο να εγκατασταθεί πάνω στο

ρομπότ; Και τελικά μπορεί το ρομπότ να συλλέξει σκουπίδια όταν κινείται με τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε;

Μηχανικοί εν δράσει

Μετά από την σχεδιάσει τα παιδιά θα προσπαθήσουν να δημιουργήσουν ένα αυτοσχέδιο φίλτρο πάνω στο πραγματικό ρομποτάκι έχοντας στη διάθεσή τους κάποια υλικά. Τα υλικά που θα έχουν είναι γλωσσοπίεστρα, χαρτοταινία, φίλτρο του καφέ. Τα παιδιά πρέπει να βάλουν πάνω στο ρομπότ τα υλικά έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα εικονικό φίλτρο και να μπορεί ταυτόχρονα να κινηθεί το ρομπότ.

Κατά πόσο καταφέραμε να φτιάξουμε ένα ρομπότ που καθαρίζει το νερό;

Κατά πόσο καταφέραμε να κατασκευάσουμε ένα ρομπότ που μπορεί να καθαρίσει το νερό;

Μπορεί το ρομπότ να κινηθεί μαζί με την αυτοσχέδια κατασκευή

Τι θα μπορούσαμε να έχουμε κάνει διαφορετικά;

Μαθησιακές περιοχές που εντάσσονται:

Φυσικές επιστήμες, Μαθηματικά, Μηχανική, Τέχνη, Γλώσσα, Τεχνολογία

Δράση 8

Τίτλος 8: «Τελικός προγραμματισμός του ρομπότ του νερού και παρουσίαση της τελικής μακέτας»

Φύλλο εργασίας μαθητή

Εντοπισμός του προβλήματος

Ο δρόμος έρχεται μαζί με το ρομπότ για να δώσουμε την τελική λύση στο πρόβλημά μας. Τα παιδιά πρέπει να απαντήσουν στο ερώτημα πως μπορεί ένα ρομπότ να βοηθήσει τον άνθρωπο. Πως μπορεί ένα ρομπότ να βοηθήσει στο πρόβλημα που έχουμε. Ποια μπορεί να είναι η λύση; Τα παιδιά πρέπει να χρησιμοποιήσουν τις προηγούμενες γνώσεις τους, να τις συνδέσουν μεταξύ τους και να προγραμματίσουν το ρομπότ στην τελική πίστα που θα φτιάξουν.

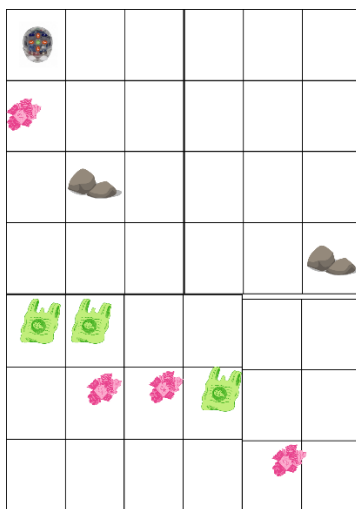
Αρχικές ιδέες σχεδιασμού

Όλη μαζί η ομάδα συζητάει και εκφράζει απόψεις και ιδέες για την επίλυση του προβλήματος. Πως το ρομπότ μπορεί να βοηθήσει τον καθαρισμό του νερού; Και ποια διαδρομή πρέπει να κάνει το ρομπότ ώστε να μαζέψει όλα τα σκουπίδια και τα λάδια

μέσα από το νερό; Υπάρχει συγκεκριμένος σχεδιασμός για να καταφέρουμε το ρομπότ να περάσει από όλα τα σημεία που είναι τα σκουπίδια;

Έρευνα

Τα παιδιά σε ένα φύλλο εργασίας θα σχεδιάσουν τη διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει το ρομπότ για να καταφέρει να μαζέψει όλα τα σκουπίδια. Έπειτα τα παρουσιάζει στην ολομέλεια. Όλα τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες για να μπορέσουν να βρουν ποια είναι η πιο κατάλληλη διαδρομή που θα κάνει το ρομπότ να περάσει από όλα τα σημεία και θα αποφύγει ταυτόχρονα και κάποια εμπόδια.



Εικόνα 22: Φύλλο εργασίας για ομάδα μαθητών (λύση του προβλήματος και προγραμματισμός του ρομπότ)

Ας πειραματιστούμε

Τα παιδιά θα πρέπει να μετρήσουν τα κουτάκια για να τα εισάγουν στο πρόγραμμα του ρομπότ, να εντάξουν τις στροφές και τις κατευθύνσεις που θα κάνει το ρομπότ. Έπειτα να δοκιμάσουν αν αυτές οι εντολές είναι σωστές και έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Έχουμε πατήσει σωστά όλες τις εντολές; Το ρομπότ έχει την πορεία που επιθυμούμε; Κατάφερε να μαζέψει όλα τα σκουπίδια από την πίστα;

Μηχανικοί εν δράσει

Η μακέτα έχει σχεδόν ολοκληρωθεί. Τα παιδιά θα πρέπει να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον που θα μοιάζει με τον πραγματικό χώρο μιας λίμνης ή θάλασσας προσθέτοντας και άλλα υλικά όπως πέτρες, πράσινο, βράχους για να δημιουργηθεί μια μικρογραφία του περιβάλλοντος.

Κατά πόσο καταφέραμε να φτιάξουμε μία πίστα για το ρομπότ που μας θυμίζει ένα πραγματικό περιβάλλον;

«Χρηστίδη Ζωή», «Περιβαλλοντική Ευαισθητοποίηση στην Προσχολική Αγωγή μέσα από την Εκπαιδευτική Ρομποτική και την εκπαίδευση STEAM»

Καταφέραμε να τελειώσουμε την πίστα του ρομπότ και να είναι όπως μια λίμνη ή θάλασσα;

Τι άλλο θα μπορούσαμε να έχουμε κάνει;

Μαθησιακές περιοχές που εντάσσονται:

Φυσικές επιστήμες, Μαθηματικά, Μηχανική, Τέχνη, Γλώσσα, Τεχνολογία

Κατασκευές που υλοποιήθηκαν

Βρύση, Πηγάδι, μακέτα ρομποτικής, κατασκευή καθαρισμού νερού(αυτοσχέδια)

Κεφάλαιο 4: Ευρήματα της Έρευνας

4. Στατιστική επεξεργασία δεδομένων με χρήση SPSS

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν μετά και πριν την ερευνητική διαδικασία συγκεντρώθηκαν και επεξεργάστηκαν με τη στατιστική επεξεργασία των ποσοτικών δεδομένων έγινε με χρήση του λογισμικού SPSS (Superior Performance Software System) με έλεγχο των δεδομένων των δύο πειραματικών ομάδων καθώς επίσης και της ομάδας ελέγχου.

4.1 Περιγραφική κατανομή του συνόλου του δείγματος των παιδιών

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν συνολικά σαράντα τέσσερα (44) παιδιά προσχολικής ηλικίας. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, το 50,0% από το σύνολο των παιδιών ανήκε στην πειραματική ομάδα και το 50,0% στην ομάδα ελέγχου.

Πίνακας 2:Κατανομή του δείγματος ως προς τον αριθμό κάθε ομάδας

Αριθμός Μαθητών					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΠΟ	22	50,0	50,0	50,0
	ΟΕ	22	50,0	50,0	100,0
	Total	44	100,0	100,0	

- Από το σύνολο των παιδιών του δείγματος, όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, το 38,63% ήταν αγόρια και το 61,36% ήταν κορίτσια.

Πίνακας 3: Κατανομή δείγματος ως προς το φύλο

Φύλο					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αγόρι	25	56,81	56,81	56,81
	Κορίτσι	19	43,18	43,18	100,0
	Total	44	100,0	100,0	

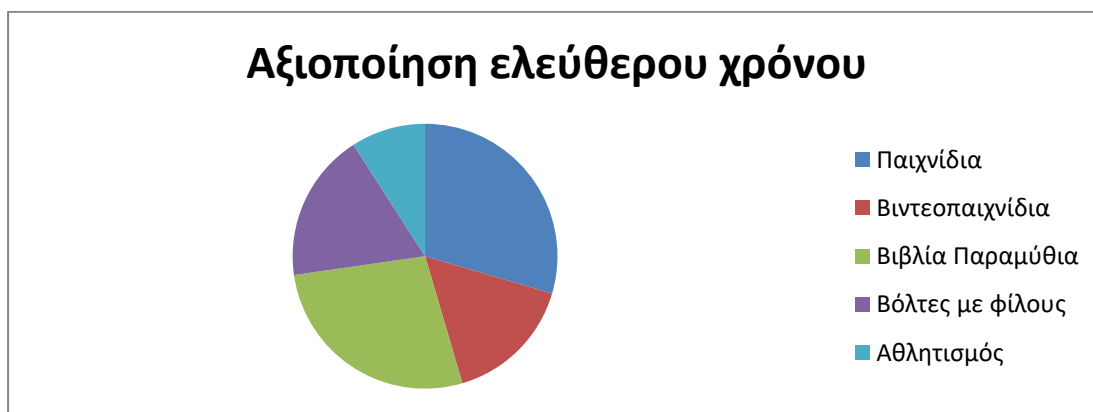


Εικόνα 23: Γράφημα 1

- Από το σύνολο των παιδιών του δείγματος, (Πίνακας 3), το 29,54% ασχολείται με παιχνίδια, το 15,90% με βιντεοπαιχνίδια, το 27,27% με βιβλία – παραμύθια, το 18,18% με βόλτες με φίλους και το 9,09% με τον αθλητισμό.

Πίνακας 4: Κατανομή δείγματος ως προς τον τρόπο αξιοποίησης του ελεύθερου χρόνου

Αξιοποίηση ελεύθερου χρόνου					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Παιχνίδια	13	29,54	29,54	29,54
	Βιντεοπαιχνίδια	7	15,90	15,90	15,90
	Βιβλία Παραμύθια	12	27,27	27,27	27,27
	Βόλτες με φίλους	8	18,18	18,18	18,18
	Αθλητισμός	4	9,09	9,09	100,0
	Total	44	100,0	100,0	

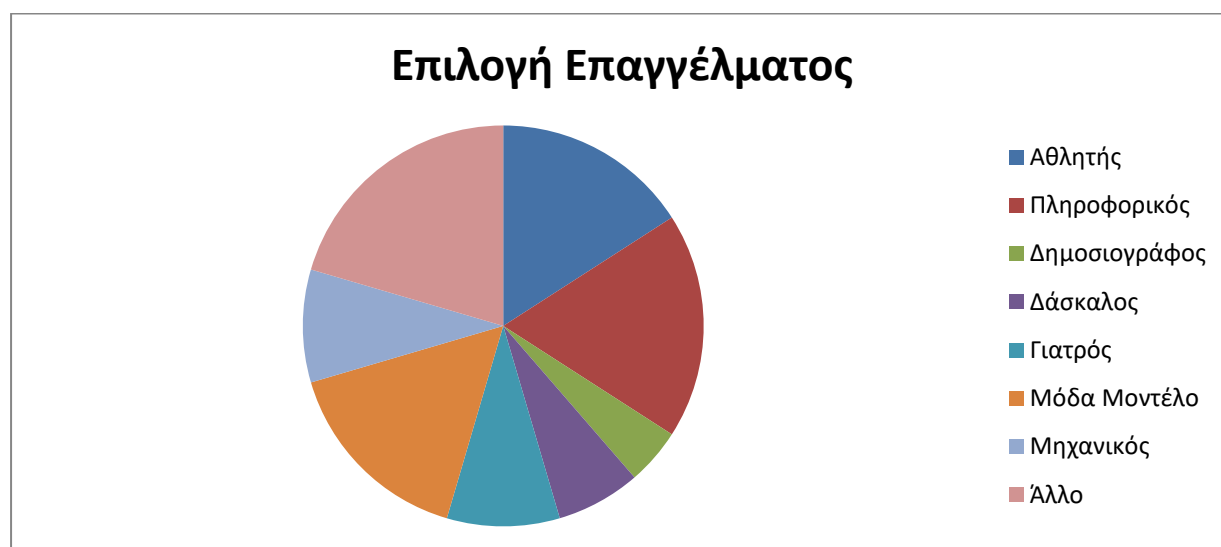


Εικόνα 24: Γράφημα 2

- Από το σύνολο των παιδιών του δείγματος, (Πίνακας 4), το επάγγελμα, το οποίο θα ήθελε να ακολουθήσει είναι : Αθλητής 15,90%, Πληροφορικός 18,18%, Δημοσιογράφος 4,54%, Δάσκαλος 6,81%, Γιατρός 9,09%, Μόδα – Μοντέλο 15,90%, Μηχανικός 9,09%, Άλλο 20,45%.

Πίνακας 5: Κατανομή δείγματος ως προς την επιλογή επαγγέλματος

Επιλογή Επαγγέλματος					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αθλητής	7	15,90	15,90	15,90
	Πληροφορικός	8	18,18	18,18	18,18
	Δημοσιογράφος	2	4,54	4,54	4,54
	Δάσκαλος	3	6,81	6,81	6,81
	Γιατρός	4	9,09	9,09	9,09
	Μόδα Μοντέλο	7	15,90	15,90	15,90
	Μηχανικός	4	9,09	9,09	9,09
	Άλλο	9	20,45	20,45	100,0
	Total	44	100,0	100,0	



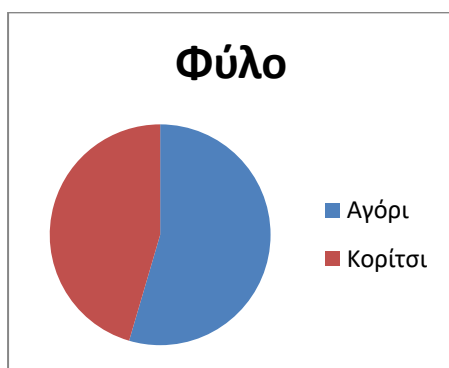
Εικόνα 25: Γράφημα 3

4.2 Περιγραφική κατανομή της πειραματικής ομάδας

Την πειραματική ομάδα αποτέλεσαν είκοσι δύο (22) παιδιά νηπιακής και προνηπιακής ηλικίας. Το 18,18% από το σύνολο των παιδιών της πειραματικής ομάδας ήταν αγόρια και το 81,81% ήταν κορίτσια (Πίνακας 5).

Πίνακας 6: Κατανομή δείγματος πειραματικής ομάδας ως προς το φύλο

Φύλο					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αγόρι	12	54,54	54,54	54,54
	Κορίτσι	10	45,46	45,46	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

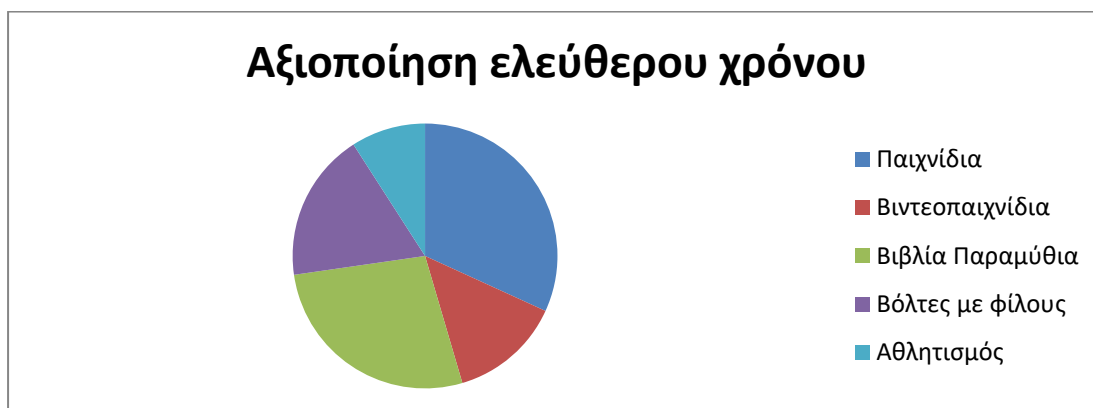


Εικόνα 26: Γράφημα 4

- Από το σύνολο των παιδιών της πειραματικής ομάδας, (Πίνακας 6), το 29,54% ασχολείται με παιχνίδια, το 15,90% με βιντεοπαιχνίδια, το 27,27% με βιβλία – παραμύθια, το 18,18% με βόλτες με φίλους και το 9,09% με τον αθλητισμό.

Πίνακας 7: Κατανομή του δείγματος της πειραματικής ομάδας ως προς τον τρόπο αξιοποίησης του ελεύθερου χρόνου

Αξιοποίηση ελεύθερου χρόνου					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Παιχνίδια	7	31,81	31,81	31,81
	Βιντεοπαιχνίδια	3	13,63	13,63	13,63
	Βιβλία Παραμύθια	6	27,27	27,27	27,27
	Βόλτες με φίλους	4	18,18	18,18	18,18
	Αθλητισμός	2	9,09	9,09	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

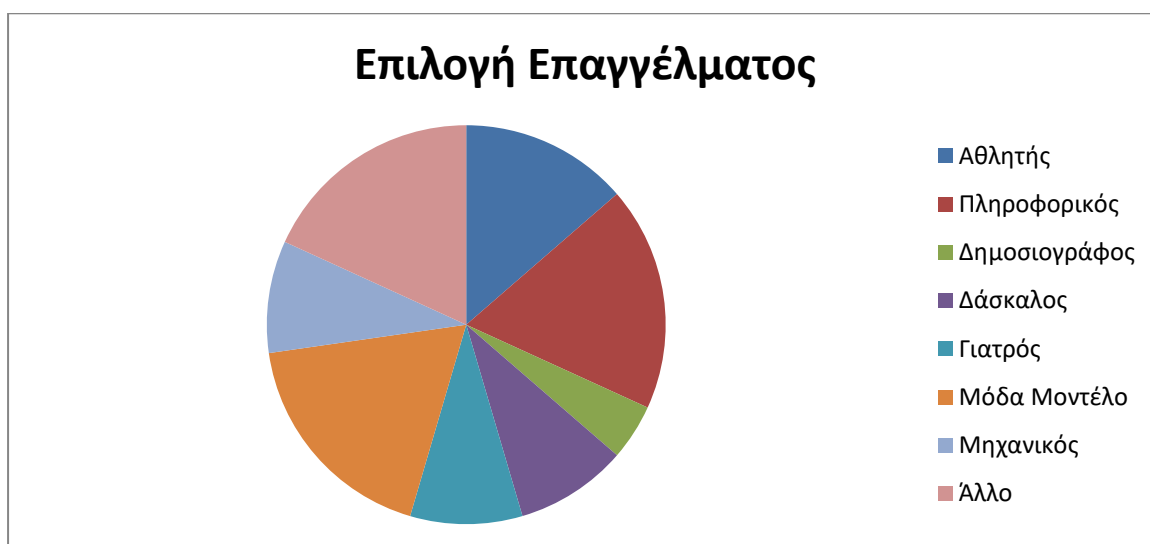


Εικόνα 27: Γράφημα 5

- Από το σύνολο των παιδιών της πειραματικής ομάδας, (Πίνακας 7), το επάγγελμα, το οποίο θα ήθελε να ακολουθήσει είναι : Αθλητής 13,63%, Πληροφορικός 18,18%, Δημοσιογράφος 4,54%, Δάσκαλος 9,09%, Γιατρός 9,09%, Μόδα – Μοντέλο 18,18%, Μηχανικός 9,09%, Άλλο 18,18%.

Πίνακας 8: Κατανομή του δείγματος της πειραματικής ομάδας ως προς την επιλογή επαγγέλματος

Επιλογή Επαγγέλματος					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αθλητής	3	13,63	13,63	13,63
	Πληροφορικός	4	18,18	18,18	18,18
	Δημοσιογράφος	1	4,54	4,54	4,54
	Δάσκαλος	2	9,09	9,09	9,09
	Γιατρός	2	9,09	9,09	9,09
	Μόδα Μοντέλο	4	18,18	18,18	18,18
	Μηχανικός	2	9,09	9,09	9,09
	Άλλο	4	18,18	18,18	100,0
	Total	22	100,0	100,0	



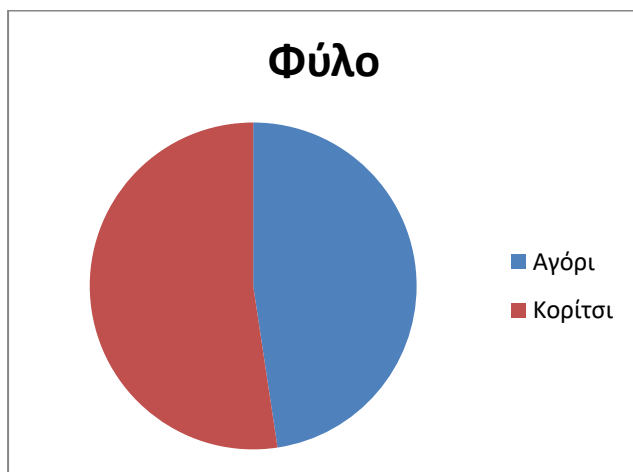
Εικόνα 28: Γράφημα 6

4.3 Περιγραφική κατανομή της ομάδας ελέγχου

Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν είκοσι δύο (22) παιδιά νηπιακής και προνηπιακής ηλικίας. Το 59,09% από το σύνολο των παιδιών της ομάδας ελέγχου ήταν αγόρια και το 40,90% ήταν κορίτσια (Πίνακας 8).

Πίνακας 9: Κατανομή του δείγματος της ομάδας ελέγχου ως προς το φύλο

Φύλο					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αγόρι	13	59,09	59,09	59,09
	Κορίτσι	9	40,90	40,90	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

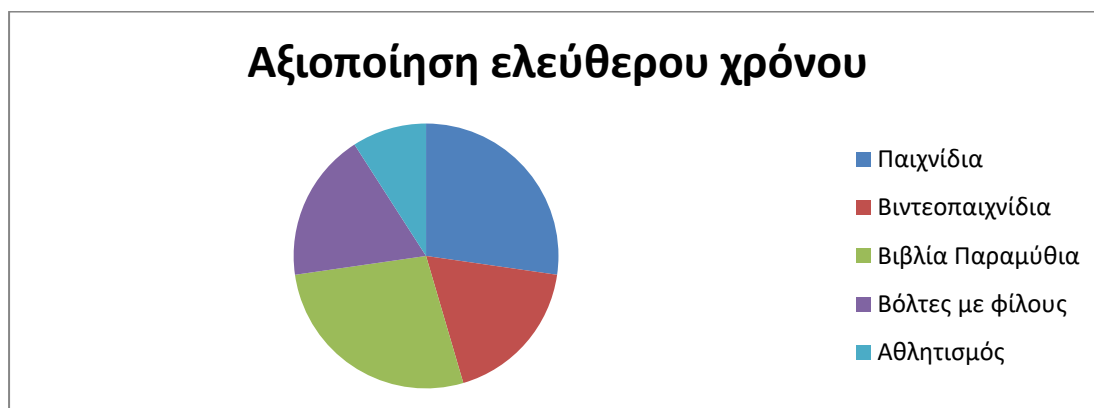


Εικόνα 29: Γράφημα 7

- Από το σύνολο των παιδιών της ομάδας ελέγχου, (Πίνακας 9), το 27,27% ασχολείται με παιχνίδια, το 18,18% με βιντεοπαιχνίδια, το 27,27% με βιβλία – παραμύθια, το 18,18% με βόλτες με φίλους και το 9,09% με τον αθλητισμό.

Πίνακας 10: Κατανομή του δείγματος της ομάδας ελέγχου ως προς τον τρόπο αξιοποίησης του ελεύθερου χρόνου

Αξιοποίηση ελεύθερου χρόνου					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Παιχνίδια	6	27,27	27,27	27,27
	Βιντεοπαιχνίδια	4	18,18	18,18	18,18
	Βιβλία Παραμύθια	6	27,27	27,27	27,27
	Βόλτες με φίλους	4	18,18	18,18	18,18
	Αθλητισμός	2	9,09	9,09	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

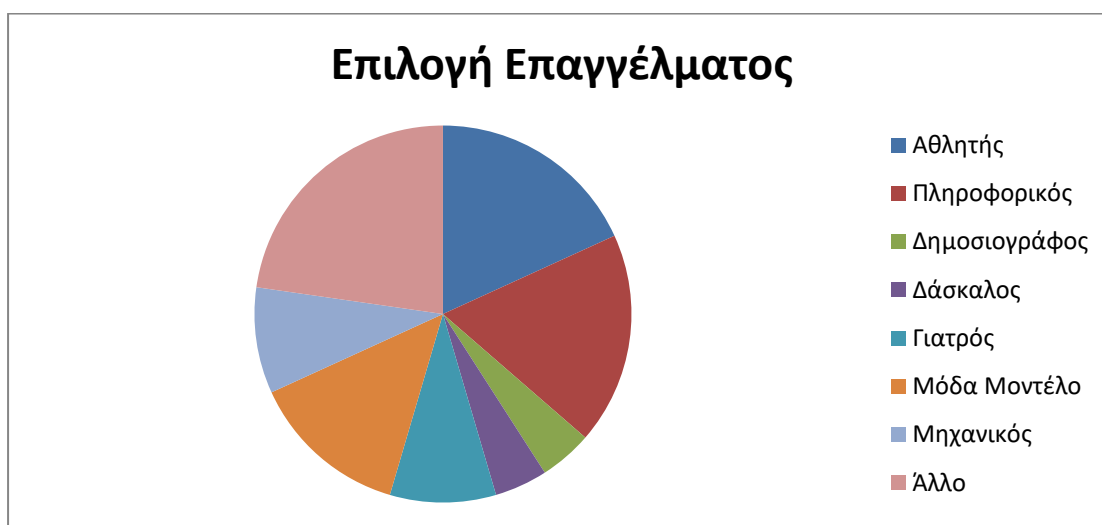


Εικόνα 30: Γράφημα 8

- Από το σύνολο των παιδιών της ομάδας ελέγχου, (Πίνακας 10), το επάγγελμα, το οποίο θα ήθελε να ακολουθήσει είναι : Αθλητής 18,18%, Πληροφορικός 18,18%, Δημοσιογράφος 4,54%, Δάσκαλος 4,54%, Γιατρός 9,09%, Μόδα – Μοντέλο 13,63%, Μηχανικός 9,09%, Άλλο 22,72%.

Πίνακας 11: Κατανομή του δείγματος της ομάδας ελέγχου ως προς την επιλογή επαγγέλματος

Επιλογή Επαγγέλματος					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αθλητής	4	18,18	18,18	18,18
	Πληροφορικός	4	18,18	18,18	18,18
	Δημοσιογράφος	1	4,54	4,54	4,54
	Δάσκαλος	1	4,54	4,54	4,54
	Γιατρός	2	9,09	9,09	9,09
	Μόδα Μοντέλο	3	13,63	13,63	13,63
	Μηχανικός	2	9,09	9,09	9,09
	Άλλο	5	22,72	22,72	100,0
	Total	22	100,0	100,0	



Εικόνα 31: Γράφημα 9

4.4 Αξιοπιστία κλίμακας

Η αξιολόγηση των παιδιών ανάλογα με τη συχνότητα που εκδηλώνουν την κάθε συμπεριφορά, έγινε με χρήση τρίβαθμης κλίμακας τύπου Likert (1 = Διαφωνώ, 2 = ούτε Συμφωνώ/ούτε Διαφωνώ, 3 = Συμφωνώ).

Οι άξονες του ερωτηματολογίου :

- προσοχή (attention)
- σχετικότητα (relevance)
- εμπιστοσύνη (confidence)
- ικανοποίηση (satisfaction)

περιλαμβάνουν όλες δηλώσεις με θετικό και αρνητικό περιεχόμενο.

Για τις δηλώσεις με αρνητικό περιεχόμενο έγινε αντιστροφή της βαθμολόγησης (1 = Συμφωνώ, 2 = ούτε Συμφωνώ/ούτε Διαφωνώ, 3 = Διαφωνώ).

Πίνακας 12: Κατανομή θετικών και αρνητικών ερωτήσεων

Κλίμακα	Θετικές Ερωτήσεις	Αρνητικές Ερωτήσεις
Προσοχή	1,2,3,4,7,8,10,11,14	5,6,9,12,13,14
Σχετικότητα	15,16,17,18,19,20	21,22,23
Εμπιστοσύνη	24,26,29,31	25,27,28,30
Ικανοποίηση	32,33,34,35,36,37,38	37,38

Οι ερωτήσεις 14, 37 και 38 χαρακτηρίζονται και βαθμολογούνται ανάλογα με το είδος της απάντησης είτε ως θετικές και είτε ως αρνητικές.

Στη συνέχεια ελέγξαμε την αξιοπιστία εσωτερικής συνοχής (internal consistency) για το σύνολο της κλίμακας και είχαμε τα κάτωθι αποτελέσματα.

Ο συντελεστής αξιοπιστίας Cronbach's alpha για την πειραματική ομάδα είναι 0.890 ενώ για την ομάδα ελέγχου είναι 0.889, τιμές που αντιστοιχούν σε πολύ καλή εσωτερική συνοχή και επομένως αξιοπιστία σε πολύ καλό επίπεδο, οπότε μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε με ασφάλεια.

Πίνακας 13: Cronbach's alpha για πειραματική ομάδα

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,890	38

Πίνακας 14: Cronbach's alpha για ομάδα ελέγχου

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,889	38

4.5 Προσδιορισμός της κανονικότητας της κατανομής

Με βάση το τεστ κανονικότητας Shapiro – Wilk, διαπιστώσαμε ότι, όσον αφορά την πειραματική μας ομάδα, από τα τριάντα οκτώ (38) ερωτήματα των τεσσάρων (4) μεταβλητών που διερευνούμε τα εννέα (9) παρουσιάζουν p-value > 0,05.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
A1Total	,283	22	,000	,841	22	,003
A2Total	,229	22	,005	,863	22	,007
A3Total	,229	22	,005	,861	22	,007
A4Total	,151	22	,200*	,912	22	,007
A5Total	,269	22	,000	,787	22	,000
A6Total	,214	22	,013	,885	22	,018
A7Total	,159	22	,177	,917	22	,077
A8Total	,214	22	,013	,917	22	,076
A9Total	,223	22	,008	,846	22	,004
A10Total	,167	22	,132	,882	22	,016
A11Total	,237	22	,003	,836	22	,002
A12Total	,242	22	,002	,880	22	,015
A13Total	,280	22	,000	,869	22	,009
A14Total	,195	22	,036	,873	22	,011
R15Total	,293	22	,000	,858	22	,006
R16Total	,233	22	,004	,884	22	,018
R17Total	,162	22	,156	,946	22	,288
R18Total	,169	22	,119	,913	22	,063

R19Total	,164	22	,145	,943	22	,004
R20Total	,188	22	,052	,882	22	,016
R21Total	,263	22	,001	,832	22	,002
R22Total	,200	22	,028	,939	22	,210
R23Total	,193	22	,041	,928	22	,127
C24Total	,217	22	,011	,887	22	,020
C25Total	,213	22	,014	,899	22	,033
C26Total	,187	22	,053	,927	22	,009
C27Total	,152	22	,200*	,941	22	,003
C28Total	,129	22	,200*	,949	22	,001
C29Total	,230	22	,005	,859	22	,006
C30Total	,261	22	,001	,855	22	,005
C31Total	,169	22	,121	,936	22	,185
S32Total	,272	22	,000	,824	22	,002
S33Total	,235	22	,004	,798	22	,001
S34Total	,172	22	,105	,888	22	,021
S35Total	,200	22	,029	,859	22	,006
S36Total	,267	22	,000	,871	22	,010
S37Total	,156	22	,197	,950	22	,344
S38Total	,142	22	,200*	,912	22	,059

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

a. Lilliefors Significance Correction

Αντίστοιχα για την ομάδα ελέγχου δεκατέσσερα (14) από τα τριάντα οκτώ (38) παρουσιάζουν p-value > 0,05.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
A1Total	,335	22	,000	,769	22	,000
A2Total	,233	22	,004	,871	22	,010

A3Total	,210	22	,016	,877	22	,013
A4Total	,226	22	,006	,894	22	,027
A5Total	,185	22	,059	,929	22	,134
A6Total	,224	22	,007	,920	22	,088
A7Total	,245	22	,002	,876	22	,012
A8Total	,144	22	,200*	,938	22	,196
A9Total	,154	22	,200*	,960	22	,513
A10Total	,274	22	,000	,840	22	,003
A11Total	,186	22	,057	,929	22	,133
A12Total	,194	22	,037	,905	22	,041
A13Total	,199	22	,030	,922	22	,094
A14Total	,185	22	,058	,906	22	,041
R15Total	,174	22	,098	,926	22	,115
R16Total	,221	22	,008	,895	22	,028
R17Total	,211	22	,016	,934	22	,163
R18Total	,214	22	,013	,910	22	,007
R19Total	,242	22	,002	,917	22	,009
R20Total	,196	22	,034	,879	22	,014
R21Total	,161	22	,159	,933	22	,159
R22Total	,228	22	,006	,868	22	,009
R23Total	,169	22	,118	,930	22	,141
C24Total	,173	22	,100	,934	22	,169
C25Total	,194	22	,038	,877	22	,001
C26Total	,183	22	,064	,932	22	,148
C27Total	,176	22	,087	,878	22	,013
C28Total	,202	22	,025	,913	22	,064
C29Total	,185	22	,059	,892	22	,024
C30Total	,180	22	,074	,886	22	,012
C31Total	,251	22	,001	,845	22	,003
S32Total	,161	22	,166	,904	22	,043
S33Total	,234	22	,004	,853	22	,005
S34Total	,195	22	,036	,927	22	,118
S35Total	,295	22	,000	,759	22	,000
S36Total	,155	22	,200*	,950	22	,347
S37Total	,255	22	,001	,864	22	,008
S38Total	,191	22	,044	,897	22	,030

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

a. Lilliefors Significance Correction

Τα παραπάνω αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν κανονική κατανομή. Επομένως δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κριτήριο t-test αλλά το μη παραμετρικό κριτήριο Wilcoxon test. Οι δείκτες αποτελούν απλούς αριθμητικούς μέσους των δηλώσεων κάθε υποκλίμακας κι έχουν υπολογιστεί πριν και μετά τις παρεμβάσεις.

4.6 Στατιστική επεξεργασία δεδομένων μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων

4.6.1 Έλεγχος για την πειραματική ομάδα

Στον πίνακα 14, παρουσιάζονται οι μέσοι όροι, οι τυπικές αποκλίσεις, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή βελτίωσης για κάθε ενότητα, πριν και μετά τις παρεμβάσεις.

Πίνακας 15: Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, ελάχιστη και μέγιστη τιμή βελτίωσης

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TotalAP	22	15,00	20,00	16,8571	1,45896
TotalRP	22	12,00	18,00	14,3810	1,96153
TotalCP	22	16,00	23,00	18,8571	1,95667
TotalSP	22	11,00	22,00	17,6190	2,67350
TotalAM	22	14,00	21,00	17,6667	2,12916
TotalRM	22	14,00	22,00	18,1905	2,18218
TotalCM	22	16,00	22,00	19,0000	1,76068
TotalSM	22	12,00	20,00	17,0000	2,44949
Valid N (listwise)	22				

- Ο μέσος όρος αναφορικά με την «Προσοχή - Attention» πριν την παρέμβαση (TotalAP) ήταν 16,85 ενώ μετά την παρέμβαση (TotalAM) 17,66 και οι τυπικές αποκλίσεις 1,45 και 2,12 αντίστοιχα.

- Ο μέσος όρος αναφορικά με τη «Σχετικότητα - Relevance» (TotalRP) πριν την παρέμβαση ήταν 14,38 ενώ μετά την παρέμβαση (TotalRM) 18,19 και οι τυπικές αποκλίσεις 1,96 και 2,18.

- Ο μέσος όρος για την «Εμπιστοσύνη - Confidence» πριν την παρέμβαση (TotalCP) ήταν 18,85 και μετά την παρέμβαση (TotalCM) 19 και οι τυπικές αποκλίσεις 1,95 και 1,76.

- Ο μέσος όρος για τις «Ικανοποίηση - Satisfaction» πριν την παρέμβαση (TotalSP) ήταν 17,61 ενώ μετά την παρέμβαση (TotalSM) 17,00 και οι τυπικές αποκλίσεις 2,67 και 2,44.

Ο έλεγχος των διαφορών των μέσων όρων της βαθμολογίας των παιδιών της πειραματικής ομάδας πριν και μετά τις παρεμβάσεις έγινε με το μη παραμετρικό κριτήριο Wilcoxon test.

Έτσι στον Πίνακα 15, διαπιστώνουμε τα εξής :

Όσον αφορά την πειραματική μας ομάδα και οι τέσσερις (4) μεταβλητές παρουσιάζουν τιμές μικρότερες του 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$). Κάτι τέτοιο δείχνει ότι υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές πριν και μετά τις παρεμβάσεις μας στη συγκεκριμένη ομάδα.

Οι δεξιότητες που φαίνεται να ενισχύθηκαν και να βελτιώθηκαν ήταν :

- η προσοχή (TotalAM – TotalAP)
- η σχετικότητα (TotalRM – TotalRP)
- η εμπιστοσύνη (TotalCM – TotalCP)
- η ικανοποίηση (TotalSM – TotalSP)

Πίνακας 16: Wilcoxon test για πειραματική ομάδα

Test Statistics ^a				
	TotalAM - TotalAP	TotalRM - TotalRP	TotalCM - TotalCP	TotalSM - TotalSP
Z	-2,505 ^b	-2,267 ^b	-3,551 ^c	-2,449 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

- b. Based on positive ranks.
- c. Based on negative ranks.

4.6.2 Έλεγχος για την ομάδα ελέγχου

Στον Πίνακα 16, όπως προέκυψε από τον υπολογισμό του μη παραμετρικού κριτηρίου Wilcoxon test, διαπιστώνουμε τα εξής :

Όσον αφορά την ομάδα ελέγχου, στην οποία δεν υλοποιήθηκαν αντίστοιχες παρεμβάσεις, όλες οι υπό διερεύνηση δεξιότητες παρουσιάζουν τιμές μεγαλύτερες του 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$). Κάτι τέτοιο δείχνει ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις πριν και μετά μετρήσεις στη συγκεκριμένη ομάδα. Με βάση τον υπολογισμό του Wilcoxon test, για την ομάδα ελέγχου δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση. Κάτι τέτοιο δείχνει ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις πριν και μετά μετρήσεις στη συγκεκριμένη ομάδα.

Πίνακας 17: Wilcoxon test για ομάδα ελέγχου

Test Statistics ^a				
	TotalAM - TotalAP	TotalRM - TotalRP	TotalCM - TotalCP	TotalSM - TotalSP
Z	-1,709 ^b	-1,879 ^b	-1,626 ^b	-,885 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,192	,237	,551	,696

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.
- c. Based on positive ranks.

4.6.3 Έλεγχος διαφορών πειραματικής ομάδας – ομάδας ελέγχου

Συγκρίνοντας τις τιμές του Wilcoxon test για την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου (Πίνακας 17), παρατηρούμε πως για την πειραματική ομάδα, η ανάλυση έδειξε, πως και οι τέσσερις (4) μεταβλητές παρουσιάζουν τιμές μικρότερες του 0,05 ($p\text{-value} < 0,05$). Συνεπώς, υπάρχει στατιστικά σημαντική βελτίωση της πειραματικής ομάδας, και στις τέσσερις (4) κατηγορίες του ερωτηματολογίου μετά τις παρεμβάσεις. Αντίθετα στην ομάδα ελέγχου όλες οι υπό διερεύνηση δεξιότητες παρουσιάζουν τιμές μεγαλύτερες του 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$). Αυτό δείχνει πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις, πριν και μετά, μετρήσεις στη συγκεκριμένη ομάδα.

Πίνακας 18: Έλεγχος διαφορών τιμών Wilcoxon test ανάμεσα στις δύο ομάδες

Test Statistics ^a	Μεταβλητές	Πειραματική Ομάδα	Ομάδα Ελέγχου
	Προσοχή	0	0,162
	Σχετικότητα	0	0,246
	Εμπιστοσύνη	0	0,531
	Ικανοποίηση	0	0,376

4.7 Αποτελεσματικότητα της παρέμβασης βάσει ανάλυσης των ποσοτικών δεδομένων

4.7.1 Έλεγχος ως προς την «Προσοχή»

Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα

το πρόγραμμα των παρεμβάσεων θα ενίσχυε την προσοχή

θεωρήσαμε ως

- H0 (μηδενική υπόθεση) ότι δεν ενισχύει την προσοχή
- H1 (εναλλακτική υπόθεση) ότι ενισχύει την προσοχή

Με βάση το Wilcoxon test, η τιμή p-value για τη συγκεκριμένη δεξιότητα είναι 0 ($p\text{-value} < 0.05$). Συνεπώς, υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στα παιδιά της πειραματικής ομάδας, κάτι που επαληθεύει την ερευνητική μας υπόθεση αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα. Άρα τα παιδιά φαίνεται πως κατάφεραν να ενισχύσουν την διατήρηση της προσοχής τους και τα κίνητρά τους για μάθηση.

4.7.2 Έλεγχος ως προς τη «Σχετικότητα»

Ως προς το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα

το πρόγραμμα των παρεμβάσεων θα βοηθούσε στη βελτίωση της συσχέτισης πληροφοριών

θεωρήσαμε ως

- H0 (μηδενική υπόθεση) ότι δεν βοηθάει στη βελτίωση της συσχέτισης πληροφοριών
- H1 (εναλλακτική υπόθεση) ότι βοηθάει στη βελτίωση της συσχέτισης πληροφοριών

Με βάση το Wilcoxon test, η τιμή p-value για τη συγκεκριμένη δεξιότητα είναι 0 ($p\text{-value} < 0,05$). Συνεπώς, υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στα παιδιά της πειραματικής ομάδας, κάτι που επαληθεύει την ερευνητική μας υπόθεση αναφορικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα. Άρα τα παιδιά φαίνεται πως μέσα από το πρόγραμμα των παρεμβάσεων βελτίωσαν τη δυνατότητα να συσχετίζουν αντικείμενα και πληροφορίες.

4.7.3 Έλεγχος ως προς την «Εμπιστοσύνη»

Ως προς το τρίτο ερευνητικό ερώτημα

το πρόγραμμα των παρεμβάσεων θα συντελούσε στο να βελτιωθεί η εμπιστοσύνη στις δυνάμεις τους

θεωρήσαμε ως

- H0 (μηδενική υπόθεση) ότι δεν βοηθάει στη βελτίωση της εμπιστοσύνης
- H1 (εναλλακτική υπόθεση) ότι βοηθάει στη βελτίωση της εμπιστοσύνης

Με βάση το Wilcoxon test, η τιμή p-value είναι 0 ($p\text{-value} < 0,05$). Συνεπώς, υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στα παιδιά της πειραματικής ομάδας, κάτι που επαληθεύει την ερευνητική υπόθεση αναφορικά με το τρίτο ερώτημα. Άρα τα παιδιά φαίνεται πως μέσα από το πρόγραμμα των παρεμβάσεων βελτίωσαν το κατά πόσο εμπιστεύονται τις δυνάμεις τους.

4.7.4 Έλεγχος ως προς την «Ικανοποίηση»

Ως προς το τέταρτο ερώτημα

με το πρόγραμμα των παρεμβάσεων θα είναι ικανοποιημένα τα παιδιά

θεωρήσαμε ως

- H0 (μηδενική υπόθεση) ότι δε θα είναι ικανοποιημένα
- H1 (εναλλακτική υπόθεση) ότι θα είναι ικανοποιημένα

Με βάση το Wilcoxon test, η τιμή p-value είναι 0 ($p\text{-value} < 0,05$). Συνεπώς, υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στα παιδιά της πειραματικής ομάδας, κάτι που επαληθεύει την υπόθεση αναφορικά με το τέταρτο ερώτημα. Άρα τα παιδιά φαίνεται πως μέσα από το πρόγραμμα των παρεμβάσεων έμειναν αρκετά ικανοποιημένα και ανέπτυξαν θετικά συναισθήματα στη μαθησιακή διαδικασία.

4.8 Ευρήματα Ποιοτικής Έρευνας

4.8.1 Άξονες που δημιουργήθηκαν από τη Συμμετοχική Παρατήρηση

Σε όλες τις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν, χρησιμοποιήθηκε από την ερευνήτρια το ερευνητικό ημερολόγιο μέσα από τις ηχογραφήσεις που καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος υλοποιούσε, καθώς και κάποιες φωτογραφίες και προσωπικές σημειώσεις στο ημερολόγιο. Δεν ήταν δυνατή η βιντεοσκόπηση και η κοινοποίηση σε διάφορα μέσα δικτύωσης καθώς οι γονείς δεν επιθυμούσαν την έκθεση των παιδιών τους. Όλα τα παραπάνω δεδομένα συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν για την ποιοτική ανάλυση της παρούσας έρευνας. Για να μπορέσουμε να αναλύσουμε καλύτερα τα δεδομένα που είχαμε στη διάθεσή μας δημιουργήσαμε τέσσερις βασικούς άξονες όπως στην παραπάνω ποσοτική ανάλυση των δεδομένων και να αναλύσουμε σύμφωνα με αυτούς τους άξονες. Επιπλέον για την ποιοτική έρευνα υπήρχε και η ανάλυση της ρουμπρίκας όπου μπορέσαμε να συλλέξουμε άλλες δύο κατηγορίες ως προς κατανόηση εννοιών της ρομποτικής και της κωδικοποίησης και συμβάλλει στη μάθηση και κατανόηση εννοιών των μηχανικών και φυσικών επιστημών, στη μηχανική της κίνησης σε πρώτα στάδια εξερεύνησης.

4.8.2 Ανάλυση Ποιοτικών Δεδομένων από τη Συμμετοχική Παρατήρηση

Για τον άξονα της ενίσχυσης της προσοχής και του κινήτρου που δημιουργήθηκε στους μαθητές σύμφωνα με τις καταγραφές και τις αναλύσεις της ερευνήτριας με τα μέσα που διέθετε συμπέρανε ότι τα παιδιά από την αρχή του προγράμματος τα παιδιά έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και διατηρούσαν την προσοχή τους στο μεγαλύτερο μέρος των δραστηριοτήτων. Αρχικά στην αρχή του προγράμματος τα παιδιά είχαν την προσέγκυση από την κούκλα και μπήκαν κατευθείαν στο θέμα αφού ο ρόλος της ήταν ιδιαίτερα σημαντικός καθ' όλη τη διάρκεια των παρεμβάσεων. Τα παιδιά όσο προχωρούσαν στα πειράματα και στις εργαστηριακές δραστηριότητες έδειχναν όλο και περισσότερο ενδιαφέρον για να μάθουν και συμμετείχαν με μεγάλο ενθουσιασμό, έχοντας μεγάλη προσμονή για την επόμενη φορά που θα υλοποιηθεί το πρόγραμμα. Ιδιαίτερα με το θέμα που ασχοληθήκαμε φάνηκε ότι εξέφραζαν απορίες, ιδέες, απόψεις, λύσεις στα προβλήματα που αντιμετωπίζαμε με περισσότερο ενδιαφέρον σε σχέση με άλλες δραστηριότητες που υλοποιούσαν στο νηπιαγωγείο. Το κίνητρό τους για μάθηση εκτός από τη χρήση της κούκλας, φάνηκε να είναι και η χρήση νέων

τεχνολογιών και ιδιαίτερα όταν εμφανίστηκε το ρομπότ. Τα περισσότερα παιδιά δεν είχαν ασχοληθεί και δεν είχαν έρθει ποτέ σε επαφή με ρομπότ πέρα από παιχνίδια που έχουν που είναι ηλεκτροκίνητα. Πολύ μεγάλη έμφαση και ιδιαίτερη προσοχή φάνηκε να δείχνουν και στη διαδικασία των πειραμάτων και των κατασκευών, καθώς στο χώρο του νηπιαγωγείου δεν υλοποιούνται συχνά τέτοιες δραστηριότητες στο πρόγραμμά τους.

Στον άξονα της σχετικότητας τα παιδιά στην αρχή των παρεμβάσεων δεν είχαν κάποια συσχέτιση με τις δικές τους ανάγκες για το περιεχόμενο του μαθήματος. Μετά από την εμφάνιση των φωτογραφιών, των βίντεο και τη χρήση της κούκλας και του ρομπότ τα παιδιά ευαισθητοποιήθηκαν περισσότερο και σταδιακά άρχισαν να εμφανίζονται συσχετίσεις με τη καθημερινότητα τους και γενικότερα με το περιβάλλον τους. Πιο συγκεκριμένα άρχισαν να κατανοούν τη σημαντικότητα που έχει στη ζωή μας το νερό και πόσο μπορεί όλοι μας να συμβάλουμε στη μόλυνση γενικότερα. Άρχισαν να εξιστορούν ιστορίες για το ότι μπορεί να μαζεύουν τα σκουπίδια από τις παραλίες, ποιους έχουν δει να πετάνε σκουπίδια, πόσοι κάνουν ανακύκλωση στο σπίτι τους, άρχισαν να μην σπαταλάνε το νερό στο σχολείο κάνοντας σωστή χρήση στις βρύσες και γενικότερα είχαν αποκτήσει πλέον στάσεις, αξίες και συνήθειες για το πως θα πρέπει να συμπεριφέρονται στο περιβάλλον. Σταδιακά σε όλες τις παρεμβάσεις έβρισκαν νόημα στις δράσεις μας καθώς κατανοούσαν τη χρήση τους στην καθημερινότητά τους. Επιπλέον κατάφεραν να συσχετίσουν τη χρήση των ρομπότ στη ζωή μας ως ένα μηχανήμα που βοηθάει τον άνθρωπο και κατάφεραν να εκφράσουν τις ιδέες τους για το πως συγκεκριμένα το ρομπότ μπορεί να επιλύσει το πρόβλημα της μόλυνσης του νερού βάζοντάς του ένα φίλτρο που θα μπορεί να καθαρίζει το νερό από σκουπίδια και λάδια.

Στον άξονα της εμπιστοσύνης σύμφωνα με όσα παρατήρησε και κατέγραψε η ερευνήτρια διαπιστώθηκε ότι ενισχύθηκε σημαντικά και σταδιακά. Πιο συγκεκριμένα τα παιδιά ξεκίνησαν με απλές δραστηριότητες για να αναπτύξουν σταδιακά την εμπιστοσύνη στον εαυτό τους και να καταφέρουν αργότερα να πειραματισθούν και με πιο δύσκολες δραστηριότητες. Αρχικά ξεκίνησαν δειλά να συμμετέχουν και να εκφράζουν τις απόψεις, ιδέες και σκέψεις τους στις δραστηριότητες. Επιπλέον ξεκίνησαν δειλά να πειραματίζονται με τις κατασκευές και τα πειράματα στην αρχή καθώς δεν γνώριζαν τη διαδικασία και τι να περιμένουν από τις δραστηριότητες, αργότερα που είχαν κάνει και άλλες φορές αυτή τη διαδικασία είχαν μεγαλύτερη

εμπιστοσύνη στον εαυτό τους, άρχισαν να εκφράζονται περισσότερο και να λένε τη γνώμη τους μέσα στην ομάδα με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση. Μέχρι να τελειώσει το πρόγραμμα τα παιδιά ενίσχυσαν την εμπιστοσύνη και την αυτοπεποίθηση τους ως προς την ολοκλήρωση των στόχων των μαθημάτων και συμμετείχαν πιο ενεργά και με μεγαλύτερη άνεση στις δραστηριότητες που ακολούθησαν. Δεν φοβόντουσαν να πειραματισθούν και να κάνουν λάθος, καθώς γνώριζαν ότι μπορούσαν να κάνουν όσες προσπάθειες ήθελαν μέχρι να επιλύσουν το πρόβλημα που τους απασχολούσε. Αυτό ενισχύθηκε ιδιαίτερα με τα μαθήματα ρομποτικής και την κωδικοποίηση, καθώς τα παιδιά ήθελαν ιδιαίτερα να χρησιμοποιήσουν σωστές εντολές για το ρομπότ μέχρι να καταφέρουν να πετύχουν το στόχο που είχαν θέσει.

Σχεδόν όλα τα παιδιά στον άξονα της ικανοποίησης μετά τις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν φάνηκε ότι απέκτησαν θετικά συναισθήματα τόσο ως προς τη μαθησιακή διαδικασία όσο και στο ίδιο το πρόγραμμα που υλοποιήθηκε. Πιο συγκεκριμένα οι δραστηριότητες είχαν σχεδιαστεί ώστε να μην υπάρχει το αίσθημα της απογοήτευσης και μέσα από την ομαδοσυνεργατική μάθηση τα παιδιά να ενισχύσουν τα συναισθήματά τους και μέσα από τη συνεργασία να έχουν προσμονή και ευχάριστη διάθεση για τις δραστηριότητες που είχαν να κάνουν κάθε φορά. Επιπλέον η χρήση του ρομπότ ήταν για τα παιδιά μία οικεία φιγούρα καθώς μοιάζει με παιχνίδι και δεν φοβήθηκαν να το χρησιμοποιήσουν και να παίξουν μαζί του. Σε κάθε παρέμβαση τα παιδιά εξέφραζαν ότι τους άρεσε η διαδικασία και πολλές φορές επιθυμούσαν να ασχοληθούν περισσότερο με το θέμα, καθώς πολλές φορές έφερναν ζωγραφιές από το σπίτι τους και ήθελαν να συζητήσουν με όλη την ομάδα περισσότερο για το θέμα.

Ως προς το ερευνητικό ερώτημα αν τα παιδιά κατέκτησαν έννοιες και τον προγραμματισμό της ρομποτικής μέσα από το πρόγραμμα, μέσα από τις καταγραφές της ερευνήτριας διαπιστώθηκε ότι το πρόγραμμα βοήθησε τα παιδιά να κατακτήσουν τον προγραμματισμό και τις έννοιες της ρομποτικής. Αρχικά τα παιδιά δυσκολεύτηκαν να κατανοήσουν τη διαδικασία προγραμματισμού και την αντιστοίχιση που έπρεπε να κάνουν με τις εντολές και τα σύμβολα που χρησιμοποιήθηκαν για τον προγραμματισμό. Έπειτα από παρεμβάσεις που έγιναν με στόχο τη σύνδεση του σώματός τους και με τη διαγράμμιση διαδρομών, τα παιδιά κατάφεραν στο μεγαλύτερο ποσοστό να κατανοήσουν τον προγραμματισμό ενός ρομπότ. Φάνηκε ότι τα μεγαλύτερα παιδιά (νήπια) κατέκτησαν όλα τις έννοιες του προγραμματισμού, ενώ τα

προνήπια δυσκολεύτηκαν περισσότερο και δύο δεν μπόρεσαν να φέρουν εις πέρας μία ολοκληρωμένη κωδικοποίηση. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον μπορούμε να πούμε ότι υπήρχε στη χρήση της εφαρμογής για το ρομπότ, καθώς φάνηκε ότι τα παιδιά μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν καλύτερα την εφαρμογή και τις εντολές που έπρεπε να δώσουν και φάνηκε ότι ήταν πιο ανεξάρτητα στη χρήση της, υπήρχε η πληροφορία ότι τα περισσότερα παιδιά έκαναν χρήση στο σπίτι τους με τάμπλετ για να παίξουν παιχνίδια ή να δουν κάποιο βίντεο. Φάνηκε ότι τα παιδιά που έκαναν χρήση κινητών εφαρμογών στο σπίτι τους ήταν ιδιαίτερα εξοικειωμένα με τα ρομπότ και το πως τα χειρίζονται, μπορούσαν πιο εύκολα να κατανοήσουν πως κινούνται και πως πρέπει να προγραμματίσουν το ρομπότ.

Το ερευνητικό ερώτημα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων και εννοιών στις επιστήμες της μηχανικής, των μαθηματικών και των φυσικών επιστημών τα παιδιά φάνηκε ότι κατάφεραν να αναπτύξουν δεξιότητες για γνώσεις καθώς φάνηκε ότι σταδιακά κατάφερναν να επιλύουν προβλήματα που προέκυπταν, μπορούσαν να κάνουν με τον καιρό υποθέσεις πάνω σε πειράματα φυσικής και να πειραματίζονται περισσότερο και στα πειράματα αλλά και στις κατασκευές που κλήθηκαν να υλοποιήσουν. Στην αρχή οι προσδοκίες των μαθημάτων ήταν απλές για να μπορέσουν τα παιδιά να έρθουν σε μία πρώτη επαφή με τη διαδικασία του πειράματος και των κατασκευών και εκεί φάνηκε ότι αναζητούσαν τη βοήθεια του εκπαιδευτικού. Αργότερα είχαν μεγαλύτερη περιέργεια για να προσπαθήσουν και να πειραματισθούν με τα υλικά και να προσπαθήσουν όσες φορές χρειαστεί για να δουν το αποτέλεσμα που προσδοκούσαν. Επίσης σε πολλές περιπτώσεις αναζητούσαν τη βοήθεια των συνομηλίκων τους, κάτι που φάνηκε ότι ενισχύθηκε μέσα από τη διαδικασία της ομαδοσυνεργατικής διαδικασίας.

Τέλος μέσα και από τις αξιολογήσεις που τα παιδιά έκαναν μετά από κάθε δραστηριότητα και με όσα καταγράφηκαν παρατηρήθηκε ότι η εκπαίδευση STEAM και η εκπαιδευτική ρομποτική ενίσχυσαν την ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον και συγκεκριμένα για τη μόλυνση του νερού. Επιπλέον το πρόγραμμα ενίσχυσε την εκπαιδευτική διαδικασία και ανέπτυξε στα παιδιά ένα ασφαλές περιβάλλον μάθησης όπου τους προκάλεσε θετικά συναισθήματα και ενίσχυσε τη δημιουργικότητά τους, τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους και τα παιδιά κατάφεραν να ενισχύσουν την προσωπικότητά τους, μπόρεσαν να εκφράζονται ελεύθερα, πειραματίστηκαν και ήρθαν σε επαφή με πολλά και διαφορετικά υλικά και ερεθίσματα. Επιπλέον

αναπτύχθηκαν και άλλες δεξιότητες των παιδιών όπως οι γνωστικές, οι ψυχικές και οι κοινωνικές.

4.8.3 Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων από την παρατήρηση του κριτικού φίλου

Στο ρόλο του κριτικού φίλου είχε οριστεί η υπεύθυνη νηπιαγωγός του τμήματος που διεξάχθηκε η έρευνα και εργαζόταν το ίδιο ωράριο με την ερευνήτρια. Καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος παρακολουθούσε την εκπαιδευτική διαδικασία και κρατούσε σημειώσεις στο προσωπικό της ημερολόγιο καταγράφοντας τις αντιδράσεις των παιδιών καθώς και την διαδικασία και τις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν. Κάποιες φορές συμμετείχε και η ίδια στο πρόγραμμα καθώς της φάνηκε πολύ ενδιαφέρον, αφού ήταν ένα πρόγραμμα που δεν είχε ξανά επεξεργαστεί.

Επίσης η συνάδελφος αξιολόγησε και κατέγραψε τις δεξιότητες των παιδιών μέσω της ρουμπρίκας, χρησιμοποιώντας τη και ως μέσο αξιολόγησης για το εργαστήριο δεξιοτήτων που υλοποιείται στο σχολείο. Σύμφωνα με τις καταγραφές της νηπιαγωγού αλλά και μετά από συζητήσεις που είχαμε για την αξιολόγηση του προγράμματος οι παρατηρήσεις της ήταν: Τα παιδιά από την αρχή του προγράμματος έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον, ενθουσιασμό και προσοχή. Το πρόγραμμα είχε τέτοια δομή που τα παιδιά δεν φάνηκε να βαριούνται και ήταν την περισσότερη ώρα προσηλωμένα στο πρόγραμμα. Τα παιδιά κατάφεραν να αναπτύξουν και να βελτιώσουν δεξιότητες και έννοιες πάνω στη ρομποτική, τα μαθηματικά, τη φυσική και τη μηχανική.

Στην αρχή του προγράμματος τα παιδιά δεν εξέφραζαν με ευκολία ιδέες, απόψεις και σκέψεις στην ομάδα, όμως μετά τις δραστηριότητες κατάφεραν να εκφράζουν τη γνώμη τους με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση, πιστεύοντας στον εαυτό τους, χωρίς να φοβούνται για την απάντηση μιας λανθασμένης απάντησης. Επίσης μπόρεσαν να είναι πιο αυτόνομα, να προσπαθούν και να πειραματίζονται πάνω σε νέες δραστηριότητες. Ακόμη και για τα μικρότερα παιδιά (4 ετών) φάνηκε ότι μπόρεσαν να πετύχουν τους στόχους που είχαν οι δραστηριότητες και να συμμετέχουν ενεργά σε όλη την εκπαιδευτική διαδικασία, παρ' όλες τις δυσκολίες που κάποιες φορές αντιμετώπιζαν καθώς δεν μπορούσαν να κατανοήσουν ξεκάθαρα κάποιες έννοιες και πως μπορούμε να συμπληρώσουμε ένα φύλλο εργασίας. Όλα τα παιδιά όμως είχαν θετικά συναισθήματα για τις δραστηριότητες και περίμεναν τότε θα υλοποιηθεί κάθε φορά η επόμενη.

Το πρόγραμμα θα έπρεπε να υλοποιείται σε καθημερινή βάση ώστε τα παιδιά να μην ασχολούνται μόνο δύο ή τρεις φορές τη βδομάδα και να χάνουν την επαφή τους με τις καινούργιες έννοιες και πληροφορίες που κατακτούν. Το πρόγραμμα θα έπρεπε να είναι συνεχόμενο και τα παιδιά να έχουν μία ροή χωρίς διακοπές από άλλες δραστηριότητες που δεν έχουν σχέση με αυτό. Και είναι πολύ σημαντική η χρονική στιγμή που υλοποιήθηκε το συγκεκριμένο πρόγραμμα, θεωρώ ότι θα έπρεπε να υλοποιηθεί προς το τέλος της χρονιάς, καθώς τα παιδιά θα έχουν έρθει σε επαφή με περισσότερες έννοιες και άλλες δεξιότητες και θα είναι πιο ώριμα για να επεξεργαστούν ένα τέτοιο πρόγραμμα που έχει απαιτήσεις και κάποια δυσκολία.

Αρκετές φορές τα παιδιά έδειχναν ότι οι πληροφορίες και οι νέες γνώσεις που επεξεργάζονταν τα παιδιά είχαν νόημα για τα ίδια καθώς εξιστορούσαν προσωπικές τους ιστορίες και μπορούσαν να συνδέσουν αυτές τις γνώσεις ακόμα και σε πράγματα της καθημερινότητας τους όπως για παράδειγμα να επιθυμούν να κάνουν ανακύκλωση ή να μην ανοίγουν τη βρύση για πολύ ώρα και σπαταλάνε το νερό. Τα κίνητρα που δόθηκαν από πρόγραμμα έθεσαν στα παιδιά προβληματισμούς για το περιβάλλον και να επιλύσουν προβλήματα της καθημερινότητας δίνοντάς τους αξίες και στάσεις ζωής για το μέλλον.

4.9 Τριγωνοποίηση ερευνητικών δεδομένων για την ικανότητα των παρεμβάσεων

Αφού συλλέξαμε όλα τα ερευνητικά δεδομένα αξιολογήσαμε τα αποτελέσματα και από τα ποσοτικά αλλά και από τα ποιοτικά ευρήματα μας συνολικά από τις δραστηριότητες που πραγματοποιήσαμε από το project στην πειραματική ομάδα μέσω της τριγωνοποίησης των ευρημάτων χρησιμοποιώντας τους ίδιους άξονες αξιολόγησης για την ανάλυση των κινήτρων συνεργατικής μάθησης και στην κατάκτηση εννοιών ρομποτικής και της κωδικοποίησης, καθώς και στην ανάπτυξη εννοιών της φυσικής, μηχανικής, μαθηματικών.

Για τον άξονα που αφορά τα κίνητρα και την ενίσχυση της προσοχής προκύπτει από τις τρεις αναλύσεις με τα ερευνητικά εργαλεία που συλλέχθηκαν τα αποτελέσματα επαληθεύεται η ερευνητική υπόθεση ότι τα παιδιά μετά από το πρόγραμμα που υλοποιήθηκε ανέπτυξαν και ενίσχυσαν την διατήρηση της προσοχής και τα κίνητρά τους κατά τη μαθησιακή διαδικασία που παρακολούθησαν.

Όσον αφορά τον άξονα συσχέτισης έπειτα από τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι επαληθεύετε η ερευνητική μας υπόθεση ότι τα παιδιά κατάφεραν μετά από την εφαρμογή του προγράμματος να συσχετίσουν τις γνώσεις και τις πληροφορίες του προγράμματος με πράγματα που έχει νόημα για τα ίδια και μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν στην πραγματική ζωή και να μπορούν να επιλύουν προβλήματα.

Ως προς τον άξονα της εμπιστοσύνης μετά τη συνολική συλλογή των ερευνητικών δεδομένων με τα εργαλεία συλλογής και αξιολόγησης που διαθέταμε συμπεράναμε ότι επαληθεύτηκε η ερευνητική υπόθεση μας. Τα παιδιά μετά από την εφαρμογή του προγράμματος φάνηκε ότι σταδιακά ανέπτυσαν και ενίσχυσαν την εμπιστοσύνη στον εαυτό τους και την αυτοεκτίμησή τους. Τα παιδιά αρχικά έδειχναν ότι δεν τολμούσαν να πειραματισθούν και να δοκιμάσουν νέες μεθόδους ανακάλυψης, και μετά το πρόγραμμα είχαν την εμπιστοσύνη να ενεργούν πιο αυτόνομα και με μεγαλύτερη ελευθερία.

Στον άξονα της ικανοποίησης μετά από τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων και με τα τρία ερευνητικά εργαλεία συλλογής διαπιστώθηκε ότι η ερευνητική μας υπόθεση επιβεβαιώνεται καθώς τα παιδιά μετά το πρόγραμμα που υλοποιήθηκε συζητούσαν μεταξύ τους για το πρόγραμμα και πως μπορούν να επιλύσουν προβλήματα που είχαν προκύψει, καθώς και περίμεναν με ανυπομονησία για την επόμενη παρέμβαση μας.

Ως προς την ανάπτυξη των εννοιών της ρομποτικής και της κωδικοποίησης από την ανάλυση των δεδομένων από τη συλλογή τους από τα εργαλεία που διαθέταμε επιβεβαιώσαμε ότι επαληθεύτηκε η ερευνητική μας υπόθεση. Τα παιδιά κατάφεραν να ολοκληρώσουν τον προγραμματισμό του ρομπότ με επιτυχία, καθώς και να καλλιεργηθούν δεξιότητες στη ρομποτική και να κατακτήσουν βασικές έννοιες.

Στην ανάπτυξη φυσικών, μαθηματικών εννοιών καθώς και της μηχανικής από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από όλα τα ερευνητικά εργαλεία διαπιστώθηκε ότι η ερευνητική μας υπόθεση επαληθεύτηκε. Τα παιδιά κατέκτησαν βασικές έννοιες στη φυσική και στη μηχανική καθώς και ενίσχυσαν της μαθηματικές έννοιες. Μέσα από το πρόγραμμα τα παιδιά έπρεπε να επιλύσουν πραγματικά προβλήματα και για την επίλυση τους έκαναν χρήση των εννοιών που διδάχθηκαν.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

5.1 Συμπεράσματα

Η εφαρμογή του περιβαλλοντικού προγράμματος μέσω της εκπαίδευσης STEAM και της εκπαιδευτικής ρομποτικής που πραγματοποιήθηκαν στο νηπιαγωγείο διήρκησε για ενάμιση μήνα περίπου με συνολικά οχτώ παρεμβάσεις. Η πειραματική ομάδα που συμμετείχε στο πρόγραμμα σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση διαπιστώνεται ότι τα παιδιά ανέπτυξαν περισσότερες δεξιότητες και κίνητρα μάθησης, εμπιστοσύνη και αυτοπεποίθηση, σύνδεση με τη γνώση για πράγματα που τα ενδιαφέρει, αυτοικανοποίησης και θετικών συναισθημάτων σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Μέσα από τις απαντήσεις που δόθηκαν στα ερωτηματολόγια φαίνεται η βελτίωση στους άξονες που δημιουργήσαμε (προσοχή-εμπιστοσύνη-συσχέτιση-ικανοποίηση) πριν και μετά από τις δραστηριότητες.

Επιπλέον και από την ποιοτική έρευνα μέσα από τη συλλογή των δεδομένων που προέκυψαν από τη συμμετοχική παρατήρηση, τη χρήση της ρουμπρίκας και του κριτικού φίλου προκύπτει η επαλήθευση των ερευνητικών υποθέσεων και ως προς τη ποσοτική ανάλυση. Μέσα από τα ποσοτικά και τα ποιοτικά αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι η πειραματική ομάδα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου είχε βελτίωση στις γνωστικές δεξιότητες, την αυτοπεποίθηση, την επίλυση προβλημάτων και την απόκτηση νέων γνώσεων και εννοιών όπως η ρομποτική, η μηχανική και η φυσική. Μέσα από την τριγωνοποίηση των ερευνητικών δεδομένων προκύπτει ότι το πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης μέσα από την εκπαίδευση STEAM και της εκπαιδευτικής ρομποτικής βελτίωσε και ανέπτυξε έννοιες γνωστικές, κοινωνικές, ψυχικές, επίλυσης προβλήματος και προσοχής στα παιδιά.

Μέσα από το πρόγραμμα όλες οι ερευνητικές μας υποθέσεις επαληθεύτηκαν και μπορούμε να πούμε ότι μέσα από την εκπαίδευση STEAM και την εκπαιδευτική ρομποτική τα παιδιά κατάφεραν να προσέχουν περισσότερο το μάθημα και να έχουν κίνητρο για μάθηση μετά από τις δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν. Επιπλέον κατάφεραν να αναπτύξουν σχέσεις και κοινωνικές δεξιότητες μεταξύ τους, μέσα από την ομαδοσυνεργατική μάθηση δημιουργώντας φιλίες τόσο με τους συνομηλίκους τους όσο και με την ερευνήτρια. Μέσα από το πρόγραμμα τα παιδιά κατάφεραν να αισθανθούν αυτοπεποίθηση και να πιστέψουν περισσότερο στον εαυτό τους για να πετύχουν και να υλοποιήσουν το στόχο μιας δραστηριότητας, καταφέροντας να επιλύουν προβλήματα με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και αυτονομία. Τα παιδιά

χρησιμοποίησαν τις νέες γνώσεις σε πραγματικά προβλήματα και συνέδεσαν τη γνώση αυτή σε καθημερινά προβλήματα και σε προβληματισμούς που αφορούν το περιβάλλον και να ευαισθητοποιηθούν αρκετά για το περιβάλλον.

Οι δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν δημιούργησαν προσμονή από τα παιδιά αλλά και από τους γονείς για την επόμενη κάθε φορά δράση μας με τα ρομπότ και το πρόγραμμα γενικότερα. Πολλοί γονείς έκαναν ερωτήσεις και ενδιαφερόντουσαν για το πρόγραμμα όταν υλοποιούνταν και μας ανέφεραν ότι τα παιδιά τους ανέφεραν για αυτές τις δράσεις. Εκτός από όλες τις παραπάνω δεξιότητες που αναφέραμε τα παιδιά κατάφεραν να καλλιεργήσουν και άλλες δεξιότητες σε άλλες γνωστικές περιοχές όπως η τέχνη, αλλά και τη γλώσσα καθώς βελτίωσε τη προφορική τους επικοινωνία και ανέπτυξε το λεξιλόγιό τους. Τέλος τα παιδιά κατάφεραν να εκφράζονται, να δημιουργούν, να πειραματίζονται και να χρησιμοποιούν τα υλικά με διαφορετικούς τρόπους για να καταφέρουν να φέρουν εις πέρας έναν προσωπικό τους στόχο είτε για το σκοπό του μαθήματος είτε για την καθημερινότητά τους.

5.2 Περιορισμοί και προτάσεις της έρευνας

Για την έρευνα που υλοποιήθηκε υπήρχαν ορισμένοι περιορισμοί που δεν μπορούμε να θεωρήσουμε ότι κατευθύνεται σε μία γενίκευση. Ένας πρώτος και πολύ σημαντικός περιορισμός ήταν η πανδημία που υπάρχει με αποτέλεσμα πολλές φορές τα παιδιά να απουσιάζουν από το σχολείο και να καθυστερείτε η υλοποίηση του. Επίσης από τις απουσίες των παιδιών υπήρχε κάποιες φορές η ανάγκη να επαναλαμβάνονται κάποιες δραστηριότητες για να εντάξουμε τα παιδιά στο θέμα μας. Επιπλέον με την πανδημία συνέπεσαν και οι γιορτές των Χριστουγέννων όπου τα παιδιά δεν ήρθαν σε επαφή για δύο βδομάδες με το πρόγραμμα και αυτό δυσκόλεψε τη ροή του προγράμματος έπειτα. Ένας άλλος περιορισμός για την έρευνα θα μπορούσαμε να πούμε ότι ήταν η επιλογή και ο μικρός αριθμός του δείγματος. Ένας ακόμη περιορισμός θα μπορούσαμε να πούμε ότι ήταν ο εξοπλισμός και ο χώρος του σχολείου. Ο εξοπλισμός του σχολείου ήταν πολύ φτωχός ως προς τον τεχνολογικό εξοπλισμό και η ερευνήτρια παρείχε η ίδια για να φέρει εις πέρας το πρόγραμμα τον προσωπικό εξοπλισμό της για να υλοποιηθεί, αυτό κάποιες φορές επηρέαζε τις δραστηριότητες ως προς το περιβάλλον.

Ένας ακόμη περιορισμός θα μπορούσαμε να πούμε ότι η χρήση του ενός ρομπότ ήταν περιοριστική όταν τα παιδιά ήταν αρκετά σε αριθμό ήταν δύσκολο να πειραματισθούν όλα ταυτόχρονα ενώ παράλληλα θα έπρεπε για να ασχοληθούν αρκετή ώρα ώστε να

εξοικειωθούν με το ρομπότ. Θα έπρεπε να υπάρχει ένα ρομπότ ανά τέσσερα άτομα για να μπορέσουν όλοι να επεξεργαστούν σε αρκετό χρόνο το ρομπότ.

Η εκπαιδευτικός της τάξης ήταν η ερευνήτρια κάτι που θα μπορούσαμε να πούμε ότι θα μπορούσε να αποτελέσει έναν περιορισμό στην έρευνα καθώς θα μπορούσε να θεωρηθεί υποκειμενική η καταγραφή του ερευνητικού ημερολογίου. Το ότι η ερευνήτρια ήταν και η εκπαιδευτικός της τάξης βοήθησε αρκετά στη σχεδίαση και τη πραγματοποίηση του προγράμματος. Η καταγραφή των ποιοτικών δεδομένων έγιναν με τη προσπάθεια από την ερευνήτρια να είναι αντικειμενική και αυτό βοήθησε να θετικά στην εξαγωγή συμπερασμάτων που επαληθεύτηκαν μέσω της τριγωνοποίησης των άλλων ερευνητικών εργαλείων.

5.3 Μελλοντικές Προτάσεις

Μέσα από το συγκεκριμένο πρόγραμμα φαίνεται η ανάγκη για διεξαγωγή περισσότερων ερευνών που να αφορά την εκπαίδευση STEAM και την εκπαιδευτική ρομποτική στη προσχολική ηλικία αλλά και σε άλλες ηλικίες. Εκτός από τους στόχους που είχε η παρούσα έρευνα θα λέγαμε ότι στο πρόγραμμα που υλοποιήθηκε αναδύθηκαν και άλλοι στόχοι, όπως οι σχέσεις που αναπτύχθηκαν μεταξύ των παιδιών, αλλά και τις σχέσεις που αναπτύχθηκαν μεταξύ εκπαιδευτικών και παιδιών. Ένας επιπλέον στόχος που υλοποιήθηκε θα μπορούσαμε να πούμε ότι ενσωματώθηκε η εκπαιδευτική ρομποτική και η εκπαίδευση STEAM στο ημερήσιο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου και την κατανόησαν και οι εκπαιδευτικοί. Ένας τρίτος στόχος θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα παιδιά ήρθαν κοντά σε εκπαιδευτικές διαδικασίες και υπήρχε προσέλευση από το πρόγραμμα.

Η παρούσα εργασία ανέδειξε ότι η εκπαίδευση STEAM και η εκπαιδευτική ρομποτική καλλιεργεί και αναπτύσσει μεγάλα οφέλη για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας τόσο σε ατομικό αλλά και σε ομαδικό επίπεδο και φαίνεται η ανάγκη ώστε όλες οι βαθμίδες εκπαίδευσης θα πρέπει να εντάξουν δραστηριότητες STEAM και ρομποτικής ώστε να μπορούν να συμμετέχουν πιο πολύ στο σχολικό περιβάλλον. Φαίνεται ότι όσο τα παιδιά συμμετέχουν σε δραστηριότητες που αφορούν τη ρομποτική και την εκπαίδευση STEAM τόσο θα αναπτύσσονται οι δεξιότητές τους ολόπλευρα και είναι απαραίτητη η διάρκεια αυτών των προγραμμάτων να έχουν μεγαλύτερη διάρκεια.

Βιβλιογραφία

Αλεβυζάκη, Ε. (2008). *Ρουμπρίκες Αξιολόγησης της Επίδοσης Μαθητών σε Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης*. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων

Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», τόμος II, σ. 113-120 Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010 Αλεξανδρή, Ε, Παρασκευά, Φ.

Γεωργόπουλος, Α., & Τσαλίκη, Ε. (1993). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αρχές – Φιλοσοφία, μεθοδολογία, παιχνίδια & ασκήσεις*. Αθήνα: Gutenberg

Καλαϊτζίδης, Δ. & Ουζούνης, Κ. (2000). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Θεωρία και Πράξη*. Ξάνθη : Σπανίδη

Κατσαρού, Ε. & Τσάφος, Β. (2003). *Από την έρευνα στη διδασκαλία. Η εκπαιδευτική έρευνα δράσης*. Αθήνα: Σαββάλας.

Keller, J.M. (1987b). The systematic process of motivational design. *Performance and Instruction Journal*, 26(9/10), 1–8

Κόμης, Β. (2016). Διδακτική -γνωστική ανάλυση περιβαλλόντων προγραμματισμού προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Στο Τ. Α. Μικρόπουλος, Α. Χαλκή (επιμ.), *Πρακτικά 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής*, σελ.8-15. Ιωάννινα: ΕΤΠΕ. 23-25 Σεπτεμβρίου 2016.

Κυριακίδης, Π. (2003). *Εναισθητοποίηση για το περιβάλλον: Θεωρία και έρευνα Ιωάννινα 2002*. 2^{ος} . Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Μάγος, Κ., & Παναγοπούλου, Π. (2008). Δρω ερευνώντας και ερευνώ δρώντας: Η έρευνα δράσης στην εκπαίδευση εκπαιδευτών.Στα Ψηφιακά Πρακτικά του 3ου Διεθνούς Συνεδρίου της Επιστημονικής Ένωσης Εκπαίδευσης Ενηλίκων με τίτλο: *Εκπαίδευση και Επαγγελματοποίηση Εκπαιδευτών Ενηλίκων*.

Παλιούρας, Α. (2020). Project Based Learning & STEM: Μια διαθεματική συνεργασία σε έργο Ρομποτικής, *Έρκυνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών–Επιστημονικών Θεμάτων*, Τεύχος 21ο, (σσ. 79-88), Αθήνα: Πανελλήνια Παιδαγωγική Εταιρεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Τριπαλιτάκη, Μ. Γ. (2020). *Διδακτική παρέμβαση STEM στην Στ΄ Δημοτικού με θέμα: «Μια ανθρώπινη αποικία στον πλανήτη Άρη*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Σχολή Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών και Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

- Bers, M. (2008). *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. New York: Teachers College Press.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145–157.
- Bourotzoglou, E. & Emmanouloudis, D. & Georgopoulos, Alexandros. (2016). A Pedagogical Dimension to the Technocratic Problem of Water Management: PReschool Teacher Beliefs and Attitudes Towards Teaching Water Science and Sustainable Management of Water in the Context of Environmental Education. *Journal of Engineering Science and Technology Review*. 9. (p.p.129-137). doi:[10.25103/jestr.092.21](https://doi.org/10.25103/jestr.092.21)
- Cohen, L., & Manion, L. (1994) *Research Methods in Education* (4th ed.). London: Routledge
- Coghlan, D. and Shani (2008). Insider Action Research: The dynamics of Developing New Capabilities – Pre understanding. Στο Reason, P. & Bradbury, H. (eds.). *The SAGE Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice*. SAGE Publications.
- Eguchi, A. (2014). Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation. Proceedings. *4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education Padova*. (p.p.27-34). 18 Jly 2014. Italy
- Gonzalez, H.B. & Kuenzi J. (2012)., *Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*, USA: Congressional Research Service Science.
- Guyotte, K. W., Sochacka, N. W., Costantino, T. E., Walther, J. & Kellam, N. N.(2014). Steam as Social Practice: Cultivating Creativity in Interdisciplinary Spaces, *Art Education*, 67(6), 12-19.
- Highfield, K (2010) Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving. *Australian primary mathematics classroom*, 15:2, 22-27.
- Κατσαρού, Ε. & Τσάφος, Β. (2003). *Από την έρευνα στη διδασκαλία. Η εκπαιδευτική έρευνα δράσης*. Αθήνα: Σαββάλας.
- Κελτέκης, Γ., Στατή, Φ. (2018). *Διεπιστημονικές διδακτικές προσεγγίσεις της εκπαιδευτικής ρομποτικής και STEM*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ρόδος.
- Kaplanali, U. T., & Demirkol, Z. (2017). Teaching coding to children: A methodology for kids 5+. *International Journal of Elementary Education*, 6(4), 32–37.
- Kermani, H. & Aldemir, J. (2015). Preparing children for success: integrating science, math, and technology in early childhood classroom, *Early Child Development and Care*, 185(9), 1504-1527

Lucas, A. M. (1980) The Role of Science Education in Education for the Environment, *The Journal of Environmental Education*. 12:2, 33-37, DOI: [10.1080/00958964.1981.10801898](https://doi.org/10.1080/00958964.1981.10801898)

Μάγος, Κ., (2005). «Συνέντευξη ή παρατήρηση;»: Η έρευνα στη σχολική τάξη επιθεώρηση εκπαιδευτικών θεμάτων (10^{ος} τόμος). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Macdonald, R. (2005). *Assesment strategies for Enquiry and Problem-based Learning*, in Barrett, T, Labhrainn, I M and Fallon, H(eds), *Hanbook of Enquiry and Problem-Based Learning: Irish Case Studies and International Perspectives*. Galway: CELT.

García-Peñalvo, F. J., Reimann, D., Tuul, M., Rees, A., & Jormanainen, I. (2016). *An overview of the most relevant literature on coding and computational thinking with emphasis on the relevant issues for teachers*. Belgium: TACCLE3 Consortium

Postila, T. E. (2021). Stories of water: preschool children's engagement with water purification. *Cult Stud of Sci Educ*. Stockholm: Springer Nature

Robson, C. (2007). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου. Ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές* (μτφ. Β. Νταλάκου & Κ. Βασιλικού). Αθήνα: Gutenberg

Rolling Jr. (2016) Reinventing the STEAM Engine for Art + Design Education, *Art Education*, 69:4, 4-7. DOI: [10.1080/00043125.2016.1176848](https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1176848)

Siahaan, P., Suryani, A., Kaniawati, I., Suhendi, E., & Samsudin, A. (2017). Improving students' science process skills through simple computer simulations on linear motion conceptions. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 812, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.

Torres-Crespo, N.M., Kraatz, E. & Pallarsch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-36

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο(διαμορφω μένο για την προσχολική ηλικία)

Ερωτηματολόγιο διαμορφωμένο για προσχολική ηλικία

- Ποιο είναι το φύλο σου?

Αγόρι

Κορίτσι

- Τι κάνεις τον ελεύθερο χρόνο σου?

Παιχνίδια

Βιντεοπαιχνίδια

Βιβλία- παραμύθια

Βόλτες με φίλους

Αθλητισμός

- Τι επάγγελμα θα ήθελες να κάνεις?

Αθλητής

Πληροφορικός

Δημοσιογράφος

Δάσκαλος

Γιατρός

Μόδα- Μοντέλο

Μηχανικός

Άλλο

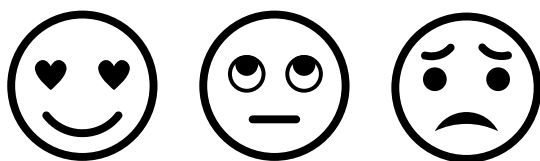
Κλίμακα 1=διαφωνώ 2= Ούτε συμφωνώ/ούτε διαφωνώ 3=Συμφωνώ

Bluebot

Ενότητα Attention

1. Όταν ξεκίνησαν τα μαθήματα για τα ρομπότ είχα την εντύπωση ότι θα ήταν εύκολο για μένα.
2. Υπήρχε κάτι που μου άρεσε από την αρχή του μαθήματος που με έκανε να το προσέξω.
3. Το ρομπότ είναι εντυπωσιακό.
4. Τα μαθήματα με έκαναν να διατηρήσω την προσοχή μου.
5. Τα μαθήματα ρομποτικής ήταν αρκετά δύσκολα που δεν μπορούσα να κρατήσω την προσοχή μου.
6. Η εφαρμογή του Bluebot δεν μου άρεσε.
7. Ο τρόπος που γινόταν το μάθημα με έκανε να προσέχω περισσότερο.

8. Τα μαθήματα με έκαναν να θέλω να μάθω και να έχω περιέργεια για να προγραμματίζω ένα ρομπότ.
9. Τα μαθήματα με έκαναν να βαριέμαι κάποιες φορές.
10. Έμαθα κάποια πράγματα που ήταν εκπληκτικά.
11. Στα μαθήματα υπήρχαν πολλά και διαφορετικά πράγματα που κάναμε και με έκαναν να προσέχω στο μάθημα.
12. Ο προγραμματισμός στο Bluebot ήταν βαρετός.
13. Υπήρχαν πολλές εντολές και πληροφορίες που δεν τις καταλάβαινα.
14. Πως ένιωσες όταν έπαιζες αυτό το παιχνίδι?



Ενότητα Relevance

15. Υπήρχαν δραστηριότητες στο μάθημα ρομποτικής που τα είχα ξανακάνει στο σχολείο.
16. Υπήρχαν ιστορίες, εικόνες ή παραδείγματα γιατί είναι σημαντικός ο προγραμματισμός για τους ανθρώπους.
17. Η ρομποτική είναι σημαντική για μένα.
18. Όσα κάναμε στα μαθήματα για τα ρομπότ με ενδιαφέρουν και μου αρέσουν και θα ήθελα να ασχοληθώ στο μέλλον.
19. Κάναμε δραστηριότητες και πιστεύω πως ότι μάθαμε μπορούν οι άνθρωποι να τα χρησιμοποιήσουν στην πραγματική ζωή τους.
20. Υπάρχουν πράγματα που κάναμε σε αυτό το μάθημα που είναι καλό να τα γνωρίζουμε.
21. Αυτό το μάθημα δεν με βοήθησε επειδή το θεώρησα δύσκολο.
22. Αυτό το μάθημα δεν με έχω ξαναδεί και δεν το έχω ξανακάνει.
23. Αυτό το μάθημα δεν μου άρεσε.

Ενότητα Confidence

24. Αυτό το μάθημα όταν το πρωτοείδα είπα ότι θα είναι εύκολο.
25. Τα μαθήματα ήταν πιο δύσκολα από όσο περίμενα.
26. Σύμφωνα με το θέμα που ασχοληθήκαμε ήξερα τι θα μάθαινα από το πρώτο μάθημα.
27. Πολλές δραστηριότητες ήταν δύσκολες και δεν μπορούσα να θυμάμαι σημαντικά πράγματα/πληροφορίες.

- 28. Οι δραστηριότητες αυτού του μαθήματος ήταν πολύ δύσκολες.
- 29. Αφού κάναμε όλες τις δραστηριότητες ήμουν σίγουρος/η ότι μπορώ να ξανακάνω κάτι παρόμοιο με αυτό που κάναμε.
- 30. Δεν μπορούσα να καταλάβω αυτό το μάθημα.
- 31. Οι δραστηριότητες ήταν πολύ ωραίες και μπόρεσα να καταλάβω αυτό το μάθημα και να ασχοληθώ περισσότερο με τα ρομπότ και τον προγραμματισμό.

Ενότητα Satisfaction

- 32. Όλες οι ασκήσεις μου άρεσαν και θα ήθελα να τις ξανακάνω
- 33. Μου άρεσαν τόσο πολύ τα μαθήματα που θα ήθελα να ασχοληθώ περισσότερο με τη ρομποτική.
- 34. Μου αρέσει να ασχολούμαι με αυτό το μάθημα και να κάνω όλες τις δραστηριότητες.
- 35. Αισθανόμουν ότι μπορούσα να τα καταφέρω σε όλες τις δραστηριότητες και ήμουν χαρούμενος/η με την προσπάθειά μου.
- 36. Ένιωσα καλά που κατάφερα να κάνω όλες τις δραστηριότητες.
- 37. Θα τα κατάφερνες χωρίς τη βοήθεια των φίλων σου? Ναι Όχι
- 38. Αν ξαναέπαιζες το παιχνίδι πως θα ήθελες να το παίζεις? Μόνος ή με άλλους?

ΚΩΔΙΚΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΙΣ ΟΜΑΔΕΣ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ

Οι ομάδες ήταν τέσσερις που τα παιδιά συνεργάστηκαν να μπορέσουν να προγραμματίσουν το ρομπότ, ώστε να δημιουργήσουν τη διαδρομή του στην πίστα καταφέροντας να συλλέξει όλα τα σκουπίδια που βρίσκονταν πάνω στην πίστα και να αποφύγει ταυτόχρονα και κάποια εμπόδια. Δώσαμε χρώματα στις ομάδες για να τις αναγνωρίζουμε. Έτσι δημιουργήθηκαν η ομάδα των μπλε, η ομάδα των πράσινων, η ομάδα των κόκκινων και η ομάδα των κίτρινων. Κάθε ομάδα είχε 4 παιδιά και μία ομάδα είχε 5 παιδιά. Τα παιδιά χρησιμοποίησαν ως κώδικα τα βελάκια πορείας που είχαμε χρησιμοποιήσει στις καρτέλες εκμάθησης προγραμματισμού του ρομπότ, και με αυτό τον τρόπο συμπλήρωσαν φύλλα εργασίας ζωγραφίζοντας με βελάκια την πορεία του ρομπότ. Έπειτα κάθε ομάδα δοκίμαζε στο ρομπότ των κώδικα που είχε γράψει. Αν δεν μπορούσαν να υλοποιήσουν το στόχο επέστρεφαν και ξαναέγραφαν ή άλλαζαν τον κώδικα που είχαν γράψει για να προσπαθήσουν πάλι.

ΚΟΚΚΙΝΗ ΟΜΑΔΑ (ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΡΟΜΠΟΤ/ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ)



ΜΠΛΕ ΟΜΑΔΑ (ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΡΟΜΠΟΤ/ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ)



ΚΙΤΡΙΝΗ ΟΜΑΔΑ (ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΡΟΜΠΟΤ/ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ)



ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΜΑΔΑ (ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΡΟΜΠΟΤ/ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ)

