



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Εκπαίδευση STEM και Συστήματα Εκπαιδευτικών Ρομποτικών Διατάξεων»

Διπλωματική Εργασία

**« Εκπαιδευτική προσέγγιση με Τεχνητή Νοημοσύνη και Μηχανική μάθηση στη
προσχολική ηλικία/ Ενίσχυση της προσχολικής εκπαίδευσης με τη
χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης.»**

ΕΙΡΗΝΗ ΑΣΠΡΟΜΜΑΤΗ

Επιβλέπων καθηγητής: ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΟΛΛΙΑΣ

Αθήνα, Απρίλιος 2024

© ΕΚΠΑ, 2023

Η παρούσα Εργασία καθώς και τα αποτελέσματα αυτής, αποτελούν συνιδιοκτησία του ΠΤΔΕ-ΕΚΠΑ και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης, αναπαραγωγής και αναδιανομής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα της Εργασίας καθώς και το όνομα του ΠΤΔΕ-ΕΚΠΑ όπου εκπονήθηκε.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:
Κόλλιας Αναστάσιος
Διδάκτωρ ΕΚΠΑ

Συν-Επιβλέπων
Καθηγητής:
Σκορδούλης
Κωνσταντίνος
Καθηγητής,
Πρόεδρος ΠΤΔΕ
ΕΚΠΑ

Συν-Επιβλέπων
Καθηγητής:
Κατσιαμπούρα Ιωάννα
Επίκουρη Καθηγήτρια
ΕΚΠΑ

Αθήνα, Απρίλιος 2024

Ευχαριστίες,

Θα ήθελα να εκφράσω τις πιο θερμές μου ευχαριστίες σε όλους εκείνους που με βοήθησαν και υποστήριξαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Πρώτα απ' όλα, πρέπει να ευχαριστήσω τον εαυτό μου για τον προσωπικό κόπο και τις αμέτρητες ώρες που αφιέρωσα στην έρευνα. Η διαδικασία αυτή αποτέλεσε μια πρόκληση, αλλά και μια μοναδική ευκαιρία για προσωπική και επαγγελματική εξέλιξη. Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει το νηπιαγωγείο στην Κάρπαθο, που με εμπιστεύτηκε και μου επέτρεψε να υλοποιήσω την παρέμβαση στο πλαίσιο της πρώτης περίπτωσης. Η συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς και τα παιδιά της δομής ήταν καθοριστική και μια πολύτιμη εμπειρία. Ευχαριστώ επίσης τους μαθητές από το Κέντρο Ρομποτικής, που μαζί καταφέραμε να διακριθούμε στο διαγωνισμό Ανοιχτών Τεχνολογιών. Η αφοσίωση και η δημιουργικότητα που έδειξαν με ενέπνευσαν και αποτέλεσαν θεμελιώδη στοιχεία της επιτυχίας αυτής. Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω όλους όσους με στήριξαν με τον τρόπο τους, καθηγητές και φίλους κάνοντάς με να νιώθω σιγουριά και ενθουσιασμό σε κάθε βήμα αυτής της διαδικασίας.

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα στοχεύει να μελετήσει την εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης ως εργαλείο μεγιστοποίησης του ενθουσιασμού των παιδιών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία στη προσχολική εκπαίδευση και ειδικότερα σε επίπεδο νηπιαγωγείου. Ερευνά πόσο

επιτυχημένη είναι η αλληλεπίδραση κατά τη χρήση εργαλείων, βασισμένων σε τεχνητή νοημοσύνη, που λειτουργούν συνδυαστικά με διαδικασίες μηχανικής μάθησης (ML-machine learning) και παρουσιάζει τα αποτελέσματα που προέκυψαν από παιδιά 5-6 ετών. Η αφορμή δόθηκε με μια προσπάθεια του υπουργείου παιδείας να εισάγει ένα εκπαιδευτικό εργαλείο με μικροελεκτή microbit στα δημόσια νηπιαγωγεία το σχολικό έτος 2023-2024. Η παρούσα ερευνητική εργασία εντάσσεται στη θεματική περιοχή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και αφορά την αξιοποίηση του εργαλείου με εναλλακτικούς τρόπους, οδηγίες και ιδέες για τους εκπαιδευτικούς. Σκοπός η δημιουργία ενός κλίματος ενθουσιασμού και αύξησης του ενδιαφέροντος των παιδιών για την εκπαιδευτική διαδικασία μέσω μοντέλων μηχανικής μάθησης. Το θέμα της 1ης παρέμβασης αφορούσε την εκπαίδευση ενός απλού λούτρινου/χειροποίητου χάρτινου ζώου. Τα παιδιά σε ρόλο εκπαιδευτή προσπαθούν να κάνουν το αρκουδάκι πιο έξυπνο, μαθαίνοντας του να μιλάει, να αναγνωρίζει πρόσωπα, γεωμετρικά σχήματα και τελικά εμπλέκοντας τα σε δραστηριότητες με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων, όπως προσανατολισμό στο χώρο και εκμάθηση των βασικών σχημάτων. Όπως προκύπτει έπειτα και από την ανάλυση των δεδομένων που αντλήθηκαν, εισάγοντας τα παιδιά στο κόσμο της τεχνολογίας μέσω της διαδραστικής αφήγησης και παιχνιδιού ανακαλύπτουν τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης και ξεκινούν να δημιουργούν πεποιθήσεις και εντυπώσεις για τη χρήση και την αξιοποίηση της μηχανικής μάθησης, παρά την απουσία προηγούμενων τεχνολογικών γνώσεων που παρατηρήθηκε εξαιτίας έλλειψης πρόσβασης σε υλικό και τεχνογνωσίας εκπαιδευτικών. Παράλληλα, φαίνεται από τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές/τριες ενεπλάκησαν στο πείραμα διδασκαλίας, ότι οδηγήθηκαν στην καλλιέργεια δεξιοτήτων δημιουργικής επίλυσης προβλημάτων, με αποτέλεσμα να καταφέρουν στη συνέχεια να σκεφτούν και να περιγράψουν και άλλες πιθανές εφαρμογές της μηχανικής μάθησης. Στο τέλος της έρευνας οι μαθητές δείχνουν να απολαμβάνουν τη διαδικασία, θέτοντας τις βάσεις για τεχνολογικό γραμματισμό, ενώ οι εκπαιδευτικοί διαθέτουν ένα δωρεάν εργαλείο που μπορούν να εντάξουν στο Πρόγραμμα Σπουδών του Νηπιαγωγείου και να πετύχουν τους μαθησιακούς στόχους με μεγαλύτερη ευκολία, ενδιαφέρον και συγκέντρωση των μαθητών/τριών τους. Μολονότι πρόκειται για μία μικρής κλίμακας έρευνα, λόγω του μεγέθους του δείγματος, μπορεί να αποτελέσει την αφορμή για περαιτέρω διερεύνηση εργαλείων και μεθόδων αξιοποίησης της μηχανικής μάθησης και της τεχνητής νοημοσύνης στην Προσχολική Εκπαίδευση, με σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένων προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το ότι οι μαθητές στη πρώτη περίπτωση, όχι μόνο διασκέδασαν απολαμβάνοντας τις λειτουργίες που είχε το αρκουδάκι,

αλλά πέτυχαν και το μαθησιακό στόχο, να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν σχήματα μπαίνοντας σε ρόλο εκπαιδευτή για το λούτρινο Ζώο. Ακολουθεί η δεύτερη περίπτωση που θα αναλύσουμε, όπου οι μαθητές κατασκεύασαν δικά τους ζωάκια με ανακυκλώσιμα υλικά και με τη βοήθεια της μηχανικής μάθησης τους έδωσαν φωνή. Τα παιδιά κατέγραψαν συγκεκριμένες κινήσεις, όπου σε κάθε επανάληψη τους το ζωάκι ανταποκρίνονταν με έναν ήχο. Τα παιδιά ενεπλάκησαν ενεργά στη διαδικασία και ηχογράφησαν τα ίδια τους ήχους που θα κάνει το κάθε ζώο. Μάλιστα για τη συγκεκριμένη περίπτωση δημιουργήθηκε ένα πρότζεκτ, όπου διακρίθηκε στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Ανοιχτών Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση (ΕΛΛΑΚ). Το δείγμα ολόκληρης της έρευνας που θα ακολουθήσει αποτέλεσαν μαθητές από 2 διαφορετικά πλαίσια προσχολικής ηλικίας (5 έως 6 ετών). Στην πρώτη περίπτωση φοιτούν σε ιδιωτικό νηπιαγωγείο και στη δεύτερη περίπτωση σε κέντρο εκπαιδευτικής ρομποτικής. Τα αποτελέσματα της έρευνας εξήχθησαν μέσω φωτογραφιών, βίντεο και απομαγνητοφώνησης.

Λέξεις – Κλειδιά

AI in early childhood education, Τεχνητή νοημοσύνη, προσχολική ηλικία, Μηχανική μάθηση, εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης, Νηπιαγωγείο, Διαδραστική αφήγηση, 5E's Project, STEAM education, microbit στη προσχολική εκπαίδευση.

Abstract

This research aims to study the introduction of artificial intelligence (AI) as a tool to maximize children's enthusiasm for the educational process at the kindergarten level. It examines the effectiveness of the interaction during the use of such tools with children aged 5-6 and presents the results derived from the use of AI-based tools that function in combination with machine learning (ML) processes at the preschool level. This initiative was prompted by an effort of the Ministry of Education to introduce an educational tool using a microcontroller (microbit) in public kindergartens during the 2023-2024 academic year. This research falls within the field of educational technology and focuses on the utilization of this tool in alternative ways, providing guidelines and ideas for educators. The goal is to create an atmosphere of excitement and increase children's interest in the educational process through machine learning models. The subject of the first intervention involved training a simple plush or handmade paper animal. The children, in the role of the trainer, attempt to make the toy smarter by teaching it to speak, recognize faces, geometric shapes, and ultimately engage in activities aimed at developing skills such as spatial orientation and learning basic shapes. As indicated by the data analysis, by introducing children to the world of technology through interactive storytelling and play, they discover the potential of artificial intelligence and begin to form beliefs and impressions about the use and application of machine learning, despite the absence of prior technological knowledge, which was observed due to a lack of access to materials and educator expertise. Moreover, from the way the students engaged in the teaching experiment, it appears that they developed creative problem-solving skills, which enabled them to think about and describe additional possible applications of machine learning. By the end of the study, students seemed to enjoy the process, laying the groundwork for technological literacy, while educators are provided with a free tool that they can integrate into the kindergarten curriculum, achieving learning objectives with greater ease, interest, and focus from their students. Although this is a small-scale study due to the sample size, it can lay the foundation for further exploration of tools and methods for utilizing machine learning and artificial intelligence in preschool education to achieve specific learning outcomes. A notable example is that in the first case, the students not only enjoyed the functionalities of the toy, but also achieved the learning goal of recognizing and drawing shapes by assuming the role of the trainer for the plush toy. The second case to be analyzed involves students creating their own animals from recyclable materials, which, with the help of machine learning, were

given a voice. The children recorded specific movements that, upon each repetition, prompted the toy to respond with a sound. The children actively participated in the process and recorded the sounds each toy would make themselves. For this particular case, a project was created that was distinguished in the nationwide open technologies competition in education (ELLAK). The sample for the entire study comprised students from two different preschool settings (5 to 6 years old). In the first case, they attended a private kindergarten, and in the second case, they attended an educational robotics center. The research results were derived from photographs, videos, and transcriptions.

Keywords

AI in early childhood education, Artificial Intelligence, preschool age, Machine Learning, artificial intelligence tools, Kindergarten, Interactive storytelling, STEAM education, 5E's project method.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΨΗΦΙΑΚΟ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

1.1 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ.....	4
1.1.1 Τι ορίζουμε ως Τεχνητή Νοημοσύνη.....	4
1.1.2 Μηχανική Μάθηση.....	5
1.1.3 Τεχνητή Νοημοσύνη και η παγκόσμια αναγνώριση της.....	6
1.2 ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	7
1.2.1 Οφέλη.....	7
1.2.2 Τεχνολογία στην Εκπαίδευση και Προσβασιμότητα.....	8
1.2.3 Δεξιότητες 21ου αιώνα.....	9
1.2.4 Σύνδεση δεξιοτήτων 21ου αιώνα με την εκπαίδευση STEAM.....	11

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΩΣ ΣΥΝΤΡΟΦΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

2.1 ΤΝ ΩΣ ΣΥΝΤΡΟΦΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ.....	13
2.1.1 Έρευνες και άρθρα με τα οφέλη της ΤΝ στην προσχολική εκπαίδευση.....	13
2.1.2 Εργαλεία μάθησης που χρησιμοποιούν ΤΝ για παιδιά προσχολικής ηλικίας.....	15
2.1.3 Ηθικές προκλήσεις και ιδιωτικότητα.....	16

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	17
3.1.1 Εντοπισμός ερευνητικού κενού.....	17
3.1.2 Είδος έρευνας και περιορισμοί.....	18
3.1.3 Σκοπός της έρευνας.....	19

3.1.4 Ερευνητικά ερωτήματα.....	20
3.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	21
3.2.1 Η Διδακτική Μέθοδος 5E's.....	21
3.2.2 Υλικοτεχνικός εξοπλισμός.....	22
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
4.1 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1 : Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΤΟΒΥ.....	27
4.1.1 Παρέμβαση ημέρα 1η.....	28
4.1.2 Παρέμβαση ημέρα 2η.....	39
4.1.3 Ανάλυση Περίπτωσης 1.....	45
4.2 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2: ΚΑΤΑΦΥΓΙΟ ΠΛΗΓΕΝΤΩΝ ΖΩΩΝ ΚΑΙ Η ΟΜΑΔΑ ZUMA.....	50
4.2.1 Εργαστήριο 1ο.....	51
4.2.2 Εργαστήριο 2ο.....	55
4.2.3 Εργαστήριο 3ο.....	60
4.2.4 Ανάλυση Περίπτωσης 2.....	68
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	73

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

- Εικόνα 1:Σελίδα 5
- Εικόνα 2:Σελίδα 22
- Εικόνα 3:Σελίδα 23
- Εικόνα 4:Σελίδα 24
- Εικόνα 5:.....Σελίδα 26
- Εικόνα 6:.....Σελίδα 27
- Εικόνα 7:Σελίδα 29
- Εικόνα 8:Σελίδα 29
- Εικόνα 9: Σελίδα 30
- Εικόνα 10:..... Σελίδα 31
- Εικόνα 11:Σελίδα 34
- Εικόνα 12:Σελίδα 35
- Εικόνα 13:.....Σελίδα 36
- Εικόνα 14:.....Σελίδα 37
- Εικόνα 15:.....Σελίδα 38
- Εικόνα 16: Σελίδα 40
- Εικόνα 17:.....Σελίδα 41
- Εικόνα 18:.....Σελίδα 43
- Εικόνα 19: Σελίδα 44
- Εικόνα 20:..... Σελίδα 53
- Εικόνα 21:.....Σελίδα 55

- Εικόνα 22:Σελίδα 56
- Εικόνα 23:Σελίδα 58
- Εικόνα 24:Σελίδα 61
- Εικόνα 25:.....Σελίδα 62
- Εικόνα 26:Σελίδα 63
- Εικόνα 27: Σελίδα 65
- Εικόνα 28:.....Σελίδα 66
- Εικόνα 29:Σελίδα 66
- Εικόνα 30:..... Σελίδα 67

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. <u>Συγκεντρωμένα τα κύρια σημεία απομαγνητοφώνησης 1ης περίπτωσης με παρατηρήσεις</u>	46
Πίνακας 2. <u>Δεξιότητες του 21ου αιώνα που αναπτύσσονται με τη δράση κατά την έρευνα.</u>	47
Πίνακας 3. <u>Στόχοι και αποτελέσματα 2ης περίπτωσης συνοπτικά.....</u>	81

Συνομογραφίες & Ακρωνύμια

Ακολουθούν κάποια παραδείγματα:

TN	Τεχνητή Νοημοσύνη
AI	Artificial Intelligence
ML	Machine Learning
ECE	Early Childhood Education

Εισαγωγή

Όλο και περισσότερες συσκευές τεχνητής νοημοσύνης εμφανίζονται στη ζωή των παιδιών, Φωνητικοί προσωπικοί βοηθοί, οικιακά ρομπότ και έξυπνα παιχνίδια είναι κάποια από αυτά που χρησιμοποιούν τα παιδιά και οι νέοι στη καθημερινότητα τους. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε που στο «Σχέδιο Δράσης για την Ψηφιακή Εκπαίδευση 2021-2027» της Κομισιόν (της εκτελεστικής επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης), η εκπαιδευτική πολιτική χαράσσεται με βάση 2 τομείς προτεραιότητας: α) την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού συστήματος υψηλής απόδοσης με έμφαση στις ψηφιακές δεξιότητες και β) την ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων (skills) και ικανοτήτων (competencies), με σκοπό τον ψηφιακό μετασχηματισμό της εκπαίδευσης. Για το λόγο αυτό, η δράση 6 του σχεδίου αφορά την τεχνητή νοημοσύνη και τη χρήση δεδομένων στην εκπαίδευση (τομέας προτεραιότητας 1), ενώ ταυτόχρονα η δράση 8 (τομέας προτεραιότητας 2) αφορά στην επικαιροποίηση του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Ψηφιακών Ικανοτήτων, ώστε να συμπεριλάβει δεξιότητες που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη και τα δεδομένα.

Οι διάφορες κοινωνικές, οικονομικές, πολιτισμικές και γεωγραφικές συνθήκες μπορεί να εμποδίζουν τους ανθρώπους να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση τεχνολογικών εργαλείων. Το γεγονός αυτό συμβάλλει στην επιδείνωση της κοινωνικής ανισότητας, καθώς οι άνθρωποι που δεν έχουν πρόσβαση ή δεν έχουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να αξιοποιήσουν την τεχνολογία καταλήγουν να μην έχουν ίσες ευκαιρίες στην απασχόληση και στην εκπαίδευση. Εκείνη που θα πρέπει να επιδιώκει την αντιμετώπιση του τεχνολογικού χάσματος και την προώθηση του τεχνολογικού γραμματισμού είναι η εκπαίδευση. Επιπλέον πολύ σημαντικός είναι και ο ρόλος των εκπαιδευτικών κάθε βαθμίδας, οι οποίοι καλούνται να προσφέρουν την απαραίτητη υποστήριξη στους μαθητές τους για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων που απαιτούνται στη χρήση και αξιοποίηση της τεχνολογίας. Η ποιότητα της εκπαίδευσης που προσφέρεται κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής επηρεάζει τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών. Η τεχνητή νοημοσύνη βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν επαρκή τεχνολογικό γραμματισμό και πολλές άλλες δεξιότητες όπως η υπολογιστική σκέψη, οι δεξιότητες θεωρίας του νου, οι δεξιότητες έρευνας, ο συναισθηματικός γραμματισμός και η συνεργασία (Kewalramani et al.,2021). Για παράδειγμα, οι Kewalramani et al. (2021) σχεδίασαν ένα σύνολο δραστηριοτήτων εκμάθησης τεχνητής νοημοσύνης για παιδιά ηλικίας 4 έως 5 ετών, όπου παίζουν και αλληλοεπιδρούν με παιχνίδια τεχνητής νοημοσύνης για να ενισχύσουν τους τρεις τύπους γραμματισμού τους. Αν και προηγούμενες μελέτες έχουν φέρει εργαλεία εκμάθησης

τεχνητής νοημοσύνης στις τάξεις της πρώιμης παιδικής ηλικίας και έχουν δείξει την επιτυχή αλληλεπίδραση τους και τα πολλά υποσχόμενα αποτελέσματά τους (π.χ. Williams et al., 2019a, Lin et al., 2020) η πλειονότητα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με τις αντιλήψεις για την τεχνητή νοημοσύνη μεταξύ των παιδιών επικεντρώνεται σε μεγαλύτερα παιδιά και εφήβους. (Eguchi et al., 2021, Su et al., 2022)

Θα ήταν λοιπόν ενδιαφέρον να μελετήσουμε, πως θα μπορούσε να ενσωματωθεί η ΤΝ και στη προσχολική εκπαίδευση αλλά και τα οφέλη που θα είχε στην εκπαιδευτική διαδικασία η χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης σε επίπεδο Προσχολικής Εκπαίδευσης. Σε κάθε νηπιαγωγείο οι εκπαιδευτικοί καλούνται να σχεδιάζουν και να υλοποιούν διδακτικές παρεμβάσεις, αξιοποιώντας τα μαθησιακά πλαίσια του νηπιαγωγείου και οργανώνοντας το φυσικό, ψηφιακό και κοινωνικό περιβάλλον, ώστε να δημιουργήσουν ένα πλούσιο σε ερεθίσματα και «γνωστικά προκλητικό» μαθησιακό πλαίσιο. Η παρακάτω έρευνα, λοιπόν, γίνεται με στόχο να αποδείξουμε πως η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να λειτουργήσει ως μέσο και εργαλείο του εκπαιδευτικού για να αυξήσει τον ενθουσιασμό και των μικρότερων ηλικιακά παιδιών, να εμπλουτίσει την εκπαιδευτική διαδικασία στο πλαίσιο του Νηπιαγωγείου. Το τελικό αποτέλεσμα των παρεμβάσεων και οι αλληλεπιδράσεις των παιδιών με τα ψηφιακά εργαλεία θα απαντήσουν στα ερευνητικά ερωτήματα. Τα ευρήματα που θα προκύψουν, θα παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, σχετικά με την καταλληλότητα και τη χρήση τέτοιων εργαλείων για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων. Τα οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης στην τάξη, μπορούν να παρακινήσουν το Υπουργείο Παιδείας να ενισχύσει και να επανδρώσει τις σχολικές μονάδες προσχολικής εκπαίδευσης με ψηφιακά μέσα, υλικά και την ανάλογη ψηφιακή επιμόρφωση στους εκπαιδευτικούς σε κάθε περιοχή της Ελλάδας. Ιδιαίτερα θα συνεισφέρει και στον κλάδο των εκπαιδευτικών, έχοντας πιο ελκυστικούς τρόπους να πετύχουν τα μαθησιακά αποτελέσματα, αξιοποιώντας διαφορετικά τον εξοπλισμό microbit που δόθηκε το σχολικό έτος 2023-2024 σε πολλά νηπιαγωγεία της χώρας. Τέλος θα δώσει την ευκαιρία σε περισσότερους ερευνητές να ασχοληθούν, να δοκιμάσουν, να τολμήσουν και να εξελίξουν τα υπάρχοντα εργαλεία στη Προσχολική Εκπαίδευση, με στόχο να προσθέσουν ακόμα περισσότερες πληροφορίες και ευρήματα για τα ελληνικά νηπιαγωγεία. Τα αποτελέσματα θα συμβάλουν στο τρέχον ερευνητικό κενό και ιδιαίτερα στον κλάδο της ελληνικής βιβλιογραφίας που βρίσκεται ακόμα σε πρωτογενές στάδιο σε ότι αφορά την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης ως εργαλείο στα χέρια εκπαιδευτικών της προσχολικής αγωγής δίνοντας περισσότερες ιδέες και χώρο εφαρμογής

τους στα ελληνικά νηπιαγωγεία. Τα συμπεράσματα της έρευνας θα δώσουν μια εικόνα για τη χρήση και αλληλεπίδραση με εργαλεία ΤΝ και ΜΛ σε σχολικό πλαίσιο.

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

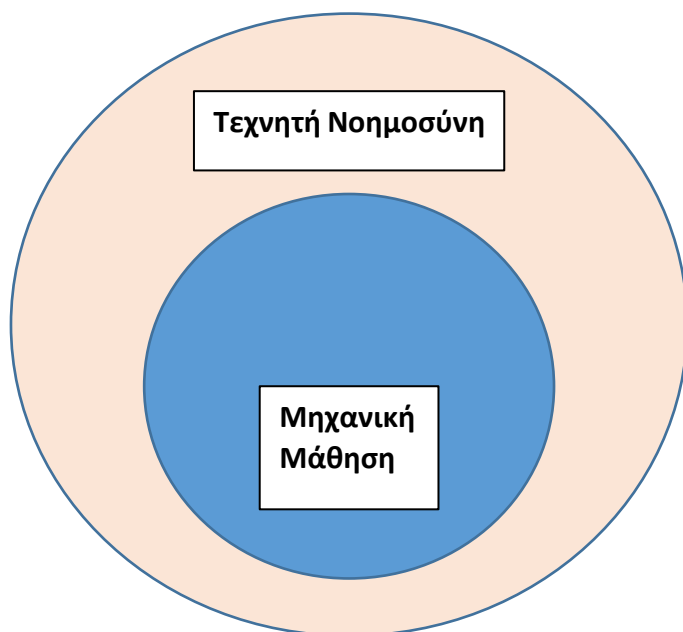
1.1 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

1.1.1 Τι ορίζουμε ως Τεχνητή Νοημοσύνη

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) αναφέρεται στην προσομοίωση της ανθρώπινης νοημοσύνης. Σε μηχανές και συστήματα που έχουν την ικανότητα να αναπαράγουν τις γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου όπως για παράδειγμα την αναγνώριση ομιλίας, τη λήψη αποφάσεων, την επίλυση προβλημάτων, τη μνήμη τη μάθηση και τη δημιουργικότητα. Πρόκειται για μηχανές που κατανοούν το περιβάλλον τους και ανταποκρίνονται. Ο υπολογιστής λαμβάνει δεδομένα που προέρχονται είτε από αισθητήρες είτε είναι ήδη έτοιμα και με βάση αυτά, κάθε σύστημα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να προσαρμόζει τη συμπεριφορά του, σε ένα ορισμένο βαθμό, αναλύοντας τις συνέπειες προηγούμενων δράσεων και επιλύοντας προβλήματα με αυτονομία. Μπορούμε να χωρίσουμε την TN σε ισχυρή και αδύναμη. Η ισχυρή τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε ένα σύστημα που σκέφτεται και δρα σαν άνθρωπος, σκέφτεται ορθολογικά και ενεργεί ορθολογικά ως τεχνητή νοημοσύνη γενικού σκοπού. Η αδύναμη τεχνητή νοημοσύνη περιορίζεται σε ορισμένες λειτουργίες γενικής χρήσης και είναι μια μέθοδος εφαρμογής που βασίζεται σε υπολογιστή, αν και δεν μπορεί πραγματικά να σκεφτεί ή να λύσει ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Ως εκ τούτου, αναφέρεται σε ένα ευφυές σύστημα με στενή έννοια για ειδικούς σκοπούς (Russell & Norvig, 2016).

1.1.2 Μηχανική μάθηση

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι ανεξάρτητη. Προϋποθέτει μια σειρά από άλλες διαδικασίες για να έχουν τα συστήματα τη τελική εικόνα μιας έξυπνης μηχανής που προσομοιώνει τις ανθρώπινες γνωστικές λειτουργίες. Η Μηχανική μάθηση (ML) αποτελεί ένα υποπεδίο της επιστήμης των υπολογιστών και καταδεικνύει την ικανότητα οι μηχανές να μαθαίνουν και να βελτιώνονται από την εμπειρία, χωρίς να έχουν ακριβή προγραμματισμό. (Hain, D., Jurowetzki, R., Lee, S. *et al.*, 2023).



Εικόνα 1. Σχηματική αναπαράσταση υποπεδίου TN

Σε σχετικό άρθρο του ο Domingos, P. (2012) τονίζει ότι η μηχανική μάθηση είναι ένα πολύπλευρο πεδίο που συνδυάζει θεωρητικές και πρακτικές προσεγγίσεις για τη δημιουργία αποτελεσματικών μοντέλων από δεδομένα. Η μηχανική μάθηση αφορά την πρόβλεψη του μέλλοντος βάσει του παρελθόντος και σύμφωνα με το άρθρο υπάρχουν κάποια στάδια για την επιτυχημένη εφαρμογή της. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούν στατιστικές μεθόδους για να βρουν μοτίβα σε μεγάλα σύνολα δεδομένων και να κάνουν προβλέψεις ή να λάβουν αποφάσεις βάσει αυτών. Αυτά τα μοντέλα στη μηχανική μάθηση, εξηγεί ότι είναι αναπαραστάσεις της πραγματικότητας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πρόβλεψη. Οι αλγόριθμοι στη μηχανική μάθηση δημιουργούν αυτά τα μοντέλα από τα δεδομένα. Στο στάδιο της εκπαίδευσης και δημιουργίας των μοντέλων περιλαμβάνεται η χρήση ενός συνόλου δεδομένων για την προσαρμογή του μοντέλου. Στη συνέχεια, το μοντέλο δοκιμάζεται με ένα διαφορετικό σύνολο δεδομένων για να αξιολογηθεί η απόδοσή του. Τέλος στο στάδιο της επιλογής χαρακτηριστικών τονίζει την σημασία της επιλογής των πιο κατάλληλων χαρακτηριστικών (features) από τα δεδομένα και πόσο κρίσιμη είναι για την απόδοση του μοντέλου. Τα χαρακτηριστικά πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά και σχετικά με το πρόβλημα που επιλύεται. Τελικό στάδιο είναι η αξιολόγηση της απόδοσης των αλγορίθμων μέσω εμπειρικών δοκιμών. Η διασταυρούμενη επικύρωση (cross-validation) είναι συνήθεις τεχνικές για τη μέτρηση της γενίκευσης του μοντέλου.

1.1.3 Τεχνητή νοημοσύνη και η παγκόσμια αναγνώριση της

Η τεχνητή νοημοσύνη πρόκειται να μεταμορφώσει όλες τις πτυχές της οικονομίας και της καθημερινότητάς μας σε διάφορους τομείς όπως η Υγεία, οι Μεταφορές η Γεωργία και η Εκπαίδευση. Όπως θα προκύπτει από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με το θέμα, υπάρχουν χώρες όπως η Κίνα, η Σιγκαπούρη, η Νότια Κορέα, οι ΗΠΑ κ.ά που έχουν διαμορφώσει εθνική στρατηγική, παράγοντας εθνική τεχνογνωσία, με αποτέλεσμα να ηγούνται στην ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης και στον διάλογο γύρω από την εξέλιξη της. (Roberts, H., Cowls, J., Morley, J. *et al.* (2021) Η τεχνητή νοημοσύνη έχει επεκταθεί σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της αγοράς εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα, όπου μεγάλες εταιρείες χρησιμοποιούν την ΤΝ για να προσφέρουν εξατομικευμένες υπηρεσίες στους χρήστες. Κάθε χρόνο παρατηρούμε την αύξηση των εφαρμογών ΤΝ και τη βελτίωση των υπαρχουσών. Αρκετές από αυτές τις εφαρμογές έχουν γίνει αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής μας, είτε πρόκειται για φωνητική βοήθεια, εκπαίδευση, λιανική, ταξίδια, fintech, ραντεβού ή μέσα ενημέρωσης και ψυχαγωγίας, υπάρχει μια εφαρμογή ΤΝ. Το γνωστό πλέον ChatGPT, ένα chatbot που απαντάει σε ερωτήματα του χρήστη του, έχει κατακλύσει τον κόσμο, ενώ έχει καταφέρει να γίνει η ταχύτερα αναπτυσσόμενη εφαρμογή στον κόσμο σε εξαιρετικά σύντομο χρονικό διάστημα. Παρούσα φυσικά είναι και στον γεωργικό κλάδο, χρησιμοποιώντας αλγόριθμους, μηχανική μάθηση και εργαλεία ΑΙ, για αυτοματοποίηση χειρωνακτικών διαδικασιών. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται επίσης στην τηλεϊατρική με εικονικούς νοσηλευτές που παρέχουν συμβουλές, καθώς έχει βρει και εφαρμογή στο κλάδο της ρομποτικά υποβοηθούμενης χειρουργικής. Ακόμα ένα πεδίο που η τεχνητή νοημοσύνη αναπτύσσεται ραγδαία είναι ο κλάδος της αυτοκινητοβιομηχανίας. Σημαντικές επενδύσεις πραγματοποιούνται με έμφαση την τεχνητή νοημοσύνη για την βελτιστοποίηση της αυτόνομης οδήγησης. Είναι ήδη διαθέσιμα αυτοκίνητα με προηγμένα συστήματα που βοηθούν τον οδηγό να αποφύγει ατυχήματα και επικίνδυνες καταστάσεις (αυτόνομη πέδηση, αναγνώριση οδικών σημάτων, ενημέρωση για απόκλιση από την λωρίδα κυκλοφορίας κ.λπ.). Στο αντίστοιχο ελληνικό πλαίσιο είναι απαραίτητο να ενθαρρυνθεί η σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα για την προώθηση εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης σε καθένα από τους παραπάνω τομείς.

1.2 ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

1.2.1 Οφέλη

Αν και η μηχανική μάθηση και ο κλάδος της πληροφορικής αποτελούν πλέον κοινά χαρακτηριστικά της καθημερινότητας των ανθρώπων παγκοσμίως, τα εκπαιδευτικά συστήματα, ειδικότερα στην Ελλάδα, απέχουν ακόμη πολύ από την πραγματοποίησή τους στην τάξη. Η εξερεύνηση εφαρμογών μηχανικής μάθησης στην ελληνική εκπαίδευση είναι εξαιρετική πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς εξαιτίας του γεγονότος ότι οι μηχανισμοί και οι ευκαιρίες που μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές είναι άγνωστοι στους περισσότερους ανθρώπους εκτός της επιστήμης των υπολογιστών. Επιπλέον, οι συχνές συζητήσεις για την Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) στα μέσα ενημέρωσης έχουν προκαλέσει αρνητικές αντιλήψεις και φόβους που απαιτούν την απαγόρευση ή τη διαχείριση με αυστηρούς όρους στα χέρια των παιδιών και των νέων. Ωστόσο, παρά τη σημασία της διασφάλισης ενός ασφαλούς περιβάλλοντος μάθησης για τα παιδιά, πολλές φορές αυτό γίνεται σε βάρος της συμμετοχής τους στην ψηφιακή εποχή. (Livingstone, S., & Bulger, M. E. 2013). Είναι ζωτικής σημασίας για το εκπαιδευτικό σύστημα να εξοπλίσει τα παιδιά με γνώσεις σχετικές με τη λειτουργία του περιβάλλοντός που ζουν και τρόπους για να χρησιμοποιούν την τεχνολογία ώστε να το εξερευνήσουν. Στη σύγχρονη εποχή, και οι δύο πτυχές βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην εφαρμογή της μηχανικής μάθησης. Με μια ολόκληρη γενιά παιδιών να μεγαλώνει παράλληλα με την τεχνητή νοημοσύνη, υπάρχει ακόμη μεγαλύτερη ανάγκη να τους παρασχεθεί εκπαίδευση που τους εξοπλίζει για ένα τέτοιο μέλλον.

1.2.2 Τεχνολογία στην Εκπαίδευση και Προσβασιμότητα

Οι εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να αξιοποιούνται στην εκπαίδευση μέσω των διαδικτυακών πλατφορμών. Για τη χρήση αυτών των εφαρμογών είναι απαραίτητη η προσβασιμότητα στο διαδίκτυο και η χρήση ψηφιακών ηλεκτρονικών συσκευών. Σε πολλά ελληνικά σχολεία η πρόσβαση σε συσκευές και στο διαδίκτυο είναι περιορισμένη, κάτι που ενδέχεται να οδηγήσει στην απώλεια των οφελών της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις παροχής εξοπλισμού όπου λόγω απουσίας

οδηγιών και τεχνολογικής κατάρτισης, δεν μπορούν τελικά να αξιοποιηθούν στα ελληνικά σχολεία

Οι Druga et al. (2019) χρησιμοποίησαν έξυπνα παιχνίδια για να διερευνήσει πώς αντιλαμβάνονται τα μικρά παιδιά τις τρέχουσες τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης για τη σύγκριση 102 παιδιών σε τέσσερις διαφορετικές χώρες (δηλαδή ΗΠΑ, Γερμανία, Δανία και Σουηδία). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά σε σχολεία και κέντρα παιδικής φροντίδας υψηλής κοινωνικοοικονομικής κατάστασης παρουσίασαν καλύτερη κατανόηση των εννοιών της τεχνητής νοημοσύνης (Druga et al., 2019). Γεγονός που αποδεικνύει ότι η αντίληψη και οι προσδοκίες της τεχνητής νοημοσύνης των παιδιών επηρεάζονται από το πολιτισμικό υπόβαθρο. Η περιθωριοποίηση, ο κοινωνικός αποκλεισμός, οι εισοδηματικές διαφορές, οι νέες κοινωνικές τάξεις και άλλες διαχωριστικές γραμμές της κοινωνικής ανισότητας θα έλκονται όλο και περισσότερο από την ικανότητα των ανθρώπων να αξιοποιούν τη γνωστική τεχνολογία για να ικανοποιούν τις ανάγκες τους. (Denning P.J., Tedre M. 2021) Αποτελέσματα έρευνας στις ΗΠΑ, όπου 24 εκατομμύρια άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση στις τεχνολογίες που προσφέρονται στον 21^ο αιώνα ,έδειξαν πόσο επηρεάζει αρνητικά την εκπαίδευση των ανθρώπων που ζουν σε αυτές τις περιοχές (Skinner, B. T. 2019).

Με βάση τα παραπάνω διαπιστώνουμε τη σημασία της τεχνολογίας και της τεχνολογίας γενικότερα στην βελτίωση της ποιότητας ζωής, και σε τομείς όπως η εκπαίδευση, η οικονομική ανάπτυξη, η επικοινωνία , που είναι αναπόσπαστα στοιχεία της σύγχρονης ζωής.

1.2.3 Δεξιότητες 21ου αιώνα.

Ο ΟΗΕ(Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών) μέσω της UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) έχει συντάξει μια έκθεση με τίτλο "Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives" σχετικά με τους 17 στόχους βιώσιμης ανάπτυξης. Αυτοί οι στόχοι είναι ζωτικής σημασίας για την εκπαίδευση καθώς προτείνουν ένα πλαίσιο για την ενσωμάτωση δεξιοτήτων και γνώσεων που μπορούν να καλλιεργηθούν μέσω της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ώστε να προετοιμάσουν τους μαθητές για τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες του 21ου αιώνα. Το έγγραφο της UNESCO "Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives" παρέχει σαφείς οδηγίες και στόχους που αφορούν την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, καινοτομίας, και ψηφιακού γραμματισμού. Τέτοιες δεξιότητες είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση

παγκόσμιων προβλημάτων και προώθηση μιας πιο βιώσιμης ανάπτυξης καθιστώντας τους μαθητές ικανούς να συμβάλλουν ενεργά και αποτελεσματικά στην κοινωνία.

Αυτές οι δεξιότητες περιλαμβάνουν:

1. **Ψηφιακό γραμματισμό (Digital Literacy):** Η ικανότητα να κατανοούμε, να χρησιμοποιούμε και να αξιοποιούμε την τεχνολογία και τα ψηφιακά μέσα επικοινωνίας.
2. **Κριτική σκέψη (Critical Thinking):** Η ικανότητα ανάλυσης, αξιολόγησης και σύνθεσης πληροφοριών για τη λήψη ενημερωμένων αποφάσεων και την επίλυση προβλημάτων.
3. **Δημιουργικότητα (Creativity):** Η ικανότητα να σκέφτεσαι εκτός των συνηθισμένων προτύπων, να εξερευνείς νέες ιδέες και να δημιουργείς καινοτόμες λύσεις.
4. **Συνεργασία (Collaboration):** Η ικανότητα να εργάζεσαι αποτελεσματικά με άλλους, να μοιράζεσαι ιδέες, να αναλαμβάνεις ρόλους και να επιτυγχάνεις κοινούς στόχους.
5. **Κοινωνική και Πολιτισμική Ευαισθησία (Social and Cultural Awareness):** Η ικανότητα να αντιλαμβάνεσαι και να σέβεσαι τις διαφορετικές κοινωνικές και πολιτισμικές πραγματικότητες, καθώς και να επικοινωνείς αποτελεσματικά με ανθρώπους από διαφορετικούς πολιτισμούς.
6. **Επικοινωνιακές Δεξιότητες (Communication Skills):** Η ικανότητα να επικοινωνείς αποτελεσματικά με άλλους μέσω γραπτών, προφορικών και οπτικοακουστικών μέσων.
7. **Αυτοδιοίκηση (Self-Management):** Η ικανότητα να οργανώνεις τον χρόνο σου, να θέτεις στόχους και να διαχειρίζεσαι αποτελεσματικά τους πόρους σου.
8. **Επιχειρηματικές Δεξιότητες (Entrepreneurial Skills):** Η ικανότητα να αναγνωρίζεις ευκαιρίες, να λαμβάνεις ρίσκα και να δημιουργείς καινοτόμες λύσεις.

Συγκεκριμένα, η παγκόσμια έρευνα δείχνει ότι οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσαν να εμπλέξουν τα παιδιά στην απόκτηση αυθεντικών γνώσεων σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη (Lin et al., 2020; Vartiainen et al., 2020; Williams, Park, & Breazeal, 2019; Williams et al., 2019). Συμπεραίνουμε ότι η ΤΝ και κατ' επέκταση η ΜΛ έχουν εισχωρήσει στα διάφορα επίπεδα εκπαίδευσης με ποικίλους τρόπους είτε σαν εργαλεία μέσω των οποίων οι εκπαιδευτικοί

πετυχαίνουν τους διδακτικούς στόχους, (π.χ. διδασκαλία αγγλικών με ένα έξυπνο σύστημα) είτε μαθαίνοντας για την τεχνητή νοημοσύνη και τις χρήσεις της. Με σύντομη ανάλυση στο σύνολο τους τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών καταστούν αναγκαία την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα όπως αυτά προκύπτουν από εκθέσεις των Ηνωμένων Εθνών. Η ενίσχυση και η ανάπτυξη τους είναι ουσιαστική για την προσωπική και επαγγελματική εξέλιξη των σημερινών παιδιών.

1.2.4 Σύνδεση δεξιοτήτων 21ου αιώνα με την εκπαίδευση STEAM

Οι δεξιότητες του 21ου αιώνα περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα ικανοτήτων και δεξιοτήτων που μπορούν να καλλιεργηθούν και να ενεργοποιηθούν με την εκπαίδευση STEAM. Το ακρωνύμιο STEAM αντιπροσωπεύει 5 διαφορετικές κατηγορίες επιστημών. Το STEAM Επιστήμη (Science), Τεχνολογία (Technology), Μηχανική (Engineering), Arts (Τέχνες) και Μαθηματικά (Mathematics), είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που ενσωματώνει τις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική, τις τέχνες και τα μαθηματικά για να ενθαρρύνει την καινοτομία, την κριτική σκέψη και τη δημιουργική επίλυση προβλημάτων.

Το κομμάτι της:

1. Επιστήμης (Science): Αναπτύσσει την κατανόηση των φυσικών φαινομένων μέσω της παρατήρησης, της πειραματικής διαδικασίας και της θεωρίας.
2. Της Τεχνολογίας (Technology): Επικεντρώνεται στη χρήση εργαλείων και τεχνολογικών λύσεων για την επίλυση προβλημάτων και την υλοποίηση ιδεών.
3. Της Μηχανικής (Engineering): Περιλαμβάνει το σχεδιασμό, την κατασκευή και την ανάλυση συστημάτων και δομών.
4. Των Τεχνών (Arts): Ενσωματώνει τη δημιουργική έκφραση και την καινοτομία, προσφέροντας νέες οπτικές γωνίες και μεθοδολογίες.
5. Των Μαθηματικών (Mathematics): Παρέχουν τα θεμέλια για τη λογική σκέψη, τη μοντελοποίηση και την ανάλυση δεδομένων.

Σύμφωνα με τον Henriksen, D. (2014) STEAM είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που ενσωματώνει διάφορες θεματικές περιοχές για να δημιουργήσει μια πιο εμπλουτισμένη και διαθεματική εμπειρία μάθησης. Μέσα από την ενσωμάτωση των επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής, των τεχνών και των μαθηματικών, το STEAM βοηθά στην ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων για την επιτυχία στον 21ο αιώνα. Το **BSCS 5E Instructional Model**, ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο που σχεδιάστηκε για να ενισχύσει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη μάθηση και την κατανόηση επιστημονικών εννοιών έχει συνδεθεί με το τομέα του STEAM στην εκπαίδευση. Το μοντέλο αποτελείται από πέντε

φάσεις: Εμπλοκή (Engagement), Εξερεύνηση (Exploration), Επεξήγηση (Explanation), Εμβάθυνση (Elaboration), και Αξιολόγηση (Evaluation), με κάθε φάση να προωθεί τη σύνδεση μεταξύ πρότερων γνώσεων και νέων ιδεών. Η εφαρμογή του μοντέλου έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική στην ενίσχυση επιστημονικής σκέψης, δεξιοτήτων όπως η επίλυση προβλημάτων, και θετικών στάσεων προς τις επιστήμες. Σύμφωνα με τον Bybee και τους συνεργάτες του (2006), οι μαθητές αποκτούν δεξιότητες του 21ου αιώνα μέσα από δραστηριότητες που συνδυάζουν τη θεωρία με την πράξη, όπως εργαστηριακά πειράματα, συζητήσεις και προσομοιώσεις. Οι φάσεις 'Exploration' και 'Elaboration', που ενσωματώθηκαν στην παρούσα εργασία, παρείχαν στα παιδιά τη δυνατότητα να εξερευνήσουν την τεχνητή νοημοσύνη και την εκπαιδευτική ρομποτική, ενισχύοντας τις δημιουργικές και κριτικές δεξιότητές τους. Το BSCS 5E υποστηρίζει τη μάθηση μέσω ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών μονάδων, στις οποίες οι μαθητές συνδυάζουν τις εργαστηριακές εμπειρίες με συζητήσεις και άλλες μαθησιακές δραστηριότητες, προσφέροντας μία ολοκληρωμένη προσέγγιση μάθησης που είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική για την προετοιμασία μαθητών για το σύγχρονο εκπαιδευτικό και επαγγελματικό περιβάλλον.

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2.1 ΤΝ ΩΣ ΣΥΝΤΡΟΦΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

2.1.1 Έρευνες και άρθρα με τα οφέλη της ΤΝ στην προσχολική εκπαίδευση.

Οι Holmes et. Al (2021) υποστηρίζουν ότι η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία, μπορεί να κινηθεί σε 3 βασικούς άξονες (Holmes, Hui, Miao, & Ronghuai, 2021):

- Μαθαίνω ΜΕ την Τεχνητή Νοημοσύνη, δηλαδή χρησιμοποιώντας ως διαμεσολαβητές ψηφιακά εργαλεία με AI χαρακτηριστικά (π.χ. ευφυή συστήματα διαχείρισης της μάθησης/ LMS, συστήματα εκμάθησης γλωσσών, chatbots κ.λπ.)
- Μαθαίνω ΓΙΑ την Τεχνητή Νοημοσύνη, δηλαδή κατανοώ τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η τεχνητή νοημοσύνη και τις διαδικασίες και έννοιες που εμπλέκονται σε αυτή
- Προετοιμάζομαι ΓΙΑ την Τεχνητή Νοημοσύνη, δηλαδή σχεδιάζω και αναπτύσσω εφαρμογές, που ενσωματώνουν την τεχνητή νοημοσύνη και τη μηχανική μάθηση.

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε εφαρμόσαμε το ίδιο εργαλείο με δείγμα παιδιά προσχολικής ηλικίας σε δύο διαφορετικά πλαίσια. Και στις δύο περιπτώσεις ακολουθήσαμε το μοντέλο (a) για να παρακινήσουμε μια διαδικασία εκμάθησης, στη πρώτη περίπτωση με μαθησιακό στόχο την εκμάθηση 5 βασικών σχημάτων, με εργαλείο την TN και στη δεύτερη περίπτωση με στόχο την εκμάθηση προσανατολισμού στο χώρο με βάση το σώμα μας. Όταν τα παιδιά είχαν πλέον εμπλακεί στη διαδικασία (b), ξεκίνησαν να προτείνουν και να αναπτύσσουν ιδέες συμπεριλαμβάνοντας σε αυτές τη διαδικασία μηχανικής μάθησης που γνώρισαν κατά τη διάρκεια της δράσης, εντάσσοντας τα σε διαφορετικά πλαίσια μάθησης (π.χ. να εκπαιδεύσουν τη μηχανή να αναγνωρίζει τα χρώματα, ή να μάθει να τραγουδάει, ή να μάθει να κάνει ήχους ζώων).

Οι Kandlhofer et al. (2016) εφάρμοσαν μεθόδους μάθησης με βάση την ανακάλυψη, την έρευνα, την αφήγηση ιστοριών και την εκπαιδευτική ρομποτική για τη διδασκαλία 10 διαφορετικών θεμάτων με τεχνητή νοημοσύνη και την επιστήμη των υπολογιστών σε παιδιά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εισαγωγή των βασικών θεμάτων της τεχνητής νοημοσύνης ή της επιστήμης των υπολογιστών με διασκεδαστικό τρόπο λειτούργησε καλά. Οι Kewalramani et al. (2021) εφάρμοσαν τη χρήση της διαδραστικής τεχνητής νοημοσύνης για την καλλιέργεια της διερευνητικής μάθησης σε πλαίσιο προσχολικής αγωγής. Σε αυτή τη μελέτη ερωτήθηκαν δύο τάξεις παιδιών νηπιαγωγείου (ηλικίας 4-5 ετών). Η μελέτη έδειξε ότι η αλληλεπίδραση των παιδιών με παιχνίδια τεχνητής νοημοσύνης, μπορεί πράγματι να τονώσει τις υψηλότερες πνευματικές λειτουργίες των παιδιών, να προωθήσει

τις δημιουργικές, συναισθηματικές και συνεργατικές ικανότητες αλλά και τις σχετικές δεξιότητες γραμματισμού.

Σε άρθρο του ο Nan, J. (2020) αναλύει τα οφέλη από την εφαρμογή της τεχνολογίας της τεχνητής νοημοσύνης στην προσχολική αγωγή και προτείνει αντίστοιχες λύσεις για τα προβλήματα στην εκπαίδευση και διδασκαλία της τεχνητής νοημοσύνης. Περιγράφει την προσχολική αγωγή στην Κίνα, όπου έχει συμπεριληφθεί στην υποχρεωτική εκπαίδευση της χώρας και αποτελεί σημαντικό μέρος της βασικής εκπαίδευσης. Με τη συνεχή ανάπτυξη της πληροφορικής, ορισμένα νηπιαγωγεία σε ακτογραμμές έχουν ήδη ξεκινήσει να εφαρμόζουν την τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης στην καθημερινή διδασκαλία. Καταλήγει έτσι στο συμπέρασμα ότι η χρήση της τεχνολογίας της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία, μπορεί να βελτιώσει όχι μόνο τον ενθουσιασμό των παιδιών για την μάθηση, αλλά και να βοηθήσει στη μεταρρύθμιση των οργανισμών προσχολικής εκπαίδευσης.

Σε ένα πρόσφατο συγκριτικό άρθρο των Su και Yang (2022) αναλύονται οι παρακάτω πτυχές σχετικά με τη χρήση της TN στην προσχολική εκπαίδευση: α) οι διάφορες δραστηριότητες που αναπτύσσονται γύρω από την TN, β) τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούνται, οι αντίστοιχες γνώσεις και έννοιες που εμπλέκονται για τους μαθητές, και γ) οι ερευνητικές μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αξιολογηθούν τα πιθανά οφέλη της TN στη μάθηση. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα των ερευνητών, η αλληλεπίδραση των προσχολικών παιδιών με παιχνίδια TN, όπως ρομπότ, μπορεί να ενισχύσει τη δημιουργικότητα, τα συναισθήματα, τη συνεργασία και τις προγραμματιστικές δεξιότητες (Su & Yang, 2022).

2.1.2 Εργαλεία μάθησης για παιδιά προσχολικής ηλικίας που αξιοποιούν TN.

Μια από τις πιο προσεκτικά επιχειρημένες μελέτες στον τομέα της προσχολικής εκπαίδευσης είναι αυτή των Vartiainen και συνεργατών (2020), η οποία εξετάζει την χρήση μοντέλων μηχανικής μάθησης από παιδιά προσχολικής ηλικίας εκτός του σχολικού περιβάλλοντος. Με μια συμμετοχική και αναπτυξιακή προσέγγιση, παιδιά ηλικίας 3-7 ετών εκπαιδεύουν μοντέλα μηχανικής μάθησης χρησιμοποιώντας το Teachable Machine της Google και στη συνέχεια μεταδίδουν τις γνώσεις αυτές σε μεγαλύτερα ή μικρότερα αδέρφια

τους. Η έρευνα καταγράφει και αναλύει τη φύση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ παιδιών, αλλά και μεταξύ των παιδιών και του υπολογιστή, τόσο σε λεκτικό όσο και σε μη λεκτικό επίπεδο, ενώ εξετάζονται επίσης οι νοήσεις που διαμορφώνουν τα παιδιά όταν περιγράφουν τη διαδικασία της εκπαίδευσης και μάθησης του υπολογιστή. Αν και οι μαθητές αντιμετωπίζονται ως μελέτες περίπτωσης και δεν είναι δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων, η έρευνα έχει σημαντική συμβολή διότι αποκαλύπτει τα πρόωρα παιδαγωγικά οφέλη της μηχανικής μάθησης και της ανάπτυξης δεξιοτήτων σχετικών με τον προγραμματισμό, την υπολογιστική σκέψη και την ψηφιακή παιδεία των παιδιών (Vartiainen, Tedre και Valtonenc, 2020).

Επίσης ένα νέο ψηφιακό εργαλείο με την ονομασία PopBots, εμφανίζεται στη μελέτη των Williams και συνεργατών (2019), το οποίο βασίζεται στην προσέγγιση του εποικοδομητισμού. Το PopBots στοχεύει στην εκπαίδευση νηπίων και παιδιών πρώτης σχολικής ηλικίας, με σκοπό να τους εξοικειώσει με τις έννοιες και τις διαδικασίες της τεχνητής νοημοσύνης. Σύμφωνα με τους ερευνητές, υπάρχει ανάγκη για τον σχεδιασμό ενός αποτελεσματικού εκπαιδευτικού προγράμματος που να καλύπτει πολλές πτυχές της τεχνητής νοημοσύνης και να προσαρμόζεται σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, από εκπαιδευτικούς που είναι εξοικειωμένοι ή μη με την τεχνητή νοημοσύνη. Μέσω αυτής της διαδικασίας, ο στόχος είναι να εμπνευστούν οι μαθητές και να αναπτύξουν τις δικές τους εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης (Williams, Park, Oh, & Breazeal, 2019).

Θα ήταν, λοιπόν, ένα ενδιαφέρον ερευνητικό δείγμα να μελετηθεί η αλληλεπίδραση των παιδιών του νηπιαγωγείου χρησιμοποιώντας εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης προσαρμοσμένα σε επίπεδο προσχολική ηλικίας στο ελληνικό εκπαιδευτικό πλαίσιο.

2.1.3 Ηθικές προκλήσεις και ιδιωτικότητα

Το άρθρο "A is for Artificial Intelligence" στο συνέδριο CHI 2019 εξετάζει πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση, λειτουργώντας ως σύντροφος μάθησης. Χρησιμοποιεί την τεχνολογία της ΑΙ για την εξατομίκευση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και την προσαρμογή στις ανάγκες των μαθητών. Το κείμενο αναφέρει ότι η χρήση παιχνιδιών με τεχνητή νοημοσύνη (ΑΙ) μπορεί να προωθήσει τη βιωματική και αλληλεπιδραστική μάθηση, καθώς τα παιχνίδια προσφέρουν έναν πιο ελκυστικό και

συμμετοχικό τρόπο μάθησης για τους μαθητές. Μέσω των παιχνιδιών αυτών, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, συνεργασίας και στρατηγικής, με την ΑΙ να προσαρμόζει τις προκλήσεις του παιχνιδιού στις ανάγκες και το επίπεδο του μαθητή, προωθώντας έτσι την εξατομικευμένη μάθηση. Συγχρόνως, εξετάζει τις ηθικές προκλήσεις που προκύπτουν από τη χρήση αυτής της τεχνολογίας, όπως οι ανησυχίες σχετικά με την ιδιωτικότητα, τη μεροληψία και τις κοινωνικές συνέπειες. Αναφέρει δηλαδή, ότι η ευρεία εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης, προκαλεί σημαντικές κοινωνικές και ηθικές ανησυχίες. Για παράδειγμα η ιδιωτικότητα μαθητών μπορεί να διακυβευτεί αν πλατφόρμες ΑΙ συλλέγουν και χρησιμοποιούν τα προσωπικά τους δεδομένα. (Hernandez, C., Lintott, A., & Jenkins, T. (2019)

3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3.1 Μεθοδολογία

3.1.1 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΚΕΝΟΥ

Παρά το γεγονός ότι, όπως αποδεικνύεται από τη βιβλιογραφία, η μηχανική μάθηση και κατ' επέκταση η τεχνητή νοημοσύνη συνδέονται στενά με τις βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα (δημιουργικότητα, κριτική σκέψη, επικοινωνία, συνεργασία) και τις ψηφιακές

δεξιότητες (όπως η υπολογιστική σκέψη) και ικανότητες, οι εκπαιδευτικές επιπτώσεις των εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης έχουν διερευνηθεί ελάχιστα μέχρι σήμερα. Ωστόσο, ακόμη και οι έρευνες που εστιάζουν στη χρήση των εκπαιδευτικών εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης εντός σχολικού πλαισίου, συνήθως απευθύνονται σε μεγαλύτερα παιδιά και μαθητές δημοτικού. Όσον αφορά τους προσχολικής ηλικίας μαθητές, υπάρχουν ελάχιστες βιβλιογραφικές αναφορές, αλλά αυτές παράγουν πολύτιμα συμπεράσματα που μπορούν να οδηγήσουν σε περαιτέρω έρευνα. Σε μία από αυτές (Vartiainen, Tedre, & Valtonenc, 2020), μελετάται η συμμετοχή και η αλληλεπίδραση των προσχολικής ηλικίας μαθητών με εφαρμογές της μηχανικής μάθησης, αλλά έξω από το σχολικό περιβάλλον. Αυτή είναι μία από τις ελάχιστες έρευνες στις οποίες οι συμμετέχοντες γίνονται δημιουργοί μοντέλων μηχανικής μάθησης, εκπαιδεύοντας τον υπολογιστή. Συνεπώς, όπως προκύπτει από τα προηγούμενα, υπάρχει ένα κενό στην έρευνα που αφορά τον τρόπο που οι μαθητές προσχολικής ηλικίας αλληλοεπιδρούν και εμπλέκονται κατά την εκπαίδευση και τη χρήση μοντέλων μηχανικής μάθησης. Αλλά και ένα κενό στους διαφορετικούς τρόπους που μπορούν να βρουν εφαρμογή εργαλεία όπως το microbit στη προσχολική εκπαίδευση.

3.1.2 ΕΙΔΟΣ ΈΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.

Το είδος της έρευνας που ακολουθείται παρακάτω εμπίπτει στην κατηγορία της **ποιοτικής έρευνας** (qualitative research). Η ποιοτική έρευνα εστιάζει στην κατανόηση των ανθρώπινων εμπειριών και της συμπεριφοράς μέσω της παρατήρησης, των συνεντεύξεων, της ανάλυσης των έργων των συμμετεχόντων και άλλων μη αριθμητικών δεδομένων. Σε κάθε έρευνα δράσης αποτελεί αφητηρία ένα ζήτημα που απασχολεί τους εκπαιδευτικούς και χρειάζεται βελτιωτικές παρεμβάσεις. Στη δική μας περίπτωση το ζήτημα είναι να αποκτήσουν τα παιδιά τα οφέλη που μπορεί να τους προσφέρει ο εμπλουτισμός του προγράμματος σπουδών του νηπιαγωγείου με μέσα τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης που όχι μόνο θα αυξήσουν τον ενθουσιασμό των μαθητών αλλά θα τους εισάγουν

σε διαδικασίες τεχνολογικού γραμματισμού και καλλιέργειας διαφόρων ψηφιακών δεξιοτήτων σε επίπεδο νηπιαγωγείου. Η αφορμή δόθηκε με την αποστολή σε πολλά νηπιαγωγεία της χώρας ενός kit- μπουλντόζας με πλακέτα microbit, ως εκπαιδευτικό τεχνολογικό εργαλείο για να εισάγει τους μαθητές με ευχάριστο τρόπο στον κόσμο της τεχνολογίας της ρομποτικής και της επαγωγικής σκέψης. Ωστόσο, η έλλειψη οδηγιών και τεχνολογικής επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών λειτούργησε ως ανασταλτικός παράγοντας στη διαδικασία χρήσης του microbit σαν εργαλείο στα νηπιαγωγεία. Ο κύριος στόχος της συμμετοχικής εκπαιδευτικής έρευνας δράσης είναι η αφύπνιση και αλλαγή προς μια προοδευτικότερη παιδαγωγική σκέψη και την επικοινωνία απόψεων, ιδεών και λύσεων με την ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα. Αυτό το είδος έρευνας επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να είναι ταυτόχρονα ερευνητές στην τάξη τους, βελτιώνοντας τις πρακτικές τους με βάση τις ανάγκες και τα δεδομένα που συλλέγουν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Την εγκυρότητα των δεδομένων που συλλέγονται διασφαλίζει σε κάποιο βαθμό η μέθοδος της «τριγωνοποίησης» (Kemmis, S. 2009). Πρόκειται για την τριπλή διασταύρωση των στοιχείων με τη χρήση τριών διαφορετικών μεθόδων συλλογής δεδομένων (παρατήρηση, ημερολόγιο, συνέντευξη και μαγνητοφώνηση της διδασκαλίας). Ένας περιορισμός της παρούσας έρευνας είναι ο μικρός αριθμός του δείγματος συμμετεχόντων με αποτέλεσμα να μη γνωρίζουμε με σαφήνεια εάν δραστηριότητες όπως αυτές που παρουσιάζονται εδώ θα μπορούσαν να λειτουργήσουν με την ίδια επιτυχία σε μια πλήρη τάξη παιδιών νηπιαγωγείο με περισσότερους μαθητές/τριες. Ο δεύτερος περιορισμός της έρευνας είναι ο ποιοτικός τύπος της. Επικεντρώνεται σε λεπτομερείς αναλύσεις οι οποίες, παρόλο που είναι εμπειριστατωμένες, δεν προσφέρουν αριθμητικά δεδομένα για μέτρηση απόδοσης.

3.1.3 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ

Ο σκοπός της τρέχουσας έρευνας είναι να εξεταστεί η δυνατότητα να εμπλακούν και να αλληλοεπιδράσουν οι μαθητές προσχολικής ηλικίας, μέσω δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την εκπαίδευση μοντέλων μηχανικής μάθησης που συνδυάζουν τεχνητή νοημοσύνη, με στόχο την καλλιέργεια των γνώσεων, απόψεων και δεξιοτήτων που περιλαμβάνονται στο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων. Θα δώσει, επίσης, στους εκπαιδευτικούς έναν ακόμα τρόπο αξιοποίησης του microbit, που άρχισε να κάνει την εμφάνιση του στα ελληνικά νηπιαγωγεία, προσαρμοσμένο σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.

3.1.4 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Για να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα, υλοποιήθηκαν δυο διδακτικές παρεμβάσεις σε νηπιαγωγείο και σε κέντρο εκπαιδευτικής ρομποτικής ακολουθώντας τον σχεδιασμό 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate). Στις παρεμβάσεις χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή plushpal για να καλύψει το κομμάτι που εμπλεκόταν η τεχνητή νοημοσύνη. Το plushpal είναι ένας αλγόριθμος με φιλικό περιβάλλον προγραμματισμού που βασίζεται σε τεχνητή νοημοσύνη και λειτουργεί συνδέοντας μια πλακέτα microbit. Ενσωματώνοντας ένα microbit σε τυχαίο λούτρινο αρκουδάκι/ή προϊόν χειροτεχνίας και με τη βοήθεια απλού προγραμματισμού μέσω της εφαρμογής plushpal ή ενός πιο εξειδικευμένου περιβάλλοντος όπως το pictoblox, δημιουργήθηκε ένα “AI Model” που έδωσε στο αρκουδάκι/ ζώακι χαρακτηριστικά νοημοσύνης. Έπειτα χρησιμοποιήθηκε το αρκουδάκι για να εμπλέξει τα παιδιά σε μια διαδικασία διαδραστικής αφήγησης, παιχνιδιού, μάθησης και γνωριμίας με τη τεχνητή νοημοσύνη. Οι απαντήσεις των παιδιών και οι αντιδράσεις τους καταγράφονται σε βίντεο, φωτογραφίες, ημερολόγιο ερευνητή και αποτέλεσαν τα δεδομένα από τα οποία προέκυψαν τα συμπεράσματα.

1. Μπορεί η χρήση της διδασκαλίας με τεχνητή νοημοσύνη να δημιουργήσει μια ευνοϊκή ατμόσφαιρα μάθησης για τα παιδιά του νηπιαγωγείου;
2. Πως αλληλεπίδρασαν τα παιδιά προσχολικής με την εφαρμογή του microbit ως εργαλείου εκπαίδευσης και με δραστηριότητες TN κ ML;
3. Ποιες Δεξιότητες Μάθησης, Ζωής, και τεχνολογικού γραμματισμού ενεργοποιούν και καλλιεργούν;

3.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.2.1 Η Διδακτική Μέθοδος 5E

Αυτή η έρευνα εμπνέεται από το εκπαιδευτικό μοντέλο BSCS 5E, το οποίο έχει σκοπό να βελτιώσει τη μάθηση μέσω πέντε συγκεκριμένων σταδίων: ενθάρρυνση, εξερεύνηση, εξήγηση, εμπάθυνση και αξιολόγηση (Bybee, 2009). Αυτό το πρότυπο βασίζεται στη θεωρία της εποικοδομητικής μάθησης και υποστηρίζει ότι οι μαθητές αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες μέσω της συμμετοχής τους σε δραστηριότητες που σχετίζονται με πραγματικά

προβλήματα και ερωτήματα. Μελέτες έχουν αποδείξει πως η χρήση του BSCS 5E έχει ως αποτέλεσμα βελτιωμένη κατανόηση επιστημονικών εννοιών, ανάπτυξη συστημικής σκέψης και ενίσχυση δεξιοτήτων όπως η επίλυση προβλημάτων και η προσαρμοστικότητα. Σε αυτή τη μελέτη, οι φάσεις "Εξερεύνηση" και "Εκτίμηση" ενσωματώθηκαν στις δραστηριότητες με σκοπό να παρέχουν στα παιδιά την ευκαιρία να εξερευνήσουν την τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης μέσω πρακτικών εφαρμογών, όπως η χρήση ρομποτικών εργαλείων, και να εμβαθύνουν στην γνώση τους δημιουργώντας καινοτόμες κατασκευές. Αυτές οι δραστηριότητες επιδίωκαν όχι μόνο την ανάπτυξη του νου, αλλά και τη βελτίωση των ικανοτήτων συνεργασίας και αυτοδιοίκησης. Σύμφωνα με τον Bybee (2009), οι φάσεις αυτές βοηθούν τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά, να αναγνωρίζουν πρότυπα και συνδέσεις, και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε νέες καταστάσεις, προϋποθέτοντας την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Η μέθοδος αυτή έχει συνδεθεί με την εκπαίδευση STEM και έχει αποδεχθεί εξαιρετικά ωφέλιμη στην εκπαιδευτική δράση. Η διαδικασία 5E που αποτελείται από τις πέντε αυτές φάσεις: Engage (Ενθάρρυνση), Explore (Εξερεύνηση), Explain (Εξήγηση), Elaborate (Εμβάθυνση) και Evaluate (Αξιολόγηση), παρέχει ένα πλαίσιο για την οργάνωση της διδασκαλίας και την προώθηση της ενεργούς μάθησης μέσω της διερεύνησης και της αλληλεπίδρασης. Η διαδικασία 5E βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν βαθύτερη κατανόηση των εννοιών και να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε νέες καταστάσεις (Tanner, 2010). Η διαδικασία 5E παρέχει μια δομημένη προσέγγιση για την υλοποίηση STEM δραστηριοτήτων, βοηθώντας τους μαθητές να συνδέσουν θεωρητικές έννοιες με πρακτικές εφαρμογές. Οι φάσεις Engage και Explore μπορούν να ενθαρρύνουν τους μαθητές να θέτουν ερωτήματα και να ανακαλύπτουν, ενώ οι φάσεις Explain και Elaborate τους βοηθούν να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν τις νέες τους γνώσεις (Duran & Duran, 2004).

3.2.2 Υλικοτεχνικός εξοπλισμός

Συνέντευξη/Συζήτηση

- συσκευή μαγνητοσκόπησης

Υλικά που απαιτούνται:

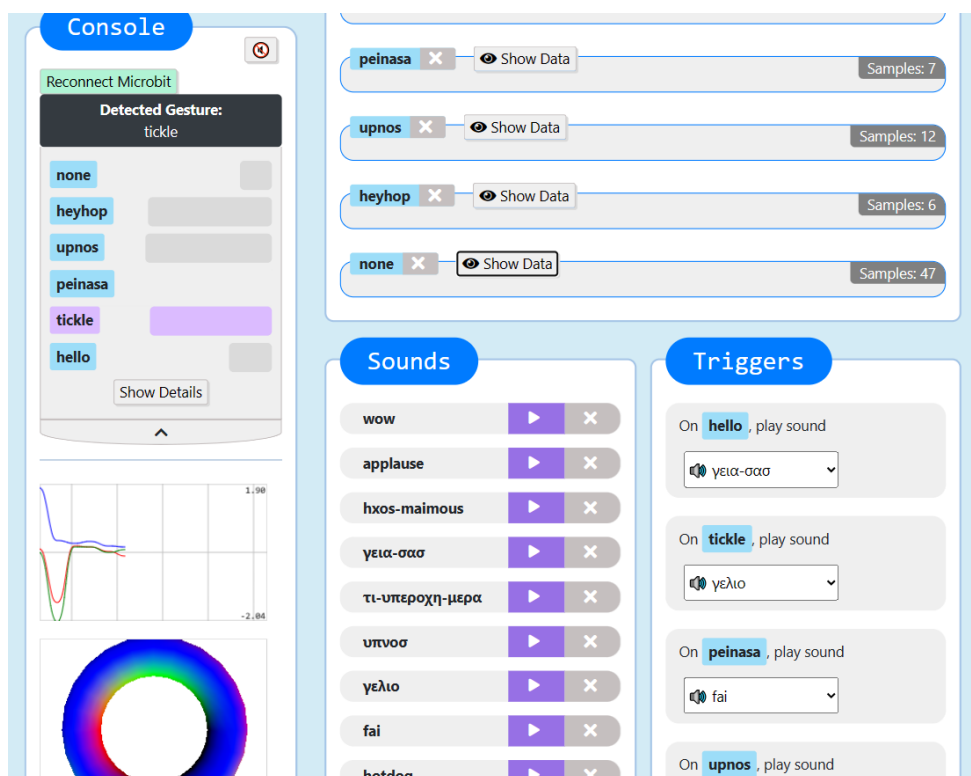
- Λούτρινο Αρκουδάκι:
Χρησιμοποιείται ως βασικό αντικείμενο αλληλεπίδρασης για τα παιδιά.
- Microbit Μικροελεγκτής:
Προγραμματιζόμενος μικροελεγκτής που μπορεί να ενσωματωθεί στο λούτρινο αρκουδάκι για να προσθέσει διαδραστικά στοιχεία.
- Μπαταρίες και Μπαταριοθήκη για το Microbit:
Παρέχουν ενέργεια στο μικροελεγκτή για να λειτουργήσει ασύρματα χωρίς να είναι συνδεδεμένο καλώδιο με υπολογιστή.
- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με Κάμερα:
Χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό του Microbit και για την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών.
- Θήκη για να Ενσωματωθεί το Microbit στο Αρκουδάκι:
Διευκολύνει την ασφαλή τοποθέτηση του μικροελεγκτή μέσα στο αρκουδάκι.
- Χαρτόνια, Κόλλα, Χαρτί, Ψαλίδι, Χρώματα:
Χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία χειροτεχνιών που συνοδεύουν την εκπαιδευτική δραστηριότητα.
- Ανακυκλώσιμα Υλικά:
Ενισχύουν την περιβαλλοντική συνείδηση και χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία πρόσθετων στοιχείων στο project.

Λογισμικό και ψηφιακά εργαλεία:

PLUSHPAL

Το PlushPal, που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο εκπαιδευτικού σχεδιασμού που μετατρέπει λούτρινα απλά παιχνίδια σε διαδραστικά με τη βοήθεια της μηχανικής μάθησης (ML). Με το PlushPal, τα παιδιά(συνήθως άνω των 8 ετών) ή ο εκπαιδευτικός, συνδέουν μια πλακέτα micro:bit σε λούτρινο ζώο προκειμένου να του δώσουν ζωή, σχεδιάζουν προσαρμοσμένες χειρονομίες και κατασκευάζουν μοντέλα ML αναγνώρισης χειρονομιών για να ενεργοποιήσουν τους δικούς τους ήχους. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε διαδικτυακά εργαστήρια και προσωπικές συνεδρίες παιχνιδιού με 11 παιδιά ηλικίας 8-14 ετών κατασκευάζοντας διαδραστικά λούτρινα ζώα με το PlushPal παρατηρήθηκε πώς τα παιδιά φαντάζονταν να ζωντανεύουν τα παιχνίδια τους χρησιμοποιώντας ML, αλλά και πώς άλλαξε άμεσα το ενδιαφέρον των παιδιών στα δεδομένα ως αποτέλεσμα του πειραματισμού με αισθητήρες και της δημιουργίας των δικών τους μοντέλων ML. Το Plushpal φέρνει έναν νέο χώρο σχεδιασμού ώστε τα παιδιά να εκφράσουν τις ιδέες τους χρησιμοποιώντας χειρονομίες, καθώς και μια περιγραφή των παρατηρούμενων πρακτικών εντοπισμού σφαλμάτων, βασιζόμενοι στις προσπάθειες υποστήριξης των παιδιών που χρησιμοποιούν ML για την ενίσχυση του δημιουργικού παιχνιδιού (Tseng, T., Murai, Y., Freed, N., Gelosi, D., Ta, T. D., & Kawahara, Y.(2021, June). Ωστόσο στην 1η περίπτωση της δικής μας έρευνα που πραγματοποιήσαμε σε επίπεδο νηπιαγωγείου το Plushpal χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο του εκπαιδευτικού και όχι από τα παιδιά , για να εισάγουμε τον ήρωα της ιστορίας, τον Τόμπι, ένα λούτρινο αρκουδάκι επιδιώκοντας τους παρακάτω στόχους:

1. Ενίσχυση επικοινωνιακών δεξιοτήτων. Στόχος να βελτιωθούν επικοινωνιακές δεξιότητες μεταξύ των μαθητών, ενεργώντας (το αρκουδάκι) ως συνομιλητής για τα παιδιά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.
2. Συναισθηματική νοημοσύνη. Να βοηθήσει τα παιδιά να εκφράσουν τα συναισθήματα τους και να αντιληφθούν τα συναισθήματα των συνομιλητών συμβάλλοντας στην οικοδόμηση ενσυναίσθησης.
3. Επιτρέπει στα παιδιά να ενισχύσουν τις γνωστικές τους δεξιότητες και τις ικανότητες κριτικής σκέψης μέσω αφηγήσεων ιστοριών και παιχνιδιών επίλυσης προβλημάτων.

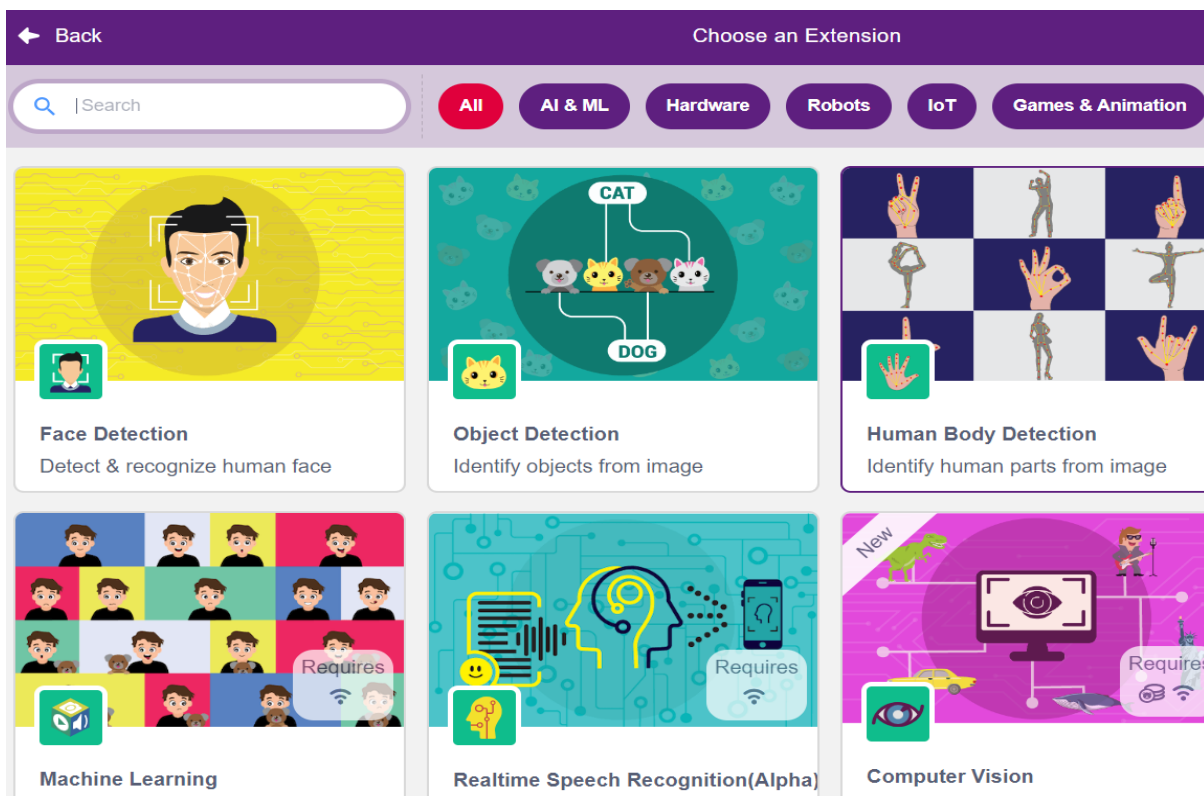


Εικόνα 2: Περιβάλλον δημιουργίας μοντέλων των κινήσεων στην εφαρμογή Plushpal.

Pictoblox:

Το PictoBlox είναι μια εκπαιδευτική εφαρμογή συγγραφής κώδικα βασισμένη σε μπλοκ για αρχάριους με βελτιωμένες δυνατότητες αλληλεπίδρασης υλικού και αναδυόμενες τεχνολογίες όπως η ρομποτική, η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση που κάνουν τη μάθηση του προγραμματισμού διασκεδαστική και ελκυστική. Έρευνα που διεξήχθη στην Ινδία χρησιμοποιώντας το pictoblox για να εισάγει στους μαθητές σε βασικές έννοιες ρομποτικής και προγραμματισμού έδειξε ότι οι μαθητές παρουσίασαν αυξημένο ενδιαφέρον για την τεχνολογία βελτιώνοντας ταυτόχρονα δεξιότητες προγραμματισμού, κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων (Kadam, Sonali S., and Gopal Jahagirdar). Στην Ευρώπη το pictoblox χρησιμοποιείται ευρέως σε προγράμματα STEM για να ενθαρρύνει τα παιδιά να ασχοληθούν με την τεχνολογία και την επιστήμη με ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο.

Το pictoblox χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα συνδυαστικά με το περιβάλλον του plushpal για να προγραμματίσουμε το αρκουδάκι να αναγνωρίζει πρόσωπα και σχήματα μέσω της κάμερας του υπολογιστή.



Εικόνα 3: Οι επεκτάσεις που διαθέτει το rictoblox και περιέχουν μηχανική μάθηση και αναγνώριση προσώπων όπου και χρησιμοποιήθηκε στη περίπτωση 1.

Scratch junior

Το scratch junior είναι μια εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού για παιδιά ηλικίας 5-7 ετών. Αναπτύχθηκε απο το MIT Media Lab σε συνεργασία με το Tufts University. Με τη χρήση της εφαρμογής τα παιδιά μπορούν να φτιάχνουν δικές τους διαδραστικές ιστορίες και να βλέπουν τους χαρακτήρες που δημιούργησαν να ζωντανεύουν μέσω της διαδικασίας προγραμματισμού. Το Scratch Junior παρέχει ένα περιβάλλον όπου τα παιδιά μπορούν να εκφράσουν τη φαντασία τους και να δημιουργήσουν μοναδικά έργα. Η ελευθερία που προσφέρει στην επιλογή χαρακτήρων, σκηνικών και αλληλεπιδράσεων ενθαρρύνει τη δημιουργική σκέψη. Η έρευνα που διεξήχθη από τους Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016) δείχνει, πως η χρήση του Scratch Junior στην προσχολική εκπαίδευση μπορεί να αναπτύξει θεμελιώδεις προγραμματιστικές έννοιες και την υπολογιστική σκέψη στα παιδιά. Στα εκπαιδευτικά οφέλη της εφαρμογής μπορούμε να συμπεριλάβουμε:

- Ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης. Τα παιδιά αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και καθορίζουν τα σχέδια δράσης με κριτική σκέψη.
- Ενίσχυση αριθμητικών και μαθηματικών δεξιοτήτων. Κάνουν υπολογισμούς, αναγνωρίζουν σχήματα και μπαίνουν σε διαδικασίες απαρίθμησης.
- Ανάπτυξη τεχνολογικού γραμματισμού. Τα παιδιά αναπτύσσουν τις βασικές δεξιότητες προγραμματισμού.



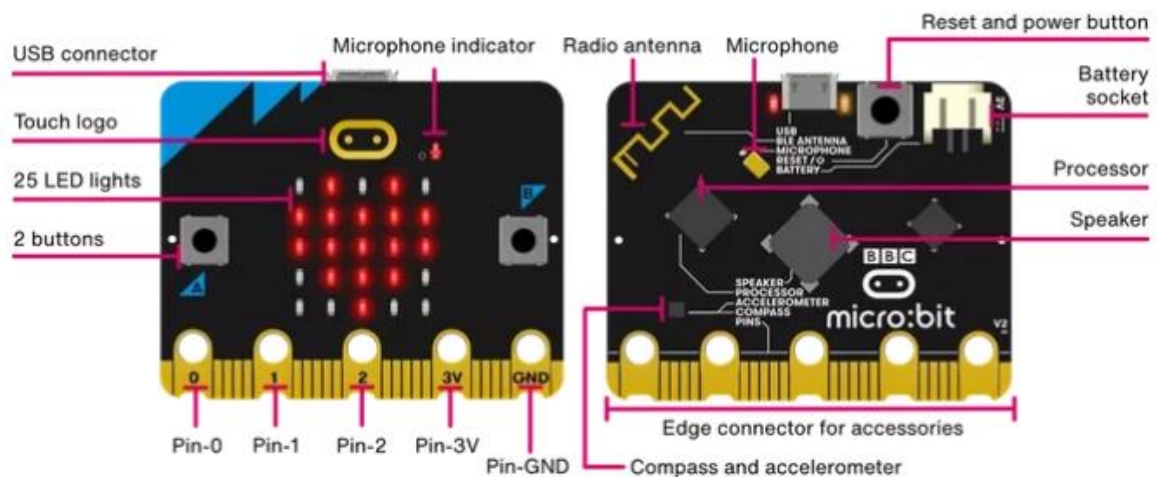
Εικόνα 4: Το περιβάλλον της εφαρμογής και αναπαράσταση του καταφυγίου που θα φτιάξουμε.

Microbit

Το Micro:Bit είναι ένας μικροελεγκτής που αναπτύχθηκε από μια ομάδα εταιρειών με την καθοδήγηση του Βρετανικού Υπουργείου Παιδείας και τη χρηματοδότηση του BBC. Το Micro:bit χρησιμοποιεί βιβλιοθήκες ανοιχτού κώδικα και διάφορα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που βοηθούν τους μαθητές να μάθουν προγραμματισμό και να δημιουργήσουν χρήσιμα και ανταποδοτικά έργα.

Υπάρχουν προγράμματα που μπορούν να συνδυάσουν το microbit με εκπαιδευτικά παιχνίδια με ενσωματωμένα στοιχεία τεχνητής νοημοσύνης. Για παράδειγμα, τα παιδιά μπορούν να προγραμματίσουν το microbit να αντιδρά σε συγκεκριμένες συνθήκες με ένα

φως ή ήχο και να χρησιμοποιούν αυτές τις αντιδράσεις για να επιλύσουν προβλήματα ή να φτιάξουν διαδραστικές ιστορίες. Στην έρευνά μας χρησιμοποιήθηκε το Επιταχυνσιόμετρο (Accelerometer) και η πυξίδα. Το επιταχυνσιόμετρο μετρά την επιτάχυνση του micro:bit, άρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύει πότε το micro:bit έχει μετακινηθεί. Η πυξίδα (μαγνητόμετρο) είναι ένας αισθητήρας που μπορεί να ανιχνεύει το μαγνητικό πεδίο της γης, επιτρέποντας έτσι να προσδιορίζουμε την κατεύθυνση που το micro:bit δείχνει. Τέλος, η διασύνδεση USB επιτρέπει στο micro:bit να συνδεθεί με τον υπολογιστή μας μέσω ενός micro-USB καλωδίου. Μέσω αυτού μπορούμε να μεταφέρουμε τα προγράμματά μας στο micro:bit αλλά ταυτόχρονα από το ίδιο καλώδιο παρέχουμε την κατάλληλη τάση τροφοδοσίας για τη λειτουργία του. Για να πετύχουμε την ασύρματη λειτουργία το micro:bit έχει υποδοχή και μπορεί να τροφοδοτηθεί από μπαταριοθήκη.



Εικόνα 5: Η θέση της πυξίδας και του Επιταχυνσιόμετρου πάνω στη πλακέτα του microbit.

BeeBot

Το BeeBot είναι ένα μικρό, φιλικό, επιδαπέδιο ρομπότ σε σχήμα μέλισσας που τα παιδιά μπορούν να προγραμματίσουν χρησιμοποιώντας απλές εντολές. Μέσω της χρήσης κουμπιών στην κορυφή του ρομπότ, τα παιδιά μπορούν να εισάγουν εντολές κίνησης και να δουν το BeeBot να εκτελεί αυτές τις εντολές.

Τα Εκπαιδευτικά Οφέλη του BeeBot:

1 Ανάπτυξη Δεξιοτήτων μέσω του BeeBot

Μια μελέτη από τους Sullivan και Bers (2015) έδειξε ότι η χρήση του BeeBot σε τάξεις προσχολικής εκπαίδευσης μπορεί να ενισχύσει τις δεξιότητες προγραμματισμού και την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών στα παιδιά.

2 Επίδραση στη Μαθησιακή Διαδικασία

Σύμφωνα με την έρευνα των Elkin, Sullivan και Bers (2014), τα παιδιά που χρησιμοποίησαν το BeeBot έδειξαν βελτιωμένες δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και αυξημένο ενδιαφέρον για τη μάθηση μέσω της τεχνολογίας.

3 Ενίσχυση των Μαθηματικών Δεξιοτήτων

Η χρήση του BeeBot βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες που σχετίζονται με τα μαθηματικά, όπως η κατανόηση των κατευθύνσεων, η μέτρηση και η γεωμετρία (Sullivan & Bers, 2015).



Εικόνα 6: Το beebot και το χειριστήριο που κατευθύνει τις κινήσεις του.

4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1

4.1 Η εκπαίδευση του TOBY

Σε αυτή την περίπτωση τα ευρήματα προκύπτουν από δείγμα 5 παιδιών ιδιωτικού νηπιαγωγείου, μέσω δύο παρεμβάσεων με τη διδακτική μέθοδο 5-Ε. Τα παιδιά δεν είχαν πρότερες γνώσεις στον τομέα της τεχνολογίας, εκτός από την ενασχόληση τους με το beebot κυρίως σε δραστηριότητες που αφορούσαν τον προσανατολισμό στο χώρο. Η επιλογή του δείγματος ήταν εθελοντική. Όσα νήπια ήθελαν να συμμετέχουν εξέφρασαν το ενδιαφέρον τους, ενώ αυτά που δεν ενδιαφέρονταν δεν συμμετείχαν.

Σενάριο: Ο Τόμπι, το αρκουδάκι, έχει φτάσει στο σχολείο και θέλει να γνωρίσει τα παιδιά. Μέσω της κάμερας του υπολογιστή και με τη βοήθεια της αναγνώρισης προσώπων, το αρκουδάκι ήταν προγραμματισμένο, κάθε φορά που ένα παιδί εμφανιζόταν στη κάμερα, να το αναγνωρίζει και να λέει το όνομα του. Έπειτα από αρκετές δοκιμές και παιχνίδια τα παιδιά αποφάσισαν να κάνουν τον Τόμπι πιο έξυπνο μαθαίνοντάς του τα βασικά γεωμετρικά σχήματα.

Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα:

- Τα παιδιά να μάθουν να αναγνωρίζουν και να αναπαριστούν στο χαρτί τα βασικά γεωμετρικά σχήματα και να τα συνδέουν με αντικείμενα που βρίσκονται γύρω τους στην καθημερινότητα τους.

Επιμέρους στόχοι:

- Ανάπτυξη λεπτών κινητικών δεξιοτήτων.
- Ενθάρρυνση γραφικών δεξιοτήτων.
- Καλλιέργεια δεξιοτήτων 21ου αιώνα.
- Επαφή με την τεχνολογία και χρήση μηχανικής μάθησης μέσω παιχνιδιού.

4.1.1 Παρέμβαση ημέρα 1η

Προετοιμασία και προγραμματισμός από εκπαιδευτικό:

- Ενσωμάτωση microbit στο αρκουδάκι.



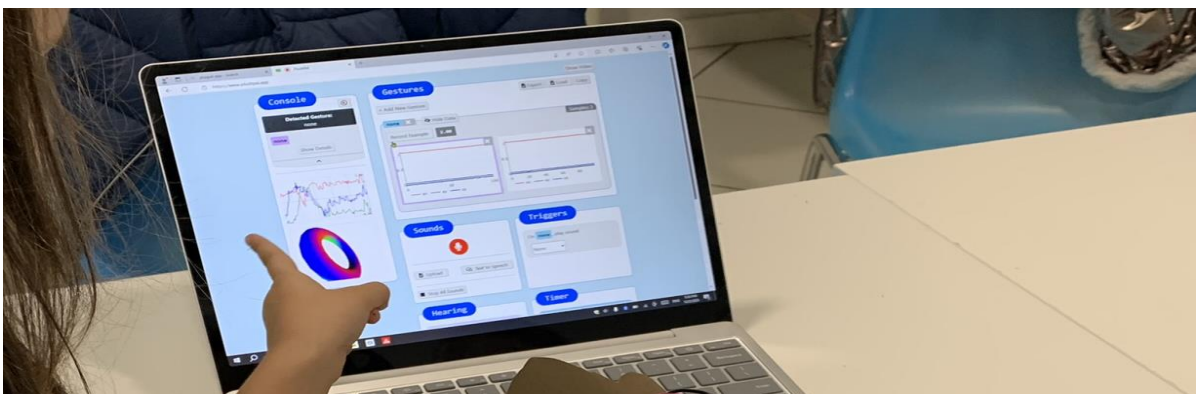
Εικόνα 7. Ενσωμάτωση microbit στο αρκουδάκι. (περίπτωση 1)

- Δημιουργία κώδικα στο pictoblox machine learning enviroment με εγγραφή ηχητικών μηνυμάτων των ονομάτων των παιδιών έτσι ώστε όταν αναγνωρίζει τα πρόσωπα των παιδιών να λέει το όνομα τους.



Εικόνα 8. Ο τελικός Κώδικας που δημιουργήθηκε στην εφαρμογή pictoblox για τη δραστηριότητα αναγνώρισης προσώπου.

- Δημιουργία μοντέλου στην εφαρμογή plushpal. Καταγράφω κινήσεις μέσω του γυροσκοπίου του microbit (που έχω ενσωματώσει στο αρκουδάκι) επαναλαμβάνοντας τες και τις ονοματίζω (peinasa, urnos...) έτσι ώστε όταν το microbit αναγνωρίζει την κίνηση (input) να παράγει έναν αντίστοιχο ήχο (για σας, τι υπέροχη μέρα) που έχω επιλέξει και κάνουν το αρκουδάκι να μιλάει και να ανταποκρίνεται στα ερεθίσματα (output) .



Εικόνα 9. Μοντέλο καταγραφής κινήσεων μέσω της πυξίδας/γυροσκοπίου του microbit.

Αποτελέσματα : Και στα πέντε στάδια της διδασκαλίας με τη μέθοδο 5E τα παιδιά απολαμβάνουν τη διαδικασία εκμάθησης με το αρκουδάκι. Αναλυτικότερα:

Στο στάδιο Engage: Η εκπαιδευτικός παρουσιάζει το αρκουδάκι με μια φανταστική ιστορία μέσω plushpal (η ιστορία εξηγεί πώς έφτασε το αρκουδάκι ως την τάξη τους και κάνει μια εισαγωγή για να γνωρίσει τα παιδιά). Μέσα από την αφήγηση και τις ερωτήσεις του εκπαιδευτικού τα παιδιά αλληλεπιδράσαν με το αρκουδάκι και γνώρισαν τις δυνατότητες του μηχανισμού που έχει ενσωματωθεί πάνω σε αυτό. Δεν παρατηρήθηκε παρανόηση της λειτουργίας του microbit, ούτε θεώρησαν πως το αρκουδάκι έχει υπερφυσικές ικανότητες. Αντιθέτως απευθύνονταν στον εκπαιδευτικό για οποιαδήποτε ρύθμιση ή αλλαγή στο προγραμματισμό του. Ακολουθεί απομαγνητοφώνηση με ενδεικτικούς διαλόγους που αποδεικνύουν τη συμμετοχή και την επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτικού και παιδιών.

-Εκπαιδευτικός: Έφερα σήμερα μαζί μου να γνωρίσετε τον φίλο μου τον Τομπι. Ήθελα να τον κάνω πιο έξυπνο και να μπορέσω να του μάθω πράγματα, οπότε έχω ενσωματώσει πάνω του αυτόν εδώ τον μηχανισμό. Εσείς τι πιστεύετε; Τα κατάφερα; Πιστεύετε ότι οι μηχανές μπορούν να μαθαίνουν και να θυμούνται πράγματα όπως εμείς οι άνθρωποι;

-Απάντηση από παιδί : Εγώ Έχω ένα παπαγάλο αρκουδάκι που ότι λέω μιλάει

-Εκπαιδευτικός : Για να δούμε.. Τόμπι πες ένα γεια στα παιδιά...

(Γελούσαν και Άρχισαν να τον αγγίζουν, να το σφίγγουν στα πόδια και στα χέρια)

-Απάντηση από παιδί 1: Γειά σου!

-Απάντηση από παιδί 2: ΑΑ ! Αυτό το λέει και ο Μίκι, έτσι μιλάει

-Εκπαιδευτικός : Πείνασες; Παιδιά έχουμε κάτι στο μπακάλικο να φάει ο Τοβι;

-Απάντηση από παιδί 1: Έχουμε ένα ψεύτικο να φέρω; Είναι μήλο πλαστικό πειράζει;

-Απάντηση από παιδί 2: Έχουμε και ένα κροκόδειλο, αλλά δεν ξέρω αν τον τρώει.

-Εκπαιδευτικός : Τι θα έλεγες για λίγο γαργαλητό;

(Όλα μαζί ξεκίνησαν να το πιέζουν στην κοιλιά)

(Γέλια)

-Απάντηση από παιδί 1: Μην το γαργαλάτε άλλο, έσκασε (και το τράβηξε με μια κίνηση και το άφησε πιο δίπλα)



Εικόνα 10: Τα παιδιά γαργαλάνε και αλληλεπιδρούν με το αρκουδάκι.

-Εκπαιδευτικός : Τόμπι δείξε στα παιδιά που έμαθες να κάνεις και τούμπες.

-Απάντηση από παιδί 1: Να το κάνω εγώ;

(Στο άκουσμα του ήχου άρχισαν να γελάνε)

-Απάντηση από παιδί 2: Λέει αυτό που λέει και ο Μίκι μας, στην τηλεόραση «τι υπέροχη μέρα»

-Απάντηση από παιδί 3: Να το κάνω και μία ανάποδη;

-Απάντηση από παιδί 4: Μπορεί να πεί όλο το τραγούδι του Μίκι;

-Απάντηση από παιδί 5: Κυρία κοίτα αυτό! Κατακόρυφο! (γυρνάει ανάποδα τον αρκούδο)

-Εκπαιδευτικός: Νομίζω πως ήρθε η ώρα για λίγο ύπνο Τομπι.

-Απάντηση από παιδί 1: ΑΑ! Εγώ ξέρω! (το πήρε αγκαλιά και το κουνούσε δεξιά αριστερά)

-Απάντηση από παιδί 2: Σσςς , Σςς

-Απάντηση από παιδί 3: (Ακούστηκε ο ήχος με το ροχαλητό) Κοιμάται, κοιμάται

-Απάντηση από παιδί 4: Τώρα βάλτο να πει καλημέρα (απευθύνεται σε εμένα και κοιτάει τον υπολογιστή που έχω το πρόγραμμα)

Απάντηση από παιδί 5: (Όταν απάντησα ότι δεν του το έχω μάθει ακόμα αυτό, με ρώτησε « μήπως καληνύχτα τότε»)

Απάντηση από παιδί 6: Πώς ξυπνάει; (Ξεκινάει να κάνει δυνατούς ήχους και να το τρομάζει)

Απάντηση από παιδί 7: Να τον πετάξουμε ψηλά!

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο Engage.

Από τη βιντεοσκόπηση των παραπάνω διαλόγων, προκύπτουν τα εξής σχόλια και παρατηρήσεις μη λεκτικής αλληλεπίδρασης των παιδιών.

- Ενώ στην αρχή κάθονταν στη παρεούλα στις θέσεις τους, όταν άκουσαν τον ήχο που κάνει το αρκουδάκι για να δηλώσει ότι τρώει, πλησίασαν όλα το αρκουδάκι)
- Έσκυψαν να δουν αν όντως τρώει
- Κουνούσαν το κεφάλι τους στο ρυθμό του ήχου που «μασούσε» το αρκουδάκι
- Χειρονομίες με τα χέρια ότι ανοιγοκλείνει το στόμα.
- Δοκίμασαν δεύτερη φορά να του δώσουν πάλι φαγητό, κατέβασαν το κεφάλι του όπως είχα κάνει εγώ προηγουμένως για να ακουστεί ο χαρακτηριστικός ήχος που συνδέεται με αυτή τη κίνηση και υποδηλώνει ότι μασάει.

Στο στάδιο Explore: Γνωριμία- Τα παιδιά έρχονται ένα-ένα μπροστά στην κάμερα και συστήνονται στο αρκουδάκι λέγοντας το όνομά τους. Τα παιδιά συμμετέχουν και ακολουθούν τις οδηγίες του εκπαιδευτικού. Δοκιμάζουν και εμπλέκονται στην εκπαίδευση μοντέλων Μηχανικής Μάθησης με τις φωτογραφίες τους. Τα ονόματα των παιδιών αντιστοιχούν στα πρόσωπα τους, μέσω μιας επέκτασης (face detection) στον προγραμματισμό της εφαρμογής pictoblox , προκαλώντας τους περιέργεια να δουν τον εαυτό τους στον υπολογιστή, αλλά και ένταση μεταξύ τους ανυπομονώντας για τη συνέχεια και το ποιο θα προηγηθεί όπως φανερώνει ο παρακάτω διάλογος.

Εκπαιδευτικός: Θέλετε να γνωριστείτε; Να μάθει και εκείνος πώς είναι το όνομά σας. Αυτό για να το κάνουμε πρέπει να δει τα πρόσωπα σας μέσω της κάμερας του υπολογιστή και να του πείτε το όνομά σας. Για να δούμε, θα καταφέρει ο Τόμπι να σας αναγνωρίζει όταν σας ξαναδεί; Θέλω να σηκώνεστε να πλησιάζετε εδώ τη κάμερα, να πείτε ένα γεια και το όνομα σας. Εγώ θα σας βγάλω μερικές φωτογραφίες να τις αποθηκεύσω στον μηχανισμό του Τόμπι έτσι όταν σας ξαναδεί να σας θυμάται.

Απάντηση παιδιού 1: Να κάνω πρώτη;

Απάντηση παιδιού 2: Να κάνουμε κλήρο.

Εκπαιδευτικός: Θα κάνετε όλοι!

Απάντηση παιδιού 3: Με τη σειρά μας

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο Explore.

- Περιμένουν στην παρεούλα τη σειρά τους παρακολουθώντας τι έκανε ο προηγούμενος.
- Σηκώνουν το χέρι και προσπαθούν να κάτσουν όσο πιο κοντά γίνεται στον υπολογιστή.
- Δείχνουν έντονη επιθυμία να συμμετέχουν στη διαδικασία.



Εικόνα 11: Γνωριμία με το αρκουδάκι κ δημιουργία μοντέλων μηχανικής μάθησης για αναγνώριση προσώπων

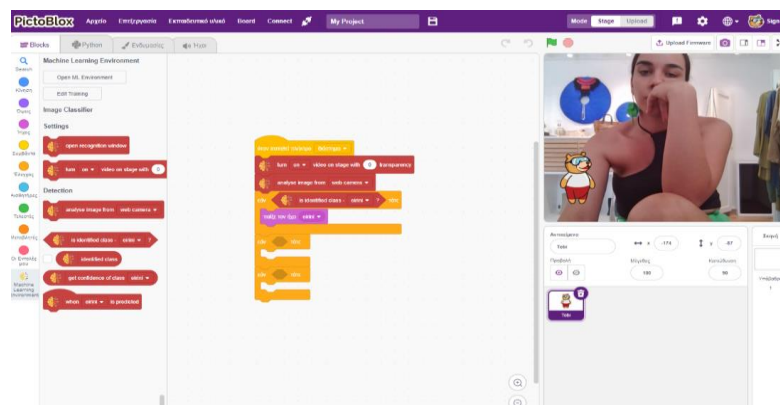
Στο στάδιο Explain: Έλεγχος αναγνώρισης προσώπου. Μετά τη γνωριμία, τα παιδιά δοκιμάζουν το μοντέλο. Μπορεί το αρκουδάκι τελικά να τα αναγνωρίσει όταν τα βλέπει από την κάμερα του υπολογιστή; Έρχονται και πάλι στην κάμερα και όταν χαιρετήσουν « γειά σου Τόμπι» η κάμερα θα ενεργοποιηθεί και ο Τόμπι θα πει «γειά σου μαθητή 1». Από τον παρακάτω διάλογο προκύπτει, ότι τα παιδιά έχουν κατανοήσει πως δεν πρόκειται για κάποιο ζωντανό οργανισμό, αλλά για μια μηχανή που φέρει χαρακτηριστικά νοημοσύνης και μπορεί να τοποθετηθεί πάνω σε οποιοδήποτε αρκουδάκι προσδίδοντάς του τα ίδια ή παρόμοια χαρακτηριστικά νοημοσύνης.

Εκπαιδευτικός: Έχει εγκέφαλο το αρκουδάκι όπως οι άνθρωποι; Πώς καταλαβαίνει ποιοί είστε;

Απάντηση παιδιού 1: ΟΧΙ, απο τον υπολογιστή

Εκπαιδευτικός: Είναι αληθινό ή είναι μια μηχανή;

Απάντηση παιδιού 2: ΟΧΙ, έχω σπίτι πολλά αρκουδάκια. Θα τους βάλω ένα τέτοιο (microbit) και θα τους κολλήσω πάνω τους μια τέτοια θήκη και θα τα κάνω να μιλάνε.



Εικόνα 12: Ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για την αναγνώριση προσώπων των παιδιών απο το αρκουδάκι.

Στο στάδιο Elaborate: Σε κάποιες περιπτώσεις το αρκουδάκι μπερδεύει τα ονόματα και έλεγε άλλο όνομα σε άλλο παιδί. Το πρόβλημα προσπάθησαν να επιλύσουν με δική τους πρωτοβουλία. Έψαξαν στις τσάντες τους αν έχει κάποιο μαζί του δεύτερη αλλαξιά ρούχα. Συμφώνησαν και άλλαξαν ρούχα για να μη φοράνε τα ίδια και μετά το τέλος της διαδικασίας τα επέστρεψε. Σε μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και αναζήτησης λύσεων, προσπάθησαν επίσης, να χτενίσουν με διαφορετικό τρόπο τα μαλλιά τους για να μην μπερδεύεται ο Τόμπι.

Εκπαιδευτικός : Κατάφερε να αναγνωρίζει τα πρόσωπα σας; Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει, τι μπορούσαμε να αλλάξουμε;

Απάντηση παιδιού 1: Οοο Τόμπι, μπερδεύτηκες!

Απάντηση παιδιού 2: Φοράμε ίδιο χρώμα μπλούζα για αυτό μας μπερδεύει.

Απάντηση παιδιού 3: Έχουμε και οι δυο ίδια μαλλιά κοτσίδα, Τόμπι κοίτα καλύτερα, εμένα δεν είναι γυριστά(μπούκλες).

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο Elaborate.

- Όταν η λάθος διάγνωση επαναλαμβανόταν, υπήρχε πιο έντονος διάλογος.
- Το παιδί που άκουσε το όνομα του να αναφέρεται λανθασμένα σε άλλο πρόσωπο πλησίασε, άρχισε να μιλάει στην κάμερα και να εξηγεί.
- Αναζήτηση διαφορετικού χρώματος ρούχου στις τσάντες και ανταλλαγή.
- Συνεργασία για αλλαγή χτενίσματος.



Εικόνα 13: Η προσπάθεια να επιλύσουν το πρόβλημα αλλάζοντας τα μαλλιά τους.

Στο στάδιο Evaluate: Τα παιδιά εκφράστηκαν με τις ζωγραφιές τους. Ακολούθησε ένας καταιγισμός ιδεών με θέμα : Αν το αρκουδάκι μπόρεσε να μάθει να αναγνωρίζει εμάς ,Θα μπορούσαμε να του μάθουμε και άλλα πράγματα με τον ίδιο τρόπο; Ζωγραφίστε τις ιδέες σας. Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν λεκτικά και με σχέδια που στηρίζουν τις ιδέες τους.

Εκπαιδευτικός: Τι άλλο πιστεύετε ότι μπορεί να μάθει μια μηχανή σαν τον Τόμπι;
Ζωγραφίστε μου ιδέες τι άλλο θα μπορούσα να του μάθω ;

Απάντηση παιδιού 1: Να καταλαβαίνει τα γράμματα και να γράφει.

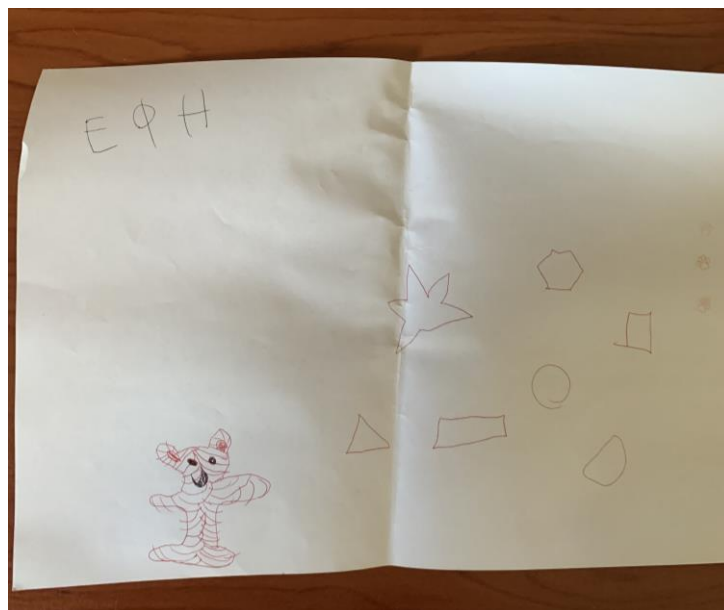
Απάντηση παιδιού 2: Να μάθει τα σχήματα

Απάντηση παιδιού 3: Να μάθει να ζωγραφίζει μονόκερους και να τους αναγνωρίζει.

Απάντηση παιδιού 4: Να τραγουδάει το τραγούδι του μικι μαους.



Εικόνα 14: Ζωγραφιές απο τη διαδικασία καταγισμού ιδεων. Ο Τόμπι το αρκουδάκι μαθαίνει να ζωγραφίζει μονόκερους



Εικόνα 15: Ζωγραφιές απο τη διαδικασία καταγισμού ιδεων. Ο Τόμπι μαθαίνει να αναγνωρίζει τα σχήματα.

4.1.2 Παρέμβαση ημέρα 2

Στο στάδιο Engage: Έπειτα από τον καταγισμό ιδεών της προηγούμενης μέρας, η απόφαση ήταν να μάθουμε στο αρκουδάκι να αναγνωρίζει τα σχήματα. Από τον παρακάτω διάλογο,

μπορούμε να εντοπίσουμε τις γνώσεις κάποιων από των παιδιών του δείγματος σχετικά με τα σχήματα, καθώς και την πρόταση σχεδιασμού μοντέλων μηχανικής μάθησης για επίλυση του ζητήματος που έχει τεθεί, καλλιεργώντας δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού.

Εκπαιδευτικός: Ξέρετε τα σχήματα;

Απάντηση παιδιού 1 : Ναι, Όλα!

(Απαρίθμηση σχημάτων που γνώριζε)

Εκπαιδευτικός: Ο Τόμπι δεν τα ξέρει. Θέλετε να του τα μάθουμε μαζί;

Για να μάθουμε τα σχήματα στο αρκουδάκι, πρέπει να του δείξουμε πολλές φωτογραφίες από κάθε σχήμα που θέλουμε ώστε να έχει την ικανότητα να αναγνωρίσει.

Απάντηση παιδιού 1: Να δει την τηλεόραση που είναι ορθογώνια

Απάντηση παιδιού 2: Όπως με τα πρόσωπα μας θα το κάνουμε

Στο στάδιο Explore: Δείχνοντας στοβ Τόμπι διαφορετικές εικόνες από κάθε σχήμα, την επόμενη φορά που θα δει το συγκεκριμένο σχήμα θα το αναγνωρίσει. Τα παιδιά συνεργάστηκαν και με πολύ καλή διάθεση πλησίαζαν το αρκουδάκι και έλεγαν το σχήμα. Η εκπαιδευτικός ηχογραφούσε τη φωνή τους, ώστε να χρησιμοποιήσει τον ήχο για τη φωνή του Τόμπι. Για κάθε σχήμα ένα παιδί. Λόγω τεχνικών προβλημάτων καθώς έδειχναν και αντικείμενα που δεν μπορούσαν να μετακινήσουν, μετακινούσε η εκπαιδευτικός το λάπτοπ και πήγαινε στα διάφορα σημεία της αίθουσας που υποδείκνυαν για να βγάλει τη φωτογραφία και να δημιουργήσει το μοντέλο.

Εκπαιδευτικός: Ψάξτε μέσα στη τάξη και φέρτε κοντά στη κάμερα αντικείμενα που έχουν σχήμα.

1) τετράγωνο

2) κύκλος

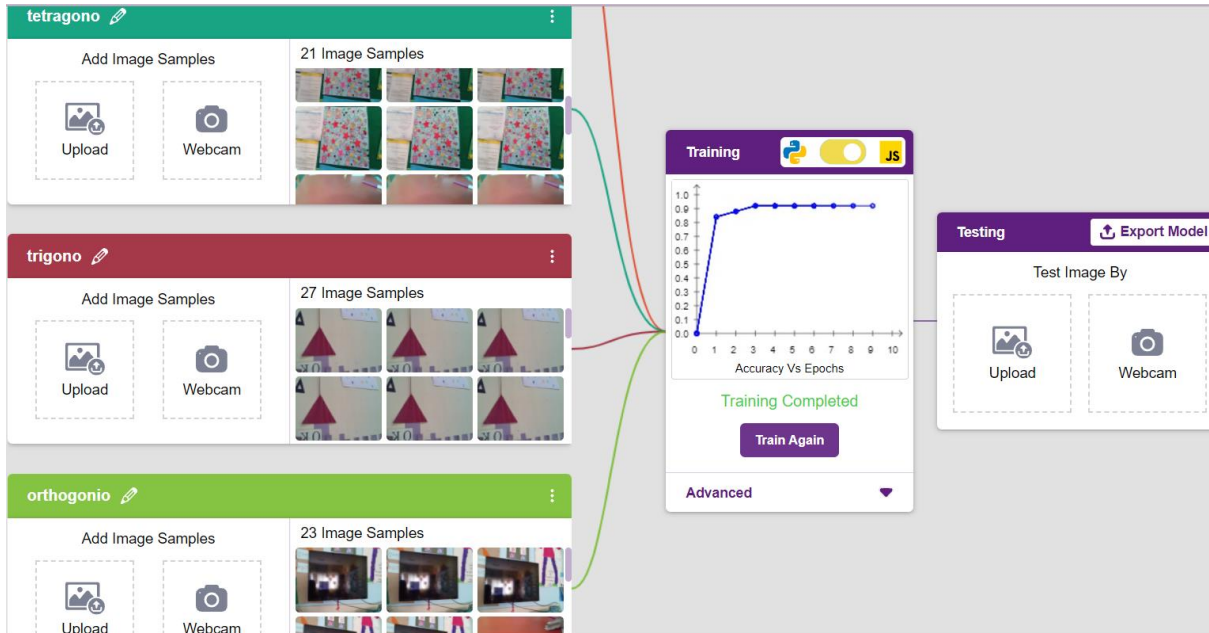
3) τρίγωνο

4) ορθογώνιο παραλληλόγραμμο

Απάντηση παιδιού 1: Βρήκα τρίγωνο, έλα να σου δείξω.

Απάντηση παιδιού 2: Η τηλεόραση είναι σχήμα;

Απάντηση παιδιού 3: Αυτό έχει πολλούς κύκλους, να του το δείξω;



Εικόνα 16: Δημιουργία μοντέλων των διάφορων σχημάτων που βρόσκονταν στην τάξη, για να εκπαιδύσουμε το αρκουδάκι μεσω pictoblox.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο explore.

- έντονη κινητικότητα μέσα στην τάξη
- Τα παιδιά ακολουθούσαν την εκπαιδευτικό ή την κρατούσαν από το χέρι για να της δείξουν το σχήμα που εντόπισαν στην τάξη.
- Έδειχναν με τα χέρια τους και ρωτούσαν , αν το σχήμα ήταν κατάλληλο.
- Πολλές ομιλίες ταυτόχρονα, τόσο τα παιδιά μεταξύ τους, όσο και με την εκπαιδευτικό.

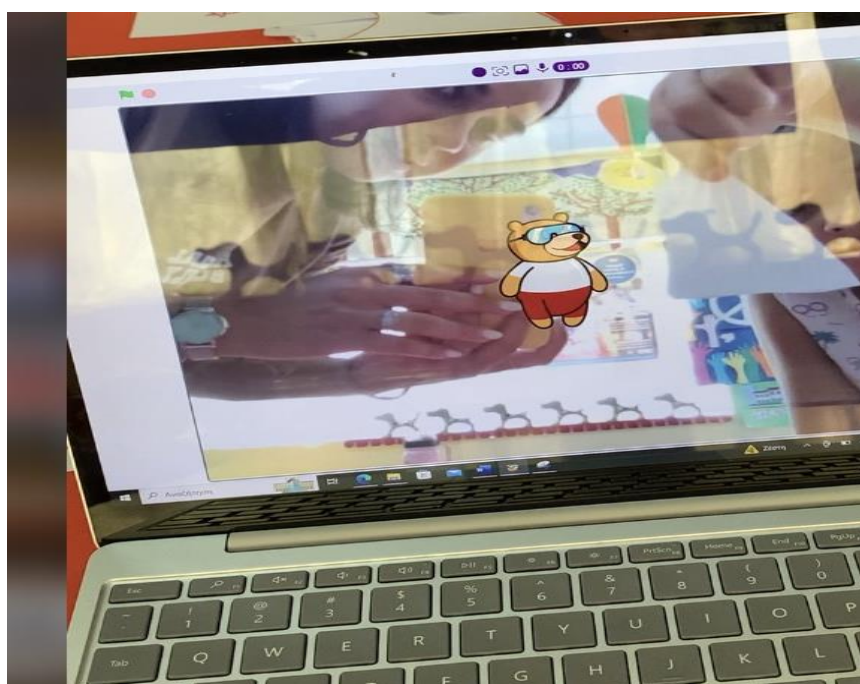
Στο στάδιο Explain: Τα παιδιά μαθαίνουν τη διαδικασία και όσοι θυμούνται απο το στάδιο με την αναγνώριση προσώπου, βοηθούν και τους επόμενους να καταφέρουν να εκπαιδύσουν τον Τόμπι. Οπότε δίνουν οδηγίες σε συμμαθητές τους, ενώ παράλληλα απευθύνονται και στον Τόμπι για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν με την εκπαίδευση του.

Εκπαιδευτικός: Και τώρα που δείξαμε στον Τόμπι ποια σχήματα θέλουμε να μπορεί να αναγνωρίζει όταν τα βλέπει, πάμε να του κάνουμε ένα ΤΕΣΤ.

Παιδί Απάντηση 1: Πρέπει να τα βλέπει η κάμερα για να τα μάθει.

Παιδί Απάντηση 2: Όχι, το είπε λάθος!

Παιδί Απάντηση 3: Δες, αυτό είναι κύκλος Τόμπι! Δεν τα έμαθε καλά.



Εικόνα 17: Τα παιδιά δείχνουν στον τόμπι τα σχήματα μέσω της κάμερας του υπολογιστή για να τα αναγνωρίσει.

Στο στάδιο Elaborate: Τα παιδιά έρχονται αντιμέτωπα με το πρόβλημα μη αναγνώρισης σχημάτων απο τον Τόμπι. Ψάχνουν αρχικά τους λόγους που δε λειτούργησε το μοντέλο που έφτιαξαν για να εκπαιδεύσουν το αρκουδάκι και αναζητούν διαφορετικούς τρόπους να πετύχουν τον στόχο τους. Σε αυτό το στάδιο πλησιάζουν και τον μαθησιακό στόχο

δημιουργώντας τα δικά τους σχήματα σε χαρτί, τα διαχωρίζουν τα ονοματίζουν και τα κόβουν με ψαλίδι αναπτύσσοντας δεξιότητες γραφής ανάγνωσης και λεπτής κινητικότητας.

Εκπαιδευτικός: Έμαθε τελικά το αρκουδάκι? Αν όχι, τι πρέπει να αλλάξουμε;

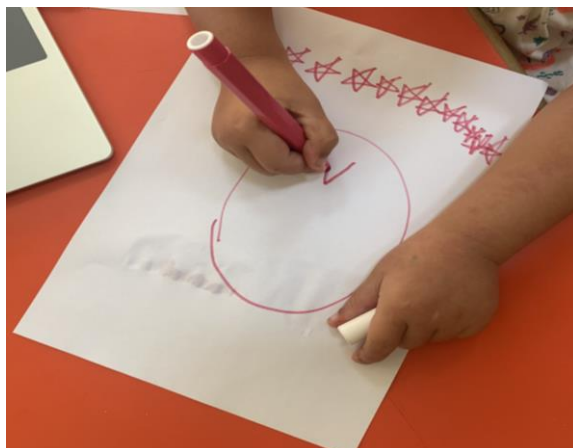
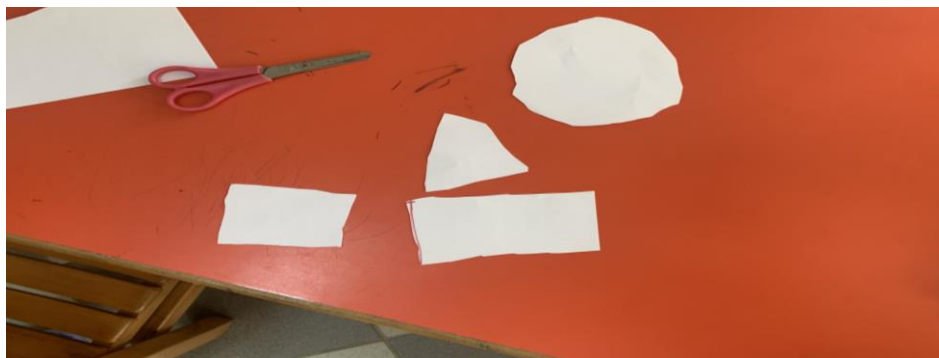
Παιδί Απάντηση 1: Να το πάμε πιο κοντά στη κάμερα!

Παιδί Απάντηση 2: Αυτό είναι κύκλος κυρία; Αν του δείξω αυτό θα το καταλάβει; (έβγαλε ένα ελατήριο από τη τσάντα και έπειτα δύο από τα παιδιά άρχισαν να παίζουν με αυτό)

Παιδί Απάντηση 3: Εγώ θα του φτιάξω δικά μου σχήματα για να τα μάθει πιο εύκολα.

Εκπαιδευτικός: Πολύ καλή ιδέα μπορείτε να σχεδιάσετε και να κόψετε διάφορα σχήματα για να τα μάθουμε στον Τόμπι. Ακόμα και με το ελατήριο μπορείτε να φτιάξετε έναν τέλειο κύκλο στο χαρτί.

Έπειτα έφτιαξαν και έκοψαν διάφορα σχήματα και ξανακάναμε τη δοκιμή (τις ηχογραφήσεις τις είχα ήδη από την πρώτη προσπάθεια, στη δεύτερη απλά προσθέσαμε επιπλέον φωτογραφικό υλικό στο μοντέλο ML).





Εικόνα 18: Η προετοιμασία κατασκευής σχημάτων και χρήση ψαλιδιού για να δώσουν σχήμα στο χαρτί.

Στο στάδιο Evaluate: Από τον παρακάτω διάλογο εντοπίζουμε έντονη συναισθηματική έκφραση των παιδιών, προσδοκία για προεκτάσεις και περισσότερες δραστηριότητες με ψηφιακά μέσα καθώς και επιθυμία επανάληψης του παιχνιδιού με το αρκουδάκι. Στο τέλος, μέσω ηχογράφησης μάθαμε στον Τόμπι όλοι μαζί το τραγούδι του Μίκι, που ξεκινούσε να το τραγουδάει όταν τα παιδιά τον αναποδογύριζαν. Ακολούθησαν χορευτικές φιγούρες των παιδιών και στο τέλος φτιάξανε κάρτες και μου ζήτησαν να βοηθήσω να γράψουν ένα μήνυμα για τον Τόμπι με τη λέξη «σ' αγαπω».

Εκπαιδευτικός: Είστε καταπληκτικοί εκπαιδευτές.

Τελικά ο Τόμπι μπορεί να μαθαίνει πράγματα και να γίνει ένα έξυπνο αρκουδάκι;

Απάντηση παιδιού 1: Ναι, μπορούμε να του μάθουμε αύριο και το τραγούδι του Μίκι μάους;

Απάντηση παιδιού 2: Του έφτιαξα μερικές μπανάνες να φάει.

Απάντηση παιδιού 3: Μπορούμε να πει πάλι τα ονόματα μας, να δούμε αν θυμάται.



Εικόνα 19: Οι μπανάνες που έφτιαξαν για να μπορέσει να φάει ο τόμπι, και οι κάρτες με τη λέξη σ'αγαπώ.

ΤΕΛΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 1.

4.1.3 Ανάλυση Περίπτωσης 1

Ο παρακάτω πίνακας περιέχει τις ερωτήσεις της εκπαιδευτικού και τις αντίστοιχες απαντήσεις των παιδιών, μαζί με σχόλια για τη διαδικασία. Αυτός ο πίνακας παρέχει μια

καλή οργάνωση των κύριων θεμάτων και επισκόπηση της διαδικασίας εκπαίδευσης αλλά και αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευτικού και παιδιών.

Εκπαιδευτικός/Ερώτηση	Απάντηση Παιδιού	Παρατηρήσεις.
Έχει εγκέφαλο το αρκουδάκι όπως οι άνθρωποι; Πώς καταλαβαίνει ποιοι είστε;	Όχι, από τον υπολογιστή.	
Είναι αληθινό ή είναι μια μηχανή;	Όχι, έχω σπίτι πολλά αρκουδάκια. Θα τους βάλω ένα τέτοιο (microbit) και θα τους κολλήσω πάνω τους μια τέτοια θήκη και θα τα κάνω να μιλάνε.	- Μελέτη περίπτωσης και οργάνωση-σχεδιασμός σκέψης σε άλλο πλαίσιο.
Κατάφερε να αναγνωρίζει τα πρόσωπα σας; Αν όχι, τι πιστεύετε ότι φταίει και τι μπορούσαμε να αλλάξουμε;	1. Οοο, Τόμπι μπερδεύτηκες! 2. Φοράμε ίδιο χρώμα μπλούζα για αυτό μας μπερδεύει. 3. Έχουμε και οι δυο ίδια μαλλιά κοτσίδα, Τόμπι κοίτα καλύτερα! Εμένα δεν είναι γυριστά(μπούκλες)	- Κάποιες περιπτώσεις μπερδευε ονόματα, με έντονο διάλογο. - κριτική σκέψη/επίλυση προβλημάτων με Προσπάθεια αλλαγής εμφάνισης για ευκολότερη αναγνώριση. - Πιο έντονος διάλογος έντονη αλληλεπίδραση κατά την επανάληψη της λανθασμένης αναγνώρισης.

Μπορεί το αρκουδάκι να μάθει να αναγνωρίζει εμάς; Μπορούμε να του μάθουμε και άλλα πράγματα με τον ίδιο τρόπο;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να καταλαβαίνει τα γράμματα και να γράφει. 2. Να μάθει τα σχήματα. 3. Να ζωγραφίζει μονόκερους και να τους αναγνωρίζει. 4. Να τραγουδάει το τραγούδι του Μίκυ Μάους. 	<ul style="list-style-type: none"> - Οργάνωση διαδικασίας μάθησης. - Επίλυση προβλήματος μέσω εναλλακτικών λύσεων. - Έντονη διάδραση
Ξέρετε τα σχήματα;	Όλα.	<ul style="list-style-type: none"> - Απαρίθμηση σχημάτων που γνωρίζει. - Επίτευξη μαθησιακών στόχων.
Ο Τόμπι δεν τα ξέρει. Θέλετε να του τα μάθουμε μαζί;	1. Πρέπει να τα βλέπει η κάμερα για να τα μάθει.	<ul style="list-style-type: none"> - Χρήση τεχνικών μάθησης. - Ψηφιακός/ τεχνολογικός γραμματισμός
Έμαθε τελικά το αρκουδάκι; Αν όχι, τι πρέπει να αλλάξουμε;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Όχι, το είπε λάθος. 2. Δες αυτό, είναι κύκλος, Τόμπι. Όχι, δεν τα έμαθε καλά. 3. Να το πάμε πιο κοντά στην κάμερα. 4. Αυτό είναι κύκλος κυρία; Αν του δείξω αυτό, θα το καταλάβει; 5. Εγώ θα του φτιάξω δικά μου σχήματα για να τα μάθει πιο εύκολα. 	<ul style="list-style-type: none"> - Προτάσεις για βελτίωση της διαδικασίας.
Είστε καταπληκτικοί εκπαιδευτές. Τελικά ο Τοπί μπορεί να μαθαίνει	1. Ναι, μπορούμε να του μάθουμε αύριο και το τραγούδι του Μίκυ Μάους.	<ul style="list-style-type: none"> - Αποδοχή της επιτυχίας και πρόταση επόμενων βημάτων.

πράγματα και να γίνει ένα έξυπνο αρκουδάκι;	2. Του έφτιαξα μερικές μπανάνες να φάει. 3. Μπορούμε να πει πάλι τα ονόματά μας, να δούμε αν θυμάται.	
---	--	--

Πίνακας 1: Συγκεντρωμένα τα κύρια σημεία απομαγνητοφώνησης 1ης περίπτωσης με παρατηρήσεις.

Από τα ευρήματα των παραπάνω διαλόγων, μπορούμε να προβούμε σε ανάλυση των κύριων δεξιοτήτων του 21ου αιώνα που αναπτύχθηκαν και να απαντήσουμε στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Ο παρακάτω πίνακας θα μας βοηθήσει να οργανώσουμε τα δεδομένα, με βάση τις δεξιότητες που καλλιεργήθηκαν κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης του Τόμπι, με τη χρήση εργαλείων TN.

Δεξιότητες Μάθησης	Δεξιότητες Ζωής	ΜΙΤ Δεξιότητες τεχνολογίας επιστήμης	Διαδικασίες Ανάπτυξης δεξιοτήτων του Νοού
Κριτική σκέψη	Προσαρμοστικότητα	Δεξιότητες μοντελισμού και προσομοίωσης	Στρατηγική σκέψη.
Επικοινωνία	Υπευθυνότητα	Πληροφορικός Γραμματισμός (ICT literacy)	Επίλυση προβλημάτων
Συνεργασία	Οργανωτική ικανότητα	Ψηφιακός Γραμματισμός.	Μελέτη Περιπτώσεων

Δημιουργικότητα		-Τεχνολογικός Γραμματισμός -Συνδυαστικές δεξιότητες ψηφιακής τεχνολογίας, επικοινωνίας και συνεργασίας.	Κατασκευές.
-----------------	--	--	-------------

Πίνακας 2: Δεξιότητες του 21ου αιώνα που αναπτύσσονται με τη δράση κατά την έρευνα.

Με βάση τον Πίνακα 2, θα αναλύσουμε ποιες από τις παραπάνω δεξιότητες εντοπίζονται κατά τη διάρκεια της 1 ης περίπτωσης και πού.

1. Ποιες δεξιότητες μάθησης εντοπίζονται;

- Κριτική σκέψη (Critical thinking) Οι μαθητές εξερευνούν πώς λειτουργούν τα εργαλεία, πώς να αναζητούν διαφορετικές προσεγγίσεις για την επίλυση προβλημάτων και πώς να αναπτύξουν την ικανότητά τους να αξιολογούν τα αποτελέσματα και να προτείνουν βελτιώσεις.

-Επικοινωνία (Communication) - Συνεργασία (Collaboration): Η δεξιότητα της επικοινωνίας που αναπτύσσεται μεταξύ των παιδιών κατά τη διάρκεια της έρευνας είναι καθοριστική για την ανταλλαγή ιδεών, τη διαμόρφωση αντιλήψεων και την αποτελεσματική συνεργασία. Μέσω της συνεργασίας τα παιδιά μοιράστηκαν ιδέες, διαπραγματεύτηκαν και έλυσαν προβλήματα από κοινού.

-Δημιουργικότητα (Creativity): Η ενίσχυση της δημιουργικότητας οδήγησε τα παιδιά να σκεφτούν εκτός των συνηθισμένων προτύπων και να εξερευνήσουν νέες ιδέες. Μέσω εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης, κατάφεραν να δημιουργήσουν, να προσαρμόσουν και να εξερευνήσουν διαφορετικές λύσεις και προσεγγίσεις σε προβλήματα που παρουσιάστηκαν.

2. Ποιες Δεξιότητες Ζωής εντοπίζονται να ενεργοποιούνται;

-Η προσαρμοστικότητα εκδηλώνεται μέσω της αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων για την αντιμετώπιση προβλημάτων. Για παράδειγμα όταν το αρκουδάκι μπερδεύτηκε στην αναγνώριση προσώπων. Τα παιδιά αναζήτησαν διάφορες προσεγγίσεις για να βρουν λύσεις στα προβλήματα που αντιμετώπιζαν.

-Υπευθυνότητα και Οργανωτική ικανότητα: Στην έρευνα τα παιδιά αναπτύσσουν δεξιότητες οργάνωσης της σκέψης τους με στόχο τον σχεδιασμό των επόμενων βημάτων για την επίλυση του προβλήματος. Αναστοχάζονται και ερευνούν, επίσης, τι πηγε λάθος ώστε να το προσεγγίσουν με διαφορετικό τρόπο. Για παράδειγμα, αλλαγή ρούχων, μαλλιών, κατασκευή πιο ευδιάκριτων σχημάτων για να μπορέσει να αναγνωρίσει σωστά το αρκουδάκι.

3. Με ποιες (MIT) Δεξιότητες της τεχνολογίας και της επιστήμης ήρθαν σε επαφή τα παιδιά;

-Τεχνολογικό και ψηφιακό γραμματισμό (ICT literacy): Οι δεξιότητες του ψηφιακού γραμματισμού περιλαμβάνουν την ικανότητα τα παιδιά να αντιλαμβάνονται, να αξιολογούν και να χρησιμοποιούν ψηφιακό περιεχόμενο. Τα παιδιά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας δεν χρειάστηκε να προγραμματίσουν αλλά χρησιμοποίησαν τον προγραμματισμό που η εκπαιδευτικός ετοίμασε ,για να εμπλακούν με τον ρόλο που είχαν ως εκπαιδευτές μιας μηχανής. Παρόλο που αντιλαμβάνονται ότι το αρκουδάκι δεν έχει ιδιότητες να βλέπει και να αναγνωρίζει τα πρόσωπα τους χωρίς τη κάμερα του υπολογιστή, δεν χάνεται ο ενθουσιασμός για τη διαδικασία και η προσπάθεια επικοινωνίας μαζί του. Ακόμα και μέσω του υπολογιστή απευθύνονται πάντα στο αρκουδάκι. Μέσω του αλγόριθμου της εφαρμογής τους επιτρέπεται να συνδυάσουν Δεξιότητες Ψηφιακής Τεχνολογίας, Επικοινωνίας και Συνεργασίας για να κάνουν τη μηχανή-αρκουδάκι να αναγνωρίζει σχήματα και πρόσωπα, επιτρέποντας με αυτό τον τρόπο να επιτευχθεί και ο διδακτικός στόχος που αφορά την εκμάθηση σχημάτων μέσω ψηφιακών εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης, αλλά και ο στόχος της έρευνας για ευνοϊκή ατμόσφαιρα μάθησης.

4. Ποιες διαδικασίες ανάπτυξης Δεξιοτήτων του νου εντοπίζονται;

- Στρατηγική σκέψη,

-Μελέτη περιπτώσεων.

- Κατασκευές.

Τα παιδιά αναπτύσσουν και ενισχύουν διάφορες δεξιότητες του νου, όπως η στρατηγική σκέψη, η ανάλυση περιπτώσεων και η δημιουργική σκέψη. Τα παιδιά αναλύουν περιπτώσεις που το αρκουδάκι τα κατάφερε και άλλες που απάντησε λανθασμένα ώστε να αλλάξουν στρατηγική. Δημιουργούν, επίσης, διαφορετικά σενάρια για το τι διαφορετικό θα μπορούσαν να μάθουν στο αρκουδάκι να λείει ή να αναγνωρίζει. Η δημιουργία κατασκευών

(όπως σχεδίαση σχημάτων ή αντικειμένων για να δοκιμάσουν την αναγνώρισή τους από το αρκουδάκι) απαιτεί δημιουργική σκέψη και επαναπροσέγγιση των προβλημάτων. Τελικά, οι κατασκευές χρησιμοποιήθηκαν και ως γλώσσα επικοινωνίας μεταξύ παιδιών και αρκούδι-μηχανή, αλλά και μεταξύ εκπαιδευτικού και παιδιών. Για παράδειγμα, πέρα από τα σχήματα που σχεδίασαν για εκπαιδευτικούς και διδακτικούς σκοπούς, οι κατασκευές περιείχαν ζωγραφιές που ήταν εξαιρετικά χρήσιμες για τη διαδικασία καταγισμού ιδεών (brainstorming) όπου τα παιδιά αποτύπωναν τι θα ήθελαν να μάθουν το αρκουδάκι.

4.2 Εκπαιδευτική Ρομποτική με Μηχανική Μάθηση για Παιδιά 5 Ετών.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2

Το έργο αυτό πραγματοποιήθηκε σε κέντρο εκπαιδευτικής ρομποτικής με τη συμμετοχή πέντε μαθητών ηλικίας πέντε ετών και υλοποιήθηκε σε 3 εργαστήρια με τη διδακτική μέθοδο 5 Ε. Τα παιδιά παρακολουθούσαν μαθήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής και είχαν εμπειρία στην κατασκευή με τουβλάκια και στον βασικό προγραμματισμό, χρησιμοποιώντας Scratch Jr. ή παρόμοια εργαλεία. Η επιλογή του δείγματος ήταν εθελοντική, συμμετείχαν μόνο τα παιδιά που επιθυμούσαν να λάβουν μέρος στη δράση. Στη δεύτερη περίπτωση της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το ίδιο εργαλείο (plushpal) με επιπλέον υλικό και άλλη προσέγγιση. Καθώς η πρώτη περίπτωση έχει προηγηθεί της δεύτερης χρονικά μπορέσαμε να εξελίξουμε την διαδικασία κάνοντας την πιο ελκυστική για τα παιδιά, με το τελικό αποτέλεσμα να διακρίνεται στο Πανελλήνιο διαγωνισμό ανοιχτών τεχνολογιών.

Σενάριο

Οι μαθητές χρησιμοποίησαν το εργαλείο Pluspal για να κατασκευάσουν τα δικά τους διαδραστικά ζώακια χρησιμοποιώντας ανακυκλώσιμα και διάφορα άλλα υλικά. Δημιουργήθηκε ένα καταφύγιο ζώων που χρειάζονται φροντίδα και με τη βοήθεια του

μικροελεγκτή Microbit, οι μαθητές έδωσαν στα ζώακια τους λειτουργίες που περιλαμβάνουν κίνηση και ήχο, εκπαιδευοντάς τα να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες κινήσεις τον αντίστοιχο ήχο. Επιπλέον, τα παιδιά χρησιμοποίησαν το Beebot, ένα ρομπότ που κινείται σύμφωνα με εντολές που του δίνονται, για να μεταφέρουν τροφή ως τα σπιτάκια των ζώων που έφτιαξαν.

Εκπαιδευτικοί στόχοι:

- Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση και χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης.
- Ο χώρος και ο προσανατολισμός είναι δύο έννοιες που πρέπει να γίνουν κατανοητές από τα παιδιά όσο πιο νωρίς γίνεται. Αποτελούν τη γνώση για το πού βρισκόμαστε και πώς θα κινηθούμε στον κόσμο. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι, τα παιδιά, να κατανοήσουν τις διαφορετικές θέσεις στον χώρο και τις μεταξύ τους σχέσεις έχοντας ως σημείο αναφοράς κυρίως τον ίδιο τους τον εαυτό
- Μαθηματικές έννοιες, αριθμοί.
- Ανάπτυξη Δημιουργικών Δεξιοτήτων
- Οικολογική- Εθελοντική Συνείδηση

Τεχνικές Πληροφορίες

Εργαλεία και Υλικά:

Pushpal: Εργαλείο μηχανικής μάθησης για την εκπαίδευση ζώων. Χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον της εφαρμογής για να δημιουργηθούν μοντέλα κινήσεων. 1. ανακίνηση (shake) 2. Ακίνητο (none). Κάθε φορά που αναγνωρίζει μία από τις δύο κινήσεις έχει ως output έναν ήχο ζώου.

Microbit: Μικροελεγκτής που χρησιμοποιήθηκε ως «εγκέφαλος» για τα ζώακια. Για να προσανατολίζεται μέσω της πυξίδας και του γυροσκοπίου του και να αντιλαμβάνεται το ζώακι τότε το ανακινούν τα παιδιά.

Beebot: Ρομπότ που κινείται σύμφωνα με εντολές και χρησιμοποιήθηκε για τη μεταφορά τροφής στα ζώακια.

Scratch jr: Χρησιμοποιήθηκε για να αναπαραστήσουν τα παιδιά το καταφύγιο σαν προσχέδιο της μακέτας. Ηχογράφησαν ήχους ζώων και σχεδίασαν τα ζώα προγραμματίζοντάς τα.

4.2.1 Εργαστήριο 1ο

Στο στάδιο Engage (Παρουσίαση του Θέματος): το Zuma, ένα αρκουδάκι από αγαπημένη παιδική σειρά, με ενσωματωμένο πάνω του τον μικροελεγκτή microbit. Τα παιδιά ενθουσιάστηκαν με το αρκουδάκι, έπαιζαν με αυτό και δοκίμαζαν συνεχώς τις λειτουργίες του. Το έδινε ο ένας στον άλλο και όλα περίμεναν υπομονετικά τη σειρά τους. Δοκίμασαν να κάνουν διαφορετική κίνηση για να πετύχουν διαφορετικό αποτέλεσμα. Ακολούθησε μια συζήτηση όπου τέθηκαν τα ερωτήματα: *-Πιστεύετε ότι οι μηχανές μπορούν να μαθαίνουν και να θυμούνται πράγματα όπως εμείς οι άνθρωποι;* - Έχουν εγκέφαλο οι μηχανές όπως οι άνθρωποι ; Τα παιδιά απάντησαν πολύ αυθόρμητα με ναι και όχι, ενώ χρειάστηκε να επεξηγηθεί ο όρος νοημοσύνη .



Εικόνα 20 : Ενσωμάτωση microbit στον zuma.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο engage:

- Ενθουσιασμός με τους ήχους.
- Επεξεργάζονταν τον μηχανισμό

- Έβγαλαν το microbit και τη μπαταριοθήκη και τα επανατοποθέτησαν.

Στο στάδιο της Εξερεύνησης (Explore): Οι μαθητές εξερεύνησαν την εφαρμογή και θέλησαν να δημιουργήσουν και άλλα μοντέλα με κινήσεις που θα κάνει ο Ζούμα.. Θέλησαν να τον κάνουν να γελάει κάθε φορά που τον γύριζαν ανάποδα και ηχογράφησαν ήχους γέλιου και διάφορες προτάσεις που σκέφτονταν στιγμιαία. Προσφέρθηκαν να του φτιάξουν σπιτάκι με τουβλάκια , λίγο φαγητό, και να τον κάνουν να γελάει συνέχεια

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο explore:

- Αναποδογύρισαν το αρκουδάκι και έκαναν εκείνοι τον ήχο, ενώ από τον υπολογιστή δεν ακουγόταν.
- Προσπάθησαν να του μιλήσουν και απευθύνθηκαν στο αρκουδάκι λέγοντας «πες
- ,χαχαχα».
- Πατησαν διάφορα κουμπιά στον υπολογιστή, και ακούστηκε ο ήχος της εφαρμογής «μπιπ». Επανέλαβαν τον ήχο με το στόμα και γελούσαν.

Στο στάδιο Explain: Οι μαθητές συζήτησαν τι ικανότητα θα ήθελαν να διαθέτει ο zuma με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης. Οι προτάσεις των παιδιών ήταν να λέει «αουτς» όταν πέφτει κάτω, να λέει «Σ' αγαπώ» και να λέει το τραγούδι των paw patrol (τραγούδι από το ομώνυμο κινούμενο σχέδιο). Η εκπαιδευτικός τα καθοδήγησε να πατήσουν το κουμπί που προηγουμένως έκαναν καταλάθος, και να ηχογραφήσουν το μήνυμα που ήθελαν. Οι προτάσεις των παιδιών για επεκτάσεις της δραστηριότητας περιορίστηκαν σε λεκτικές τροποποιήσεις/ηχογραφήσεις. Δεν ανέφεραν π.χ. ότι ήθελαν να περπατάει ή να κάνει κάποια κίνηση αυτόματα.

Στο στάδιο Elaborate: Κάθε παιδί ηχογράφησε από ένα μήνυμα. Έπειτα αποφάσισαν με ποια κίνηση που θα έκανε ο zuma θα ενεργοποιούνταν ο ήχος που έφτιαξαν. Η κίνηση ήταν να σκύβει το κεφάλι του μπροστά. Όλοι επανέλαβαν την κίνηση για να δημιουργήσουν ένα μοντέλο το οποίο θα αναγνώριζε η πυξίδα του microbit. Τα παιδιά αναγνώριζαν το microbit σαν τον εγκέφαλο του zuma που χωρίς αυτόν δεν θα μπορούσε να δουλέψει.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο Elaborate:

- Στις ηχογραφήσεις υπήρχε έντονη αλληλεπίδραση μεταξύ των παιδιών και συνεργάστηκαν για να ακούγεται καλύτερα και πιο δυνατά ο ήχος.
- Ένωσαν τις φωνές τους και συγχρονισμένα επανέλαβαν τη φράση/ήχο που ήθελαν να ακουστεί.
- Έπειτα για την δημιουργία ενός μοντέλου κίνησης, με καθοδήγηση του εκπαιδευτικού έδιναν ο ένας στον επόμενο το zuma για να καταγράψουν ο καθένας την ίδια κίνηση αλλά με το δικό του τρόπο.
- Συνεργάστηκαν και βρήκαν διασκεδαστικό να επιταχύνουν την διαδικασία και το ζώακι να φεύγει από χέρι σε χέρι γρήγορα.



Εικόνα 21 : Στιγμιότυπο από τη διαδικασία δημιουργίας μοντέλου κίνησης.

Στο στάδιο Evaluate: Οι μαθητές παρατήρησαν τις κινήσεις του Zuma και διαπίστωσαν ότι το ζώακι έλεγε συνέχεια τον ήχο «αουτς» ακόμα και χωρίς να το κουνήσουν. Μπήκαν στη διαδικασία να εντοπίσουν το πρόβλημα και να βρουν λύση. Στον παρακάτω διάλογο εντοπίζεται ο προβληματισμός των παιδιών και η επανάληψη των δυσλειτουργικών κινήσεων για να δείξουν στην εκπαιδευτικό το πρόβλημα που εντόπισαν. Έπειτα, πατώντας πάλι το αντίστοιχο κουμπί, το αρκουδάκι περνούσε από χέρι σε χέρι και έμαθαν στην πυξίδα του microbit, όταν το αρκουδάκι κάθετα, να μην ακούγεται κανένας ήχος.

Εκπαιδευτικός: Κάπως έτσι, λοιπόν, λειτουργεί η τεχνητή νοημοσύνη, θυμάται πράγματα και τα επαναφέρει όταν χρειάζεται. Τι μάθατε τελικά στο zuma;

Απάντηση παιδιού 1: Να λέει αυτς όταν σκύβει το κεφάλι.

Εκπαιδευτικός: Πάντα όταν σκύβει λέει αυτς;

Απάντηση παιδιού 1: όχι.

Εκπαιδευτικός: Οπότε τι πρέπει να του μάθουμε;

Απάντηση παιδιού 1: Να μην λέει.

Εκπαιδευτικός: Πότε να μην λέει;

Απάντηση παιδιού 2: όταν δεν κάνει έτσι το κεφάλι

Απάντηση παιδιού 3: πρέπει να του μάθουμε όταν κάθεται.

4.2.2 Εργαστήριο 2ο

Στο στάδιο Engage: Σε αυτό το εργαστήριο ένα από τα παιδιά έφερε και φιγούρα ζυμα από το σπίτι του. Τα παιδιά συμμετείχαν ενεργά και προσπάθησαν να φτιάξουν με τουβλάκια ένα όχημα για τον Ζούμα, ώστε να φροντίσει τα ζώακια που έχουν πληγεί από τις φωτιές που είχε το καλοκαίρι η χώρα μας. Συνεργάστηκαν και πρόσθεσαν όλοι τουβλάκια πάνω σε μια κατασκευή που βρισκόταν στο κέντρο του τραπεζιού.



Εικόνα 22 : Το όχημα που προσπάθησαν να φτιάξουν τα παιδιά με μεγάλα και με μικρά τουβλάκια.

Στο στάδιο Explore: Σε αυτό το στάδιο η εκπαιδευτικός ρώτησε τα παιδιά, πως θα κάνουν το όχημα που έφτιαξαν να κινείται αυτόνομα χωρίς να το αγγίζουν με τα χέρια τους. Τα παιδιά δοκίμασαν να το φυσήξουν. Έπειτα, όταν το όχημα παρέμενε ακίνητο, προσπάθησαν να φυσήξουν όλοι μαζί ταυτόχρονα. Η εκπαιδευτικός πρότεινε να σκεφτούν ιδέες για να πετύχουν την αυτονομία του οχήματος και να επιλύσουν το ζήτημα.

Απάντηση παιδιού 1: Όπως στο παραμύθι τα τρία γουρουνάκια.

Απάντηση παιδιού 2: Να βάλουμε ένα σχοινί να το σέρνουμε.

Απάντηση παιδιού 3: Να βάλουμε ένα άλλο αυτοκίνητο να το τραβάει, τη βάρκα στη Νάξο την τραβάει ο μπαμπάς με το αμάξι.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο explore:

- Συνεργάστηκαν και μετρούσαν μέχρι το 3 για να φυσήξουν μαζί.

- Έκαναν δοκιμές να το σπρώξουν με το χέρι, να δουν αν χωράει ο zuma πάνω ή αν μπορεί να το τραβήξει με κάποιο τρόπο.

Στο στάδιο Explain: Σε αυτό το σημείο κάποια ενθουσιάστηκαν με τη παρουσία του beebot κάποια όχι και τόσο όπως θα εντοπίσουμε στο διάλογο παρακάτω. Με ευκολία κατάφεραν να καταλάβουν πώς λειτουργεί και στη συνέχεια εξελίχθηκε σε παιχνίδι όπου έστελναν ο ένας το beebot στον άλλο για να εξασκηθούν. Έπειτα από μερικές δοκιμές, τα παιδιά κατάφεραν να προσανατολίζουν το beebot στην κατεύθυνση που ήθελαν. Για παράδειγμα έπρεπε να οδηγήσουν το beebot από τη θέση που βρισκόταν ο μαθητής 1 στη θέση που βρισκόταν ο μαθητής 2.

Εκπαιδευτικός- Γνώριζετε μήπως το beebot; Θα μπορούσε το beebot να σας βοηθήσει; Η εκπαιδευτικός έδωσε το beebot στα παιδιά και προσπάθησαν να το συνδέσουν με το υπόλοιπο όχημα. Πως όμως λειτουργεί;

Απάντηση παιδιού 1: Το έχουμε και στο σχολείο

Απάντηση παιδιού 2: Αυτό είναι για μωρά!

Απάντηση παιδιού 3: Από τα κουμπιά στην πλάτη του λειτουργεί, όταν τα πατάμε.



Εικόνα 23: Οι δοκιμές των παιδιών να οδηγήσουν το beebot στην επιθυμητή κατεύθυνση.

Στο στάδιο Elaborate: Σε αυτό το στάδιο η εκπαιδευτικός προσπάθησε να εισάγει τα παιδιά στις λεκτικές οδηγίες κατεύθυνσης και κυρίως στη στροφή “δεξιά” και “αριστερά”. Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες δύο ατόμων και ο κάθε μαθητής έπρεπε να δώσει μόνο λεκτικές οδηγίες στην ομάδα του για να οδηγήσει το beebot στη κατεύθυνση που θέλει. Για παράδειγμα ο μαθητής 1 λέει δύο βήματα μπροστά, μία στροφή αριστερά και ένα ακόμα βήμα μπροστά. Ο μαθητής 2 θα έπρεπε να ακολουθήσει τις οδηγίες πατώντας στο beebot τα κουμπιά για να το οδηγήσει. Τα παιδιά διασκέδασαν πολύ με αυτό το παιχνίδι, μετέφεραν το beebot στο πάτωμα και συνέχισαν να παίζουν. Σχεδιάζαν διαδρομές για να αποφύγουν τυχόν εμπόδια και πολλές φορές προσπάθησαν να μετρήσουν την απόσταση που ήθελαν με βήματα. Στις πρώτες 4 φορές χρειάστηκε να επαναλάβει η εκπαιδευτικός ποιο είναι το δεξιά και ποιο το αριστερά και πως αλλάζει αυτό όταν οι μαθητές αλλάξουν θέση στο χώρο.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ μη λεκτικής αλληλεπίδρασης στο στάδιο elaborate:

- Σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού τα παιδιά δεν ήθελαν να καθίσουν στη θέση τους.
- Ακολουθούσαν το beebot περιμετρικά γύρω από τα θρανία, προς κάθε κατεύθυνση.

Στο στάδιο Evaluate: Τα παιδιά είχαν αρκετή αλληλεπίδραση με την εκπαιδευτικό. Στον διάλογο που ακολουθεί τα παιδιά προτείνουν πιθανούς τρόπους μέτρησης της απόστασης για να διευκολύνουν τη διαδικασία και να φτάνουν με ακρίβεια στο προορισμό τους. Απο όλες τις ιδέες, χρησιμοποίησαν χάρακα και μολύβι και σχεδίασαν καρτέλες 12cm αντίστοιχες με τα κουμπιά και το βήμα που έχει το beebot . Πάνω σε κάθε καρτέλα υπήρχε ένα βελάκι αντίστοιχο με εκείνα που έχει το beebot. Ικανοποιήθηκαν μόνο όταν κατάφεραν να υπολογίσουν πόσες φορές πρέπει να πατήσουν το κουμπί μπροστά για να φτάσει το beebot ως τη θέση που επιθυμούσαν. Ενθουσιάζονταν κάθε φορά που τα κατάφεραν . Καθώς πληκτρολογούσαν τους αριθμούς στο beebot αναφωνούσαν τις οδηγίες και απαριθμούσαν πόσες φορές πάτησαν το κάθε κουμπί.

Εκπαιδευτικός: Το όχημα του Zuma είναι πλέον έτοιμο να ξεκινήσει τις διασώσεις. Δυσκολευτήκατε να μετρήσετε την απόσταση που διανύει κάθε βήμα του beebot; Τι θα

μπορούσαμε να κάνουμε για να τη μετρήσουμε; Πως μετράμε συνήθως την απόσταση από ένα σημείο σε άλλο;

Απάντηση παιδιού 1: Το κάναμε με τα πόδια.

Απάντηση παιδιού 2: Με ένα μολύβι.

Απάντηση παιδιού 3: Με χάρακα.

4.2.3 Εργαστήριο 3, τα ζώα στο καταφύγιο.

Στο στάδιο Explore: Στο εργαστήριο αυτό έχει ζητηθεί από τα παιδιά να φέρουν από το σπίτι ανακυκλώσιμα υλικά που θα μπορούσαμε να τα μετατρέψουμε σε ζωάκια. Ο διάλογος που ακολουθεί δείχνει τη σύνδεση που έκαναν τα παιδιά με πραγματικά γεγονότα και είναι η αρχή για μια συζήτηση ευαισθητοποίησης σχετικά με τον εθελοντισμό και τα πληγέντα από τις φωτιές ζώα. Οι μαθητές ενδιαφέρθηκαν περισσότερο για το κομμάτι των ζώων και του εθελοντισμού ενώ έδειχναν να γνωρίζουν περισσότερες πληροφορίες και να είναι καλύτερα ενημερωμένα για το θέμα της ανακύκλωσης. Οι ερωτήσεις τους και η αλληλεπίδραση που είχαν με την εκπαιδευτικό κορυφώθηκε σε αυτή τη φάση και επιθυμούσαν να ενημερωθούν περισσότερο και να δουν οπτικό υλικό στο διαδίκτυο.

Εκπαιδευτικός: Ποια ζωάκια έχετε ακούσει ή έχετε δει να σώζουν οι πυροσβέστες και οι εθελοντές όταν ξεσπάει πυρκαγιά;

Απάντηση παιδιού 1: τα πρόβατα και οι κουκουβάγιες

Απάντηση παιδιού 2: έχω δει τα άλογα πάνω σε αυτοκίνητο

Απάντηση παιδιού 3: τα σκυλάκια

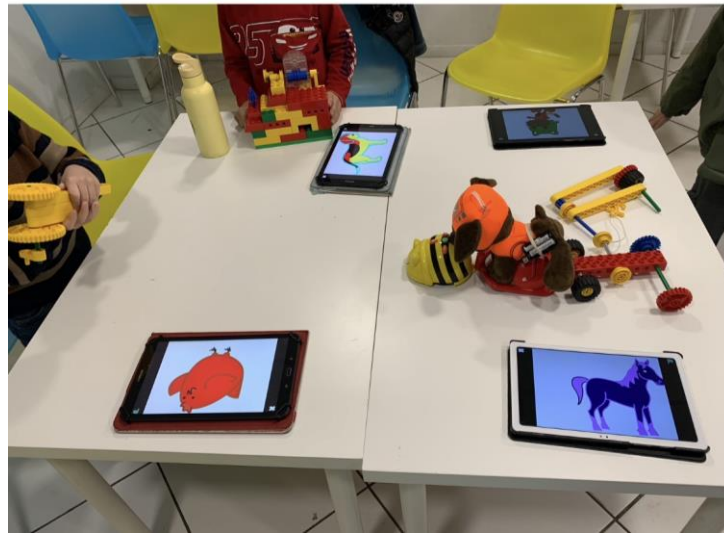
Εκπαιδευτικός: Όλα αυτά και άλλα πολλά ζωάκια χρειάζονται τη βοήθειά μας γιατί χάνουν το σπίτι τους. Εμείς που τα βοηθάμε, τα φροντίζουμε, και τα περιθάλπουμε δωρεάν

ονομαζόμαστε εθελοντές. Πάμε να φτιάξουμε τα ζώακια και να βοηθήσουμε το Ζούμα να τα φροντίσει.

Στο στάδιο Explore: Ξεκινάει η διαδικασία κατασκευής χειροποίητων ζώων αφού εφτιάξαν πρώτα ένα προσχέδιο στην εφαρμογή scratch junior. Το προσχέδιο αφορούσε τα 4 τελικά ζώακια που αποφασίσανε να φτιάξουν, και έναν απλό προγραμματισμό με τον οποίο όταν πατούσες πάνω στο ζώο ακουγόταν ο ήχος που κάνει το καθένα, ηχογραφημένος και πάλι από τους μαθητές. Σε αυτό το στάδιο τα παιδιά πέρασαν τη περισσότερη ώρα να χρωματίσουν τα ζώα και να ηχογραφήσουν τους ήχους. Έδειχναν ενδιαφέρον με κινήσεις ,ομιλία τόσο μεταξύ τους όσο και με την εκπαιδευτικό, συνεργάζονταν αρκετές φορές (παρόλο που είχε ο καθένας από ένα ταμπλετ) για να ανταλλάξουν ρυθμίσεις που ανακάλυπταν στην εφαρμογή scratch junior. Δοκίμασαν να ηχογραφήσουν και προτάσεις που θα έλεγαν τα ζώα με μηνύματα κατά των πυρκαγιών. Αφού τελείωσε η διαδικασία με το scratch jr τα παιδιά ξεκίνησαν να μεταφέρουν τα εικονικά ζώακια του σε πραγματική αναπαράσταση, δημιουργώντας από ανακυκλώσιμα υλικά τα παρακάτω ζώακια. Κατά τη διαδικασία της χειροτεχνίας και κατασκευής των ζώων ,πολλές φορές ανακαλούσαν στο μυαλό τους τη εικόνα του ζώου που έχουν δει στη πραγματικότητα για να το προσαρμόσουν στην κατασκευή, διορθώνοντας τυχόν παρερμηνείες στα χρώματα ή στα σχήματα της μύτης, της ουράς κ.λπ.

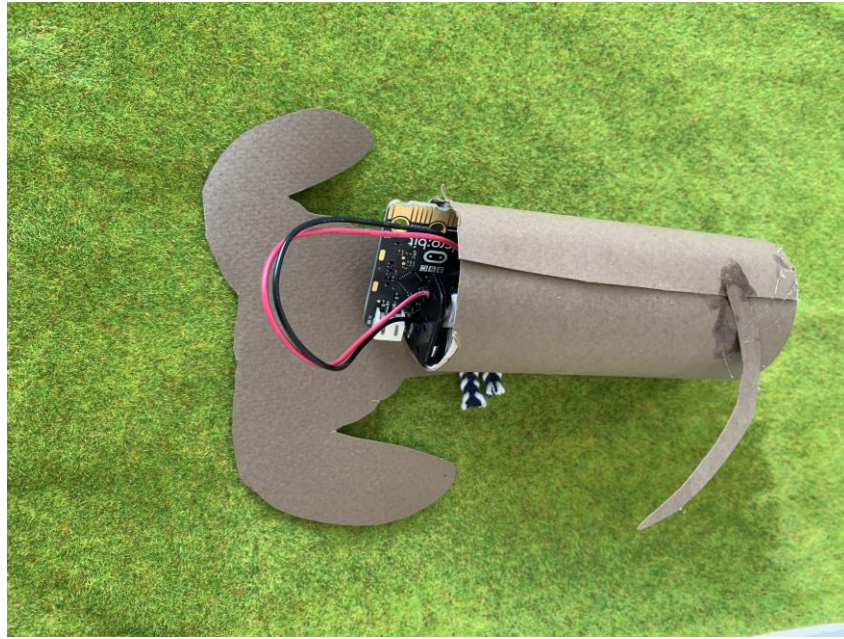


Εικόνα 24: Ζωάκια που έφτιαξαν τα παιδιά για το πρότζεκτ.



Εικόνα 25: Τα προσχέδια των ζώων στην εφαρμογή scratch jr.

Στο στάδιο Evaluate: Τα παιδιά σε αυτό το στάδιο προσπάθησαν να δώσουν μια επιπλέον λειτουργία που είχαν μάθει μέσω της μηχανικής μάθησης στην αρχή αυτού του πρότζεκτ και ανέπτυξαν δεξιότητες τεχνολογικού γραμματισμού και δημιουργίας μοντέλων μηχανικής μάθησης. Ακολούθησαν, λοιπόν, την ίδια μεθοδολογία τοποθετώντας μέσα σε κάθε ζώακι έναν εγκέφαλο/ microbit. Έπειτα, επανέλαβαν τη διαδικασία για κάθε ζώο και πειραματίστηκαν με τις ηχογραφήσεις και τις κινήσεις που θα αναγνώριζε το ζώακι. Συμφώνησαν να καταγράψουν στη μνήμη του microbit μέσω της πυξίδας την ανακίνηση του ζώου ως σύνθημα για να ακουστεί ο ήχος που θα έκανε το ζώο. Για παράδειγμα, όταν ανακινούν το πρόβατο, αυτό λέει “μπε”. Διασκεδαστικό στάδιο αυτό για τα παιδιά. Οι ηχογραφήσεις ήχων που κάνουν τα εκάστοτε ζώα τους προκάλεσε γέλιο και πολλές επαναλήψεις μέχρι να πετύχει η ηχογράφηση. Η καταγραφή του μοντέλου κίνησης δεν δυσκόλεψε τους μαθητές κατέγραφαν και επανέλαβαν την κίνηση δημιουργώντας αρκετά μοντέλα για να λειτουργήσει σωστά η μηχανική μάθηση. Εκτός από τις ηχογραφήσεις τα παιδιά δημιουργούσαν διαλόγους μεταξύ των ζώων κατά τη διάρκεια καταγραφής .



Εικόνα 26 : Μηχανισμός τοποθετημένος μέσα σε αυτοσχέδια ζωάκια κατασκευασμένα απο τα παιδιά.

Στο στάδιο Elaborate: Από τη συζήτηση που ακολουθεί σχετικά με τη φροντίδα των ζώων ενισχύθηκε η συναισθηματική νοημοσύνη των παιδιών και ως το τέλος του πρότζεκτ τα παιδιά γνώριζαν τι τρώει κάθε ζωάκι ,πόσο οδυνηρό είναι να χάνουν τα σπιτάκια τους από τις φωτιές και έδειξαν ενδιαφέρον στο να αναπαραστήσουν τη συνθήκη ακριβώς όπως είναι στη πραγματική ζωή. Οι ηχογραφήσεις των ζώων ήταν αρκετά κοντά στους πραγματικούς ήχους και ακόμα και οι διατροφικές τους συνήθειες δεν είχαν απόκλιση απο την πραγματικότητα. Θέλησαν επίσης να γράψουν πάνω σε κάθε σπιτάκι σε ποιο ζώο ανήκει και ζήτησαν από την εκπαιδευτικό βοήθεια με τα γράμματα. Το σενάριο το εκτέλεσαν αρχικά με κάποιες αστοχίες στα βήματα του beebot, έπειτα απο 2 προσπάθειες κατάφεραν να προσανατολιστούν καλύτερα και να μεταφέρουν το φαγητό στο ζώο που πεινούσε.

Εκπαιδευτικός: Ο Zuma πέρα από το να σώσει τα ζωάκια έχει αναλάβει να τα φροντίσει και να τα περιθάλψει. Πώς φροντίζουμε τα ζώα;

Απάντηση παιδιού 1: Να τους πάρει φαγητό.

Απάντηση παιδιού 2: Να πιούν φάρμακο.

Απάντηση παιδιού 3: Να μη βρέχονται.

Εκπαιδευτικός: Για να τελειοποιήσουμε λοιπόν τον έργο, χρειάζεται να φτιάξουμε και τα σπιτάκια τους.

Με τις παρακάτω ζωγραφιές και με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού έφτιαξαν και διακόσμησαν από χαρτόκουτα και μακετόχαρτο το σπιτάκι κάθε ζώου όπως το φαντάζονταν, καθώς και μια αποθήκη όπου τοποθετήθηκαν όλα τα τρόφιμα. Όταν η μακέτα τελειοποιήθηκε, τα παιδιά ξεκίνησαν να παίζουν με το σενάριο διάσωσης και φροντίδας. Μετέφεραν στο σπιτάκι κάθε ζώου ότι φαγητό χρειαζόταν με φωνητικές αλλά και εικονικές οδηγίες μέσω των καρτελών κατεύθυνσης, ώστε να μετρήσουν και να προσανατολίσουν τα βήματα του beebot. Χρειάστηκαν 2-3 προσπάθειες το κάθε παιδί για να πετύχει ακριβώς τα βήματα που χρειαζόταν να κάνει το beebot για να φτάσει ως το ζωάκι που “τσίριξε” κάθε φορά που το ανακινούσε ο μαθητής.

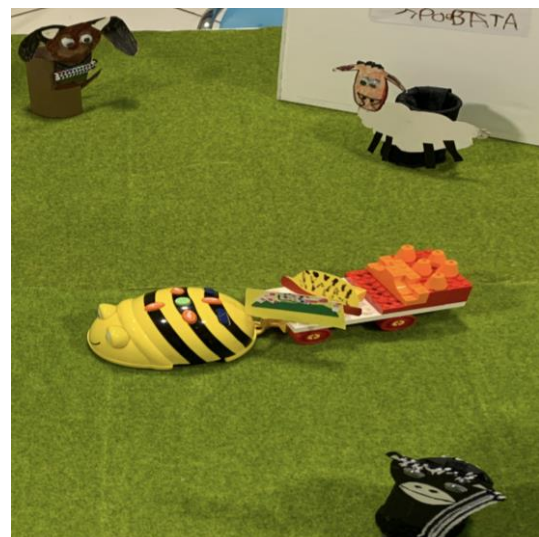




Εικόνα 27 : Η διαδικασία κατασκευής των σπιτιών που θα βρίσκονται τα ζώα



Εικόνα 29: Προσπάθεια γραφής λέξεων



Εικόνα 28: Το όχημα του Zuma γεμάτο με φαγητό για τα ζώακι

Παρουσίαση σε κοινό: Τα παιδιά παρουσίασαν το έργο στους γονείς και σε έκθεση ρομποτικής. Χρησιμοποιούσαν προφορικές οδηγίες (όπως μπροστά, δεξιά, αριστερά, στροφή κ.λπ.) καθώς και οπτικά βοηθήματα (όπως κάρτες με κατευθύνσεις) για να περιγράψουν τη διαδικασία. Παρόλο που υπήρχε θόρυβος από τη γενικότερη δραστηριότητά τους, όταν ερχόταν η στιγμή να δείξουν τι ακριβώς έπρεπε να πατήσουν για να κινηθεί σωστά το Beebot, επικρατούσε ησυχία και η προσοχή τους ήταν απόλυτα συγκεντρωμένοι.





Εικόνα 30: Οι διαδρομές με τις βοηθητικές καρτέλες 12cm όσο και ένα βήμα του beebot. Βοήθησαν στην καταμέτρηση της απόστασης.

ΤΕΛΟΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 2

4.2.4 Ανάλυση Περίπτωσης 2

Αναλύοντας τα παραπάνω δεδομένα των παρατηρήσεων μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με τους στόχους και τα εκπαιδευτικά οφέλη καθώς και τις δεξιότητες που ανέπτυξαν τα παιδιά κατά τη διάρκεια των εργαστηρίων. Τα παρακάτω συμπεράσματα θα τα αναλύσουμε βασιζόμενοι στις παρατηρήσεις των ημερολογίων απο τις διάφορες φάσεις των δραστηριοτήτων. Τα παιδιά χρησιμοποίησαν επιτυχώς εργαλεία όπως το microbit και το beebot και αλληλεπίδρασαν με αυτά διαχειριζόμενα έννοιες όπως αυτή της μηχανικής μάθησης και της τεχνητής νοημοσύνης χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία στη χρήση τους. Οι εκπαιδευτικοί στόχοι του έργου επιτεύχθηκαν και ως το τέλος του πρότζεκτ τα παιδιά πέρα απο το τεχνολογικό κομμάτι ενεπλάκησαν και συναισθηματικά με έννοιες όπως ο εθελοντισμός και η φροντίδα πληγέντων ζώων. Τα παιδιά κατανόησαν βασικές αρχές του χώρου και του προσανατολισμού αναγνωρίζοντας τις έννοιες “δεξιά” και “αριστερά”, ωστόσο υπήρχε μια δυσκολία με στην αντίληψη της θέσης όταν αυτή άλλαζε προσανατολισμό όπου και διέφερε το δεξιά-αριστερά. Συνοπτικά:

Στόχοι.	Αποτελέσματα.
Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση. Και Εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης.	Οι μαθητές εισήχθησαν στην έννοια της μηχανικής μάθησης μέσω παιχνιδιών και εφαρμογών που καλλιεργούν την κριτική σκέψη. Επίσης εφάρμοσαν βασικές αρχές της τεχνητής νοημοσύνης στις δικές τους δημιουργίες.
Προσανατολισμός στο χώρο.	Τα παιδιά κατανόησαν βασικές αρχές του χώρου και του προσανατολισμού αναγνωρίζοντας τις έννοιες “δεξιά” και “αριστερά” ωστόσο υπήρχε μια δυσκολία με στην αντίληψη της θέσης όταν αυτή άλλαζε προσανατολισμό όπου και διέφερε το δεξιά-αριστερά.
Εναισθητοποίηση για τα ζώα και τη φροντίδα τους.	Η φροντίδα ζώων που χρειάζονταν βοήθεια, ενίσχυσε την συνείδηση των μαθητών. Ανάπτυξη αισθημάτων εθελοντικής δράσης ,προσφοράς και βοήθειας.
Απλός προγραμματισμός.	Χρήση εργαλείων scratch junior, beebot.
Ενθουσιασμός- Αλληλεπίδραση- Συνεργασία	Ενθουσιασμός με προσθήκη και χρήση εργαλείου microbit-πυξίδα -Δημιουργία και παρουσίαση μακέτας- Διακρίσεις στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Ανοιχτών Τεχνολογιών.
Μαθηματικές έννοιες, αριθμοί.	Χρειάστηκε να αριθμήσουν βήματα και να κάνουν απλές πράξεις ώστε το beebot να φτάσει στο προορισμό του.

Πίνακας 3. Στόχοι και αποτελέσματα 2ης περίπτωσης συνοπτικά.

Με βάση τον πίνακα 2 θα εντοπίσουμε , εάν και πότε τα παιδιά μέσα από τα στάδια του έργου, αναπτύσσουν δεξιότητες 21ου αιώνα.

Δεξιότητες Μάθησης

Κριτική Σκέψη: Τα παιδιά σε όλη τη διάρκεια του πρότζεκτ έρχονταν αντιμέτωπα με αποφάσεις που έπρεπε να πάρουν και προβλήματα που έπρεπε να επιλύσουν. Με το κατάλληλο συλλογισμό κατάφεραν κάθε φορά να οδηγήσουν τη σκέψη τους σε ένα αίτιο και να δοκιμάσουν να διορθώσουν την κατάσταση. Η διαδικασία κατανόησης και παρατήρησης των προκλήσεων του έργου βοήθησε τα παιδιά να αναπτύξουν τη κριτική του σκέψη και να λάβουν αποφάσεις. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια της φάσης explore στο πρώτο εργαστήριο τα παιδιά δοκίμασαν να κάνουν τον Ζούμα να γελάσει όταν τον

γυρνούσαν ανάποδα γεγονός που δείχνει ένα συλλογισμό για το πώς θα μπορούσαν να τροποποιήσουν τη συμπεριφορά του zuma με νέες κινήσεις και ήχους.

Επικοινωνία: Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, οι μαθητές συζητούσαν και συνεργάζονταν συνεχώς. Χρειάστηκε αρκετές φορές να συντονίσουν τις ενέργειες τους και να λειτουργήσουν ομαδικά, για να καταφέρουν για παράδειγμα στη φάση "Εφαρμογή" (Elaborate) στο εργαστήριο 2, να φωνάξουν ταυτόχρονα την ώρα της ηχογράφησης. Ένα ακόμα παράδειγμα είναι η στιγμή που έπρεπε να δώσουν λεκτικές οδηγίες στην ομάδα τους για να κατευθύνει το beebot ο συμπαίκτης τους στην επιθυμητή κατεύθυνση.

Συνεργασία: Παρατηρήσεις συνεργασίας των παιδιών παρατηρούνται σε όλη τη διαδικασία ωστόσο θα αναφέρω ένα παράδειγμα που θεωρώ σημαντικό για παιδιά αυτής της ηλικίας. Κατά τη διάρκεια δημιουργίας μοντέλων καταγράφοντας μια κίνηση στη μνήμη του zuma, τα παιδιά άφησαν στην άκρη κάθε αίσθημα κτητικής συμπεριφοράς και μοιράστηκαν το αρκουδάκι, περνώντας το από χέρι σε χέρι για να «κάνουν όλοι» όπως ανέφεραν.

Δημιουργικότητα: Η δημιουργικότητα ήταν από τις κυριότερες δεξιότητες που ανέπτυξαν τα παιδιά στο προτζεκτ. Είχαν συνεχώς ιδέες και πρότειναν αρκετές επεκτάσεις για τη βελτίωση του έργου. Χρησιμοποίησαν τη φαντασία τους και έφτιαξαν τα διαδραστικά ζώακια, διάφορους διαλόγους που είχαν μεταξύ τους καθώς ο Ζούμα τα φρόντιζε. Έφτιαξαν επίσης συγκεκριμένο φαγητό για το κάθε ζώακι ανάλογα με τις διατροφικές του συνήθειες. Φυσικά ένα ακόμα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα σπιτάκια των ζώων, με μια προσπάθεια γραφής από τα παιδιά σχετικά με το ποιο ζώακι μένει στο καθένα.

Δεξιότητες Ζωής

Προσαρμοστικότητα: Τα παιδιά χρειάστηκε να προσαρμόσουν τις ιδέες τους με βάση τις προκλήσεις που αντιμετώπιζαν. Κάθε αλλαγή που γινόταν στο πρόγραμμα ή κάθε νέο ήχο που ηχογραφήσαμε έπρεπε να τα προσαρμόσουν με βάση τις προηγούμενες γνώσεις τους.

Υπευθυνότητα: Η έννοια του εθελοντισμού και της φροντίδας των ζώων ενίσχυσε την υπευθυνότητα των παιδιών. Οι σχετικές συζητήσεις προκάλεσαν φανταστικούς διαλόγους μεταξύ του ζουμα και των ζώων με συναισθηματικά φορτισμένο περιεχόμενο σχετικό με τις φωτιές και τα ζώα που χάνουν τα σπίτια τους.

Οργανωτική ικανότητα: Η διαδικασία κατασκευής των ζώων από ανακυκλώσιμα υλικά απαιτούσε οργανωτική ικανότητα για να μαζέψουν τα υλικά, να τα σχεδιάσουν στο Scratch Jr και στη συνέχεια να τα δημιουργήσουν.

Δεξιότητες Τεχνολογίας και επιστήμης

Δεξιότητες μοντελισμού και προσομοίωσης: Το plushpal που χρησιμοποίησαν τα παιδιά είναι μια εφαρμογή που μπορούν να δημιουργήσουν μοντέλα κινήσεων και όταν η κίνηση αναγνωρίζεται από το microbit παραγεται ένα ήχος. Αυτή τη διαδικασία ακολούθησαν και τα παιδιά για το κάθε διαδραστικό ζώακι τους ,φτιάχνοντας το μοντέλο κινήσεων που θα αναγνωρίζει την ανακίνηση του microbit.

Πληροφορικός γραμματισμός: Τόσο το scratch jr όσο και το beebot , βοηθάει τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες απλού προγραμματισμού

Ψηφιακός γραμματισμός.: Τα παιδιά στα εργαστήρια κατάφεραν με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρονικό υπολογιστή για να ηχογραφήσουν και να καταγράψουν τις κινήσεις των ζώων. Χρησιμοποίησαν, επίσης, τάμπλετ και διασκέδασαν με την ανταλλαγή διάφορων πληροφοριών για ρυθμίσεις και εργαλείων που ανακάλυπταν μέσα στην εφαρμογή schcratch jr.

Τεχνολογικός Γραμματισμός: Μέσα από τα εργαστήρια αναπτύχθηκε η αντίληψη σχετικά με τις μηχανές και πώς αυτές μπορούν να μάθουν και να γίνουν πιο έξυπνες. Τα παιδιά κατάφεραν να το εφαρμόσουν και να δημιουργήσουν ένα ωραίο αποτέλεσμα στο καταφύγιο ζώων.

Συνδυαστικές δεξιότητες ψηφιακής τεχνολογίας, επικοινωνίας και συνεργασίας.:

Οι μαθητές συνδύασαν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων με την ανάγκη να συνεργαστούν και να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά για την κατασκευή των ζώων και του οχήματος.

Διαδικασίες Ανάπτυξης Δεξιοτήτων του Νου

Στρατηγική σκέψη: Χρειάστηκε να σκεφτούν στρατηγικά όταν τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες και έπρεπε να οδηγήσουν το beebot στο επιθυμητό σημείο. Έκαναν μάλιστα προσπάθειες να μετρήσουν την απόσταση για να αποφύγουν τις αστοχίες γεγονός που οδήγησε σε μια ακόμα δημιουργική αναζήτηση και την κατασκευή καρτελών με μήκος 12 cm (όσο διανύει το beebot με ένα του βήμα) ώστε να μπορέσουν να το πετύχουν.

Επίλυση προβλημάτων: Η μέθοδος 5E έφερε συνεχώς τα παιδιά αντιμέτωπα με ένα πρόβλημα που χρειαζόταν επίλυση. Με αυτό το τρόπο δημιουργούσε το κίνητρο και έναν καταγισμό δημιουργικών ιδεών για κάθε στάδιο της κατασκευής του καταφυγίου , από τη

κατασκευή του οχήματος μεταφοράς του zuma έως και τις αστοχίες κατά τη διάρκεια της μηχανικής μάθησης όπου το αρκουδάκι έλεγε συνέχεια «άου» σε όποια θέση και να το είχαν. Με πολύ στοχευμένες λύσεις στην πρώτη περίπτωση το beebot που θα σέρνει με σχοινί το όχημα , ενώ στη δεύτερη την καταγραφή ενός ακόμα μοντέλου στη μνήμη του microbit, το «ακίνητο» αυτό δηλαδή που δεν κάνει καμία κίνηση.

Μελέτη περιπτώσεων: Η γενική ιδέα στο συγκεκριμένο προτζεκτ ήταν η κατασκευή του καταφυγίου με τεχνολογικά μέσα που θα έβαζε τα παιδιά σε όλες τις παραπάνω διαδικασίες για να καλλιεργήσουν δεξιότητες του 21ου αιώνα. Τα παιδιά κατάφεραν να τελειοποιήσουν το έργο και να εμβαθύνουν τόσο σε έννοιες τεχνολογικές όσο και ανθρωπιστικές όπως η ανακύκλωση και ο εθελοντισμός.

Κατασκευές: Φυσικά υπήρχαν αρκετά κατασκευαστικά μέρη στο έργο μας ,όπου τα παιδιά χρειάστηκε να ζωγραφίσουν να κόψουν, να γράψουν, να κολλήσουν, βελτιώνοντας την αδρή και λεπτή κινητικότητα . Εκτός, όμως, από τις χειροτεχνίες ασχολήθηκαν και με τουβλάκια και κατασκεύασαν 2 οχήματα εκ των οποίων επέλεξαν εκείνο που εξυπηρετούσε καλύτερα τις ανάγκες του έργου.

5ο Κεφάλαιο

Συζήτηση- Συμπεράσματα

Μπορούμε πλέον να απαντήσουμε στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν αρχικά, σχετικά με την ικανότητα εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης να δημιουργήσουν μια ευνοϊκή ατμόσφαιρα μάθησης για τα παιδιά του νηπιαγωγείου, καθώς και την αλληλεπίδραση τους με δραστηριότητες TN και ML; Οι μαθητές εμπλέκονται σε όλη τη διαδικασία της μάθησης, εργάζονται βιωματικά, ανακαλύπτουν, διερευνούν, πειραματίζονται, διατυπώνουν υποθέσεις, αναπτύσσουν δεξιότητες συναισθηματικής νοημοσύνης. Μπορούμε να διακρίνουμε τόσο από την εξέλιξη των δραστηριοτήτων όσο και από τις φωτογραφίες ότι το ενδιαφέρον των παιδιών ήταν αυξημένο και δημιουργήθηκε ένα πιο ελκυστικό περιβάλλον μάθησης. Η διάδραση με ένα παιχνίδι κινητοποίησε τα παιδιά και τους δημιούργησε απορίες και αναπαραστάσεις για το πως μαθαίνουν οι μηχανές και πως μπορούν να επιλύσουν τα προβλήματα που προέκυπταν στη διαδικασία. Μπήκαν σε μια διαδικασία να βοηθήσουν το αρκουδάκι να μάθει πράγματα, να το φροντίσουν σχεδιάζοντας χρωματίζοντας και κόβοντας μπανάνες για να φάει και να παίζει μαζί του. Σε αυτές τις συνθήκες και αφού το ενδιαφέρον των παιδιών μεγιστοποιήθηκε με τη διαδικασία το εργαλείο πέτυχε το στόχο του και δημιούργησε κατάλληλο έδαφος για την όλες τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες καθώς και μετέπειτα τεχνολογικές γνώσεις. Στην έρευνα, μπορούμε επίσης, να αναγνωρίσουμε μέσα από την αλληλεπίδραση και την ενασχόληση των παιδιών με τη τεχνολογία πως ενισχύθηκε ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η χρήση εύχρηστων εργαλείων ML που δίνουν στα παιδιά άφθονο χώρο για φαντασία βοηθά τα μικρά παιδιά να εξερευνήσουν και να εξοικειωθούν με τις τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, καθώς δεν απαιτείται εμπειρία

γραφής, σύνταξης αυστηρής μορφής ή προγραμματισμού. Επηρεάστηκε η συναισθηματική νοημοσύνη των ίδιων των παιδιών προκαλώντας την ανάγκη να προβούν σε διαδικασίες γραφής όπως της λέξης «Σ' αγαπώ» πάνω στις ζωγραφιές τους, για να εκφραστούν απευθυνόμενα στο αρκουδάκι. Οι παρεμβάσεις αυτές απέδειξαν ότι η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην προσχολική εκπαίδευση όχι μόνο είναι εφικτή, αλλά μπορεί να προσφέρει πλούσιες ευκαιρίες μάθησης, ενισχύοντας τη γνωστική και συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών. Ωστόσο υπάρχουν προτάσεις για μελλοντική εξέλιξη της έρευνας και

αφορούν:

1. Μεγαλύτερο δείγμα: Η επέκταση της έρευνας με περισσότερα νηπιαγωγεία και μαθητές, συμπεριλαμβάνοντας διαφορετικές γεωγραφικές και κοινωνικοοικονομικές περιοχές.
2. Δοκιμή των εργαλείων σε διαφορετικά περιβάλλοντα εκπαίδευσης, όπως δημόσια νηπιαγωγεία, για να αξιολογηθεί η γενική χρησιμότητα και αποδοχή τους.
3. Ανάλυση μακροπρόθεσμων επιπτώσεων: Παρακολούθηση εξέλιξης παιδιών με σκοπό την αξιολόγηση των επιπτώσεων της πρόωρης έκθεσης σε τηλεοπτικά νέα στις εκπαιδευτικές και κοινωνικές τους δεξιότητες.
4. Δημιουργία και δοκιμή νέων εργαλείων TN: Προσαρμογή των εργαλείων PlushPal και PictoBlox σε δραστηριότητες που καλύπτουν διάφορους μαθησιακούς στόχους.
5. Σύγκριση της χρήσης TN στην προσχολική εκπαίδευση σε διάφορες χώρες μέσω διαπολιτισμικής έρευνας.

Με

τη συνέχιση της έρευνας με αυτό τον τρόπο, μπορεί να βελτιωθεί η χρησιμότητα των εργαλείων TN και να βοηθήσει στην ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών πρακτικών στην προσχολική εκπαίδευση.

Βιβλιογραφία

1. Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson Powell, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. BSCS. <https://fremonths.org/ourpages/auto/2008/5/11/1210522036057/bscs5eullreport2006.pdf>. [τελευταία προσπέλαση 10.11.2024]
2. Denning, P. J., & Tedre, M. (2021). Computational thinking: A disciplinary perspective. *Informatics in Education*, 20(3), 361. <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.21> [τελευταία προσπέλαση 14.11.2024]
3. Domingos, P. (2012). A few useful things to know about machine learning. *Communications of the ACM*, 55(10), 78-87. <https://doi.org/10.1145/2347736.2347755> [τελευταία προσπέλαση 10.10.2024]
4. Duran, E., & Duran, L. B. (2004). The 5E instructional model: A learning cycle approach for inquiry-based science teaching. *The Science Education Review*, 3(2), 49-58. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1058007.pdf> [τελευταία προσπέλαση 10.11.2024]
5. Eguchi, A., Okada, H., & Muto, Y. (2021). Contextualizing AI education for K-12 students to enhance their learning of AI literacy through culturally responsive approaches. *KI - Kunstliche Intelligenz*, 35(2), 153–161. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00737-3> [τελευταία προσπέλαση 14.11.2024]
6. Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2014). Implementing a robotics curriculum in an early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 13, 153-169. <http://www.jite.org/documents/Vol13/JITEv13IIPvp153-169Elkin882.pdf>
7. Fails, J. A., Guha, M. L., & Druin, A. (2013). Methods and techniques for involving children in the design of new technology for children. *Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction*, 6(2), 85-166. <http://dx.doi.org/10.1561/1100000018> [τελευταία προσπέλαση 14.7.2024]
8. Hernandez, C., Lintott, A., & Jenkins, T. (2019). *A is for artificial intelligence*. Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300677> [τελευταία προσπέλαση 16.11.2024]
9. Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *The STEAM Journal*, 1(2), 15. <https://doi.org/10.5642/steam.20140102.15> [τελευταία προσπέλαση 1.11.2024]
10. Hain, D., Jurowetzki, R., Lee, S. *et al.* Machine learning and artificial intelligence for science, technology, innovation mapping and forecasting: Review, synthesis, and applications. *Scientometrics* **128**, 1465–1472 (2023).. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04628-8> [τελευταία προσπέλαση 14.11.2024]

11. Kemmis, S. (2009). Action research as a practice-based practice. *Educational Action Research*, 17(3), 463-474. <https://doi.org/10.1080/09650790903093284> [τελευταία προσπέλαση 14.11.2024]
12. Kewalramani, S., Kidman, G., & Palaiologou, I. (2021). Using artificial intelligence (AI)-interfaced robotic toys in early childhood settings: A case for children's inquiry literacy. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(5), 652–668. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1968458> [τελευταία προσπέλαση 14.11.2024]
13. Kadam, S. S., & Jahagirdar, G. (2022). Sustainable education management system via artificial intelligence. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/375186453_SUSTAINABLE_EDUCATION_MANAGEMENT_SYSTEM_VIA_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE [τελευταία προσπέλαση 14.11.2024]
14. Lin, P., Brummelen, J. van, Lukin, G., Williams, R., & Breazeal, C. (2020). Zhorai: Designing a conversational agent for children to explore machine learning concepts (Vol. 20). : <https://doi.org/10.1609/aaai.v34i09.7061> [τελευταία προσπέλαση 14.11.2024]
15. Livingstone, S. (2014). A global research agenda for children's digital lives. *London School of Economics and Political Science*. https://eprints.lse.ac.uk/54276/1/livingstone_global_agenda_childrens_digital_2014_author.pdf [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
16. Nan, J. (2020, August). Research of application of artificial intelligence in preschool education. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1607, No. 1, p. 012119)*. IOP Publishing. BOOK [https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=XKUIEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA54&dq=Nan,+J.+\(2020,+August\).+Research+of+application+of+artificial+intelligence+in+preschool+education.+In+Journal+of+Physics:+Conference+Series+\(Vol.+1607,+No.+1,+p.+012119\).+IOP+Publishing.&ots=k_BGsTfi4c&sig=a5-p_ceIkDGNYOYfcsTYVGLkKQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=XKUIEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA54&dq=Nan,+J.+(2020,+August).+Research+of+application+of+artificial+intelligence+in+preschool+education.+In+Journal+of+Physics:+Conference+Series+(Vol.+1607,+No.+1,+p.+012119).+IOP+Publishing.&ots=k_BGsTfi4c&sig=a5-p_ceIkDGNYOYfcsTYVGLkKQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
17. Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, M. J., Yim, I. H. Y., Qiao, M. S., & Chu, S. K. W. (2022). *AI literacy in K-16 classrooms*. Springer International Publishing. BOOK <https://doi.org/10.1007/978-3-031-18880-0> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
18. Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: A case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187-202. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2016.077867> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
19. Roberts, H., Cows, J., Morley, J. et al. The Chinese approach to artificial intelligence: an analysis of policy, ethics, and regulation. *AI & Soc* 36, 59–77 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00146-020-00992-2> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
20. Skinner, B. T. (2019). Making the connection: Broadband access and online course enrollment at public open admissions institutions. *Research in Higher Education*, 60(7), 960–999. <https://doi.org/10.1007/s11162-018-9539-6> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]

21. Sullivan, A., & Bers, M. U. (2015). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 453-471. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
22. Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. In *Computers and Education: Artificial Intelligence (Vol. 3)*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
23. Su, J., Zhong, Y., & Ng, D. T. K. (2022). A meta-review of literature on educational approaches for teaching AI at the K-12 levels in the Asia-Pacific region. In *Computers and Education: Artificial Intelligence (Vol. 3)*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100065> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
24. Tanner, K. D. (2010). Order matters: Using the 5E model to align teaching with how people learn. *CBE—Life Sciences Education*, 9(3), 159-164. <https://doi.org/10.1187/cbe.10-06-0082> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
25. Tseng, T., Murai, Y., Freed, N., Gelosi, D., Ta, T. D., & Kawahara, Y. (2021, June). PlushPal: Storytelling with interactive plush toys and machine learning. In *Proceedings of the 20th Annual ACM Interaction Design and Children Conference* (pp. 236-245). <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3459990.3460694> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
26. Vartiainen, H., Tedre, M., & Valtonen, T. (2020). Learning machine learning with very young children: Who is teaching whom?. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 25, 100182. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2020.100182> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]
27. Williams, R., Park, H. W., & Breazeal, C. (2019, May). A is for artificial intelligence: The impact of artificial intelligence activities on young children's perceptions of robots. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-11). <https://doi.org/10.1145/3290605.3300677> [τελευταία προσπέλαση 15.11.2024]

Υπέθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.