



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΜΣ «Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων»

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στη Νηπιακή Ηλικία

Κωνσταντίνα Ταστσή

Επιβλέπων Καθηγητής: Ι. Ψαρομήλιγκος

Ακαδημαϊκό Έτος 2024

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Διοίκηση Εκπαιδευτικών μονάδων» του Πανεπιστήμιου Δυτικής Αττικής υπό την επίβλεψη του καθηγητή Ιωάννη Ψαρομήλιγκου.

Θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στο πρόσωπό του για τη συνεργασία και την υποστήριξη τόσο της διπλωματικής αλλά και για την περαιτέρω έρευνα. Η ενθάρρυνσή του κατά τη διάρκεια όλου του προγράμματος ήταν πολύτιμη.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Τμήμα Πληροφορικής των Εκπαιδευτηρίων Παλλάδιο για τα εργαλεία που μου έδωσε και τις γνώσεις που απέκτησα μέσα από αυτό το ταξίδι.



29/3/2024

Κωνσταντίνα Τασσή

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	7
1.1	STEM και εφαρμογή στην Εκπαίδευση.....	7
1.2	Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση	8
1.3	Γραμματισμός ΤΝ.....	9
2	Ερευνητικό Σκέλος	11
2.1	Μελέτη Περίπτωσης	11
	Απαιτήσεις.....	11
	Ανάλυση.....	11
	Σχεδιασμός	11
	Υλοποίηση.....	12
2.2	Περιγραφή των Μαθημάτων.....	12
	Έλεγχος Προϋπάρχουσας Γνώσης.....	12
	Εισαγωγικές Δραστηριότητες	13
	Προγραμματισμός - Coding	14
	Artificial Intelligence – Machine Learning	18
	Παρατηρήσεις και Αξιολόγηση	23
	Συμπεράσματα.....	40
	Μελλοντική Εργασία.....	41
3	Παράρτημα	42
3.1	Σχέδια μαθήματος.....	42
4	Βιβλιογραφία	50

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Κωνσταντίνα Τασσή του Παναγιώτη με αριθμό μητρώου 2208 μεταπτυχιακή φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων δηλώνω υπεύθυνα ότι: «Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.



Η Δηλούσα
Κωνσταντίνα Τασσή

Μέλη Επιτροπής Εξέτασης

Ψαρομήλιγκος Ιωάννης

Σπυριδάκος Αθανάσιος

Γιαννάς Πρόδρομος

Επιτελική Σύνοψη

«Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στη Νηπιακή Ηλικία»

Τα παιδιά πρώτης σχολικής ηλικίας μεγαλώνουν σε ένα κόσμο που κυριαρχεί η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) και βιώνουν τις εφαρμογές της ως κάτι αυτονόητο στην καθημερινότητά τους. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν ακόμα ελάχιστες αναφορές σε σχέση με τις δυνατότητες ένταξης εκπαιδευτικών εφαρμογών TN σε αυτή την ηλικιακή ομάδα. Στην παρούσα ερευνητική εργασία, επιδιώκουμε να αποτυπώσουμε τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης ενός εκπαιδευτικού προγράμματος που θα φέρνει με τρόπο απλό, κατανοητό και συνεπή τα παιδιά σε επαφή με τις έννοιες, τις εφαρμογές, τα πλεονεκτήματα, τις αδυναμίες, τις προκλήσεις και τους κινδύνους την TN στην καθημερινότητά τους. Στα πλαίσια της έρευνας, δημιουργούμε τον σκελετό ενός εκπαιδευτικού προγράμματος, τα βασικά σχέδια μαθήματος, τα εφαρμόζουμε στην τάξη και εξάγουμε κρίσιμα ποσοτικά πρώτα συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους.

Λέξεις-Κλειδιά

Προσχολική Ηλικία, Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση, Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

“Introducing Artificial Intelligence Concepts in Early Childhood Education”

Primary school children grow up in a world dominated by Artificial Intelligence (AI) and experience its applications as something natural in their daily lives. In the international literature there are still few references to the possibilities of integrating educational AI applications in this age group. In this research paper, we seek to capture the early stages of the development of an educational program that will bring children in a simple, understandable, and consistent way with the concepts, applications, strengths, weaknesses, challenges and risks of AI in their daily lives. As part of research, we create the framework of an educational program, the basic lesson plans, apply them in the classroom and draw critical quantitative first conclusions about their effectiveness.

Keywords

Early Childhood Education, Artificial Intelligence, Machine Learning, Curriculum

1. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

1.1 STEM και εφαρμογή στην Εκπαίδευση

Η εισαγωγή του μαθήματος STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) στις μικρές ηλικίες και ιδιαίτερα στο Νηπιαγωγείο είναι κρίσιμη για την προετοιμασία των παιδιών για την μελλοντική τους ακαδημαϊκή πορεία. Η σκοπιμότητα της εισαγωγής του μαθήματος είναι να παρέχει στα παιδιά τις γνώσεις και τις δεξιότητες που χρειάζονται για να αναπτύξουν την κριτική τους σκέψη, τη δημιουργικότητά τους και το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη και την τεχνολογία. Ήδη από το 2003 στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο προβλέφθηκε η εισαγωγή της Πληροφορικής στο Νηπιαγωγείο ώστε «να εξοικειωθούν τα παιδιά με απλές βασικές λειτουργίες του υπολογιστή και να έλθουν σε μια πρώτη επαφή με διάφορες χρήσεις του, ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας καθώς και ως εργαλείου ανακάλυψης, δημιουργίας και έκφρασης στο πλαίσιο των καθημερινών τους δραστηριοτήτων» (ΥΠ.Ε.Π.Θ. & Π.Ι., 2003). Ήταν ένα πρώιμο και σημαντικό βήμα στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Κατόπιν, το 2021 το STEM εντάχθηκε στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων στα πλαίσια της θεματικής ενότητας «Δημιουργώ και Καινοτομώ – Δημιουργική Σκέψη και Πρωτοβουλία» (Ινστιτούτο Επαιδευτικής Πολιτικής, 2021).

Οι επιμέρους διδακτικοί στόχοι της εισαγωγής του STEM στο νηπιαγωγείο περιλαμβάνουν:

- Προώθηση της ανακάλυψης: Τα παιδιά καλούνται να ανακαλύψουν τον κόσμο γύρω τους μέσα από πειράματα, παιχνίδια και ερευνητικές δραστηριότητες.
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων προβληματισμού: Τα παιδιά μαθαίνουν πώς να αναγνωρίζουν προβλήματα και να αναπτύσσουν λύσεις, προωθώντας την κριτική τους σκέψη.
- Ενίσχυση της δημιουργικότητας: Τα παιδιά ενθαρρύνονται να σκεφτούν δημιουργικά και να δημιουργήσουν δικά τους έργα.
- Εξάσκηση σε συνεργατικές δραστηριότητες: Οι μαθητές μαθαίνουν πώς να συνεργάζονται με άλλα παιδιά, ανταλλάσσοντας ιδέες και δουλεύοντας ως μέλη ενός ομαδικού σχήματος.
- Ενθάρρυνση της περιέργειας: Οι εκπαιδευτικοί προωθούν την περιέργεια των παιδιών, προσφέροντάς τους ευκαιρίες να κάνουν ερωτήσεις και να αναζητούν απαντήσεις.

Η εισαγωγή του STEM στο Νηπιαγωγείο δημιουργεί ένα περιβάλλον που ενθαρρύνει την εξέλιξη των παιδιών. Μέσω του STEM, τα παιδιά μπορούν να εξερευνήσουν τον κόσμο, να αναπτύξουν δεξιότητες που θα τα ωφελήσουν σε όλους τους τομείς της ζωής τους και να αναπτύξουν το πάθος τους για την εκπαίδευση και τη γνώση. Παράλληλα, συμμετέχουν σε διαδικασίες που απαιτούν δημιουργικότητα, καινοτομία, συνεργασία (Chesloff, 2013). Η εκπαίδευση στην προσχολική ηλικία εξελίσσεται πολύ γρήγορα λόγω της σημαντικής έρευνας που έχει γίνει σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά μαθαίνουν. Σύμφωνα με τους (Morrison, και συν., 2009), μπορούμε να εφαρμόσουμε προγράμματα STEM στο Νηπιαγωγείο. Αυτό συμφωνεί με τις πρόσφατες μελέτες για την ανάπτυξη του εγκεφάλου, που υποδεικνύουν ότι το Νηπιαγωγείο μπορεί να αποτελέσει το σημείο εκκίνησης για την εκπαίδευση STEM, με στόχο την επίτευξη θετικών αποτελεσμάτων στο μέλλον, όπως προτείνεται από τους (Torres-Crespo, και συν., 2014). Επιπλέον, οι στάσεις των παιδιών προς τις επιστημονικές έννοιες και την κατάκτηση της

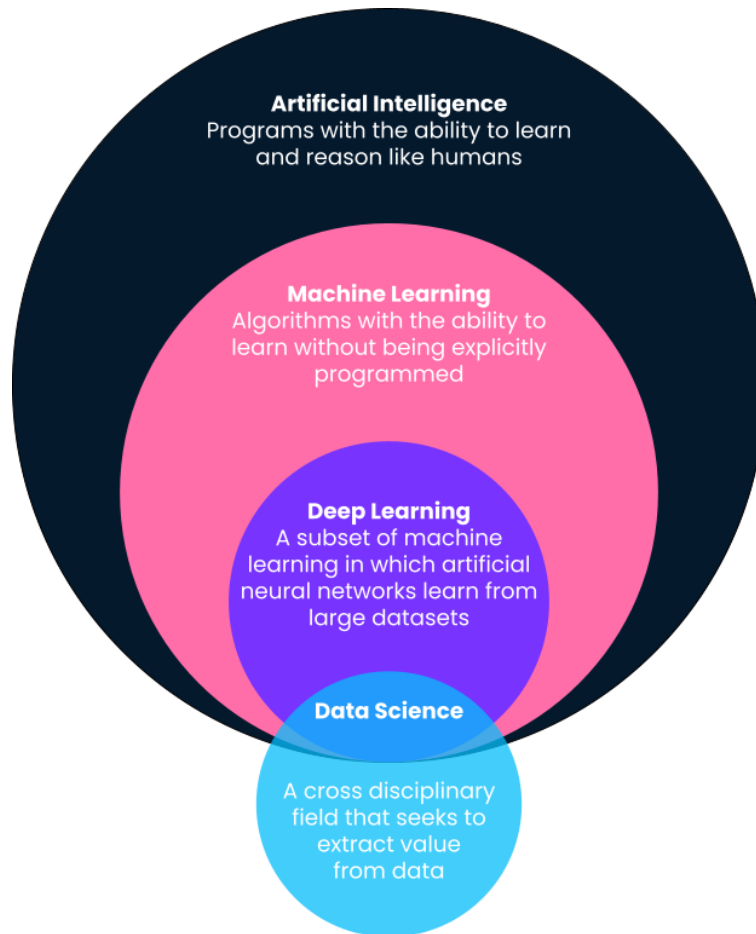
επιστημονικής γνώσης διαμορφώνονται κατά βάση στα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσής τους. Είναι δύσκολο να αλλάξουν αυτές οι στάσεις όταν τα παιδιά γίνουν έφηβοι, σύμφωνα με την έρευνα των (Archer, και συν., 2010). Τέλος, ο (Katz, 2010) τονίζει τη σημασία του να εμπλακούν ενεργά τα παιδιά πριν την σχολική ηλικία σε ερευνητικά προγράμματα, να τους τίθενται ερωτήσεις, να συλλέγουν, παρουσιάζουν και επεξεργάζονται δεδομένα, υπό την καθοδήγηση ειδικευμένων εκπαιδευτικών, προκειμένου να βιώσουν μια πλούσια εκπαιδευτική εμπειρία.

1.2 Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση

Μέσα στα πλαίσια του STEM, ένας κλάδος που αναπτύσσεται πολύ έντονα και απασχολεί την εκπαιδευτική κοινότητα είναι αυτός της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN).

Η TN έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής μας ζωής, συχνά με τρόπους που δεν είναι αντιληπτοί. Από τις εξατομικευμένες προτάσεις που λαμβάνουμε σε πλατφόρμες ροής μέχρι τους εικονικούς βοηθούς που ενεργοποιούνται με φωνή και μας βοηθούν να διαχειριζόμαστε τα προγράμματά μας, η τεχνητή νοημοσύνη είναι παντού. Είναι στα έξυπνα κινητά μας, στα αυτοκίνητά μας, στους χώρους εργασίας μας, ακόμα και στα σπίτια μας. Διαμορφώνει τις βιομηχανίες, οδηγεί στην καινοτομία και μεταμορφώνει τον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο.

Όπως είναι προφανές, ένας σημαντικός αριθμός ερευνητικών εργασιών ασχολείται με τρόπους εισαγωγής των εφαρμογών της TN στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση. Παρόλο που οι μελέτες που αφορούν ειδικά την προσχολική και την νηπιακή ηλικία είναι ακόμη λίγες, στις περισσότερες από αυτές, οι ερευνητές έχουν αρχίσει και ανακαλύπτουν τρόπους με τους οποίους οι εφαρμογές TN χρησιμοποιούνται στη σχολική πραγματικότητα: για να διευκολύνουν διοικητικές ανάγκες των νηπιαγωγείων, για αναλυτική αποτύπωση των επιδόσεων των μαθητών, για μάθηση μέσω έξυπνων συστημάτων διδασκαλίας, κυρίως στην ειδική εκπαίδευση, για χρήση chatbots στη γλωσσική διδασκαλία και εφαρμογών ρομποτικής με αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης στα μαθήματα του STEAM (Science Technology Engineering Arts & Mathematics).



Εικόνα 1: Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση, Βαθιά Μάθηση

Πρόσφατες μελέτες αναδεικνύουν την ανάγκη να προστεθεί η ΤΝ στις ψηφιακές δεξιότητες του 21ου αιώνα που είναι απαραίτητες για όλους, συμπεριλαμβάνοντας τις μικρές ηλικίες. (Ng, και συν., 2021)

1.3 Γραμματισμός ΤΝ

Η έννοια του γραμματισμού στην ΤΝ (AI literacy) αρχικά εισήχθη από τους Kandlhofer κ.ά που περιέγραψαν τις δεξιότητες να κατανοεί κάποιος τις βασικές αρχές της ΤΝ (Kandlhofer, et al., 2016). Αργότερα οι Long και Magerko το όρισαν ως δεξιότητες των ανθρώπων να αξιολογούν, να επικοινωνούν και να αλληλοεπιδρούν με την ΤΝ υπεύθυνα και αποτελεσματικά (Long, και συν., 2020). Με την πάροδο του χρόνου τα συστήματα της ΤΝ επηρεάζουν την ανθρωπότητα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτικά. Συνεπώς σε έναν κόσμο που η ΤΝ παίζει τόσο σημαντικό ρόλο είναι σημαντική η κατανόηση του τρόπου που λειτουργεί. Η γνώση δηλαδή του τρόπου με τον οποίο τα συστήματα της ΤΝ αντιλαμβάνονται το περιβάλλον, επεξεργάζονται δεδομένα και στη συνέχεια λαμβάνουν τις σχετικές αποφάσεις. Είναι κρίσιμο πλέον τα παιδιά να αποκτήσουν γνώση για την ΤΝ καθώς πρόκειται τόσο στη σχολική τους ζωή όσο και στην ενήλικη να εκτεθούν σε αυτή. Είναι μεγάλης σημασίας επίσης για τα παιδιά η κατανόηση των τεχνικών πτυχών που σχετίζονται με την ΤΝ. Ανακαλύπτοντας τον τρόπο με τον οποίο η ΤΝ συλλέγει και επεξεργάζεται δεδομένα, καθώς

και τον τρόπο με τον οποίο αυτά τα δεδομένα επηρεάζουν αποφάσεις, οι ειδικοί υποστηρίζουν ότι είναι δυνατό να εξαλείψουμε τη συχνή αντίληψη ότι η ΤΝ είναι μια παντογνώστρια και αλάνθαστη δύναμη.

2 Ερευνητικό Σκέλος

2.1 Μελέτη Περίπτωσης

Απαιτήσεις

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να ερευνηθεί κατά πόσο τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας, μέσα από τον προγραμματισμό και τη δημιουργία ρομπότ, μπορούν να κατανοήσουν δυνατότητες και περιορισμούς των εφαρμογών της TN. Το γεγονός ότι η συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα δεν διαθέτει τεχνικό υπόβαθρο, δεν μείωσε τις απαιτήσεις μας. Αντιθέτως, έθεσε μια νέα πρόκληση, ώστε αυτό που ξεκίνησε ως θεωρητική έρευνα να εξελιχθεί σε δομημένο πρόγραμμα που θα ενταχθεί στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα του σχολείου. Παρόλο που αρχικά δεν γνωρίζαμε τον τρόπο που θα ανταποκριθούν τα παιδιά, είχαμε πάντα στο μυαλό ότι πρόκειται για μια γενιά που μεγαλώνει με έξυπνες συσκευές. Το σημαντικό λοιπόν εγχείρημα ήταν να κατανοήσουν τα παιδιά πώς λειτουργούν οι συσκευές και μέσα από την επαφή μαζί τους να εξελίξουν τη γνώση τους. Καθώς τα παιδιά σε αυτή την ηλικία θεωρούν ότι πολλά πράγματα γίνονται είτε με τρόπο μαγικό είτε γιατί είναι έτσι από μόνα τους, ήταν επίσης σημαντικό να αντιληφθούν ότι δεν πρόκειται για ζωντανά όντα με συνείδηση, αλλά για μηχανές που με τον κατάλληλο προγραμματισμό μπορούν να μας δώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα και σε ορισμένες περιπτώσεις να πάρουν στρατηγικές αποφάσεις.

Ανάλυση

Καθώς θεωρήσαμε ότι οι γνώσεις των παιδιών ξεκινούν από σχεδόν μηδενική βάση όχι μόνο σε σχέση με την TN αλλά γενικότερα με το STEM, έπρεπε να σχεδιαστούν τα μαθήματα με μια λογική σειρά που κάθε βήμα θα έχτιζε νέα γνώση. Το Παλλάδιο Νηπιαγωγείο στο οποίο έγινε η έρευνα αποτελεί την πρώτη βαθμίδα ενός εκπαιδευτικού οργανισμού που διαθέτει μεγαλύτερες βαθμίδες εκπαίδευσης. Αυτό ήταν πολύτιμο στην έρευνά μας, γιατί υπήρχε η υποστήριξη από ανθρώπους εξειδικευμένους στο STEM και στον προγραμματισμό, οι οποίοι κάλυψαν τις ανάγκες της έρευνας.

Στο πρώτο στάδιο, που αφορούσε τον προγραμματισμό, αξιοποιήθηκε ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στα μαθήματα ρομποτικής του Δημοτικού. Αξιοπρόσεχτο το γεγονός ότι με μεγάλη άνεση τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας χρησιμοποίησαν το kit που έχουν τα μεγαλύτερα παιδιά στη ρομποτική. Στη συνέχεια σχεδιάστηκαν μαθήματα όπου τα παιδιά πλέον χρησιμοποίησαν εφαρμογές TN. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν online εφαρμογές όπως το Teachable Machine και το Visage αλλά και υλικό του σχολείου, όπως το προεκπαιδευμένο Alpha Mini Robot. Ο τελικός όμως στόχος ήταν η δημιουργία ενός δικού μας ρομπότ που να εφαρμόζει TN σε εκπαιδευτικές εφαρμογές που θα μας χρειαστούν τώρα και στο μέλλον.

Σχεδιασμός

Αναπτύξαμε 8 σχέδια μαθήματος που καταλαμβάνουν συνολικά 20 διδακτικές ώρες. Τα μαθήματα πραγματοποιήθηκαν σε διάστημα 15 εβδομάδων σε 29 παιδιά ηλικίας 5-6 ετών. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η μία ήταν η ομάδα ελέγχου (control group) και η άλλη η ομάδα που εκπαιδεύτηκε (school activity group).

Τα δύο πρώτα μαθήματα αφορούσαν τα προκαταρκτικά τεστ για να κατανοήσουμε ποια προϋπάρχουσα γνώση σχετικά με την ΤΝ έχουν παιδιά της προσχολικής ηλικίας. Στη συνέχεια αφιερώσαμε κάποια μαθήματα στον προγραμματισμό ξεκινώντας από πολύ βασικές αρχές και φτάνοντας στη δημιουργία ρομπότ με αισθητήρες. Τα υπόλοιπα μαθήματα ήταν εστιασμένα στην ΤΝ. Συγκεκριμένα εστίασαμε σε Knowledge- Based Learning, Machine Learning και Generative AI. (Παράρτημα)

Ο σχεδιασμός των μαθημάτων έγινε με βάση την εκπαιδευτική στοχοθεσία του Νηπιαγωγείου μας. Οδηγός μας ήταν η ταξινόμηση του Bloom (Bloom, et al., 1956), καθώς μας βοήθησε να κατηγοριοποιήσουμε τους στόχους μας, που θέλουμε να κατακτήσουν τα παιδιά:

- ✓ Γνώση: Να περιγράφουν τι είναι η ΤΝ
- ✓ Γνώση: Να αναγνωρίζουν πού υπάρχει ΤΝ
- ✓ Κατανόηση: Να κατανοούν τον προγραμματισμό
- ✓ Κατανόηση: Να ερμηνεύουν οδηγίες προγραμματισμού
- ✓ Εφαρμογή: Να εφαρμόζουν την ΤΝ
- ✓ Ανάλυση: Να συγκρίνουν αν κάτι είναι φυσική ή ΤΝ
- ✓ Σύνθεση: Να σχεδιάζουν εικόνες χρησιμοποιώντας την ΤΝ
- ✓ Αξιολόγηση: Να ερμηνεύουν τον τρόπο που λειτουργούν οι μηχανές
- ✓ Αξιολόγηση: Να συμπεραίνουν τη χρήση της ΤΝ στην καθημερινότητα.

Υλοποίηση

Για την εκμάθηση του προγραμματισμού (Coding) χρησιμοποιήσαμε τα εκπαιδευτικά πακέτα:

- Bee Bot,
- Kids First Coding & Robotics,
- WeDo 2.0

Για την εισαγωγή στην ΤΝ χρησιμοποιήθηκαν:

- Η εφαρμογή Visage Technologies (<https://visagetechologies.com/>) που δείχνει με κατανοητό τρόπο πώς γίνεται η αναγνώριση προσώπων
- Η Luna, ένα mini Robot με δυνατότητες μηχανικής μάθησης
- Μια εφαρμογή prompt engineering που αναπτύχθηκε στο σχολείο
- Η εφαρμογή Teachable Machine (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>), ένα διαδικτυακό εργαλείο που κάνει τη δημιουργία μοντέλων μηχανικής μάθησης πολύ εύκολη και προσβάσιμη σε όλους.
- Ένα 3D printed AI Robot που κατασκεύασε το τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης του σχολείου.

Στο τέλος της έρευνας δόθηκαν ερωτηματολόγια και στις δύο ομάδες.

2.2 Περιγραφή των Μαθημάτων

Έλεγχος Προϋπάρχουσας Γνώσης

Τα παιδιά ζουν σε ένα περιβάλλον όπου η ΤΝ κυριαρχεί όλο και πιο πολύ και περνούν συνεχώς και περισσότερο χρόνο με εφαρμογές που τη χρησιμοποιούν. Έρευνες έχουν δείξει ότι η στάση των γονιών, το κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο καθώς και οι πολιτισμικές διαφορές παίζουν σημαντικό ρόλο στο πώς τα παιδιά αντιλαμβάνονται τις εφαρμογές της ΤΝ (Druga, et al., 2018).

Αρκετές μελέτες ερευνούν πώς τα παιδιά μαθαίνουν για την ΤΝ αλληλοεπιδρώντας με προεκπαιδευμένα μοντέλα ή εκπαιδευοντας μοντέλα τα ίδια. Οι Vartiainen κ.α. διαπίστωσαν ότι τα παιδιά ηλικίας 3-9 ετών κατανοούν τη σχέση ανάμεσα στις σωματικές εκφράσεις και το αποτέλεσμα ενός διαδραστικού εργαλείου πρόβλεψης εικόνας και εμπλέκονται και τα ίδια σε μια διαδικασία εκπαίδευσης της μηχανής. (Henrikka Vartiainen, 2020). Ωστόσο, υπερεκτιμούν τις ικανότητες των έξυπνων συσκευών λόγω της έλλειψης της δυνατότητας να βλέπουν πώς λειτουργούν.

Ο Turkle σημειώνει ότι τα έξυπνα παιχνίδια έχουν αλλάξει τον τρόπο που τα παιδιά αξιολογούν τη ζωντανία των παιχνιδιών. Τα παιδιά αρχίζουν σιγά σιγά να αναρωτιούνται εάν τα έξυπνα παιχνίδια μπορούν να αισθανθούν και να μεταφέρουν συναισθήματα (Turkle, et al., 2006)

Εισαγωγικές Δραστηριότητες

Εξήγηση των ερωτήσεων που έγιναν στα παιδιά σχετικά με τα ρομπότ και την ΤΝ.

Παρόλο που τα παιδιά έρχονται στην καθημερινότητά σε επαφή με κάποιες εφαρμογές ΤΝ, ωστόσο η ορολογία είναι άγνωστη στην προσχολική ηλικία. Αν και η ΤΝ χρησιμοποιείται εδώ και χρόνια σε διάφορους τομείς, όπως αυτόν της υγείας, στην καθημερινότητα των πολιτών είναι μια έννοια που έχει εισαχθεί τα τελευταία χρόνια. Συνεπώς, τα παιδιά ηλικίας των 4-5 ετών δεν έχουν ακόμα συστηματική καθημερινή εμπειρία. Στην ερώτηση «τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;» κανένα παιδί δεν μπορούσε να απαντήσει αυθόρμητα. Όταν οι ερωτήσεις εξειδικεύθηκαν στα ρομπότ, τα παιδιά θεώρησαν ότι η εμπειρία τους είναι αντίστοιχη με εικόνες και έννοιες από τα κινούμενα σχέδια που παρακολουθούν. Αντιλαμβάνονταν τα ρομπότ περισσότερο ως πολεμικές μηχανές παρά ως μηχανές που εκτελούν εργασίες και φυσικά ότι έχουν ανθρωπόμορφα χαρακτηριστικά.



Εικόνα 1: Η εντύπωση των παιδιών για τα Robot αρχικά

Παραδείγματα που συνδέουν την τεχνολογία με την καθημερινή ζωή των παιδιών

Η επαφή των παιδιών με την τεχνολογία καθημερινά είναι συστηματική. Πολλές φορές παρατηρούν τους ενήλικες να τη χρησιμοποιούν και είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής τους. Μελέτες έχουν δείξει τα οφέλη για τις οικογένειες που μαθαίνουν από κοινού για την τεχνολογία.

Για παράδειγμα, οι Yu κ.ά. έδειξαν ότι οι γονείς αρχικά λειτουργούν ως θεατές και μετά ως δάσκαλοι στα παιδιά τους όταν αυτά αλληλοεπιδρούν με την τεχνολογία (Yu, et al., 2020), ενώ η έρευνα των Michelson κ.α. ανέδειξε τη σημασία στη συνεργασία της οικογένειας ως προς τον από κοινού σχεδιασμό δραστηριοτήτων αναφορικά με την τεχνολογία (Michelson, et al., 2021). Με την έλευση των έξυπνων συσκευών στο σπίτι όλη η οικογένεια εμπλέκεται και κατανοεί την αλληλεπίδραση με την TN. Συζητώντας με τα παιδιά στην τάξη, διαπίστωσαν τη χρήση των κινητών τηλεφώνων ως ψηφιακό πορτοφόλι, το ξεκλείδωμα της οθόνης ενός τηλεφώνου ή tablet με τη χρήση αναγνώρισης προσώπου ή δαχτυλικού αποτυπώματος. Καθώς το κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο των παιδιών στο σχολείο είναι αρκετά ψηλό, τα οικογενειακά τους αυτοκίνητα έχουν προηγμένα συστήματα τεχνολογίας. Κλασικό παράδειγμα είναι τα αυτοκίνητα της εταιρείας Tesla όπου τα παιδιά των οικογενειών που τα οδηγούν, διαπιστώνουν καθημερινά τη χρήση της TN, χωρίς όμως τα ίδια να το αντιλαμβάνονται. Πολλές φορές τα παιχνίδια που παίζουν στον υπολογιστή τα παιδιά χρησιμοποιούν την TN καθώς οι αποφάσεις που παίρνει ο χαρακτήρας του παιχνιδιού επηρεάζονται από τον τρόπο παιχνιδιού του παιδιού. Οι Druga κ.ά. έδειξαν ότι ο τρόπος που αντιλαμβάνονται οι γονείς τις συσκευές TN επηρεάζει τον τρόπο που τα παιδιά αποδίδουν νοημοσύνη στις μηχανές (Druga, και συν., 2018).

Παραδείγματα από τη χρήση ψηφιακών βοηθών.

Διανύουμε μια εποχή που οι άνθρωποι μαθαίνουν μαζί και από τους ψηφιακούς βοηθούς έξω από τους παραδοσιακούς χώρους μάθησης. (Gibson, και συν., 2023). Τα παιδιά συνεχώς εκτίθενται καθημερινά σε τεχνολογίες TN ωστόσο υποτιμούν τις έξυπνες συσκευές καθώς δεν μπορούν να αντιληφθούν τι κρύβεται από πίσω. Συχνή είναι η επαφή των παιδιών με ψηφιακούς βοηθούς όπως η Siri και η Alexa. Έξυπνοι βοηθοί που με τη χρήση της φωνής εκτελούν καθημερινές εργασίες. Πολλά παιδιά ακούν συχνά τη γνωστή έκφραση «Hey, Siri» όταν θέλουν οι γονείς τους να στείλουν μήνυμα, να βρουν το μέρος που έχουν παρκάρει ή να ζητήσουν να καλέσει τον αριθμό μιας επαφής.

Εργασία με εφαρμογές αναγνώρισης προσώπων και εισαγωγή στο Visage

Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Visage Technologies παρακολούθησαν την ανάλυση των βιομετρικών χαρακτηριστικών και την αναγνώριση προσώπων σε πραγματικό χρόνο. Συγκεκριμένα παρατήρησαν να αναγνωρίζει το φύλο καθώς και την ηλικία τους.

Εφαρμογή μαθηματικών με Τεχνητή Νοημοσύνη

Υπάρχουν πολλές εφαρμογές της TN στην εκπαίδευση και κυρίως στον τομέα των Μαθηματικών. Τα παιδιά χρησιμοποίησαν το Mathpid, μια εφαρμογή που τους δίνει τη δυνατότητα να λύνουν ασκήσεις κατάλληλες για την ηλικία τους. Κατά τη διάρκεια της χρήσης, ο αλγόριθμος μηχανικής μάθησης, χρησιμοποιώντας μια πολύ μεγάλη βάση δεδομένων, αντιλαμβάνεται τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία του μαθητή και φτιάχνει το δικό του μονοπάτι μάθησης, όπως θα έκανε ένας δάσκαλος.

Προγραμματισμός - Coding

Εισαγωγικά

Ο προγραμματισμός είναι μια από τις «δεξιότητες 21^{ου} αιώνα» και ένας από τους πυλώνες του ψηφιακού γραμματισμού (digital literacy) (Francisca Monteiro, και συν., 2021). Η εισαγωγή του

ξεκίνησε στα σχολεία αρχικά ως αντικείμενο του μαθήματος της Πληροφορικής, το οποίο έως τότε επικεντρωνόταν στην εκμάθηση της χρήσης του υπολογιστή στην καθημερινότητα – όπως στην επεξεργασία κειμένου, στα υπολογιστικά φύλλα και στη δημιουργία παρουσιάσεων. Πολύ γρήγορα έγινε αυτόνομο διδακτικό αντικείμενο και πλέον, καθώς η χρήση υπολογιστών είναι αυτονόητη και καθημερινή, ο προγραμματισμός είναι η βασική δεξιότητα που διδάσκεται στους μαθητές. Παρόλο που ξεκίνησε να εισάγεται στις μεγαλύτερες βαθμίδες, η εισαγωγή γλωσσών προγραμματισμού όπως η Scratch από το MIT (<https://scratch.mit.edu/>), η Swift Playgrounds (<https://developer.apple.com/swift-playgrounds/>) από την Apple και τα συστήματα WeDo και EV3 από την LEGO (<https://education.lego.com/>) βοήθησαν στην προσαρμογή σε μικρότερες ηλικίες. Το βασικό πλεονέκτημα είναι ότι οι εντολές δεν δίνονται σε κάποια συμβολική γλώσσα προγραμματισμού, αλλά με blocks, σε γραφικό περιβάλλον.



Εικόνα 2: Περιβάλλον προγραμματισμού LEGO WeDo 2.0

Στην τάξη

Βασικός στόχος στα πρώτα μαθήματα ήταν να αντιληφθούν τα παιδιά ότι οι μηχανές δεν μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς να προγραμματιστούν. Ο προγραμματισμός είναι μια έννοια άγνωστη στα παιδιά αυτής της ηλικίας, καθώς, ως χρήστες, αυτό που εισπράττουν κατά την αλληλεπίδραση είναι η διεπιφάνεια και η απόκριση, όχι η εσωτερική λειτουργία. Ξεκινήσαμε με πολύ απλουστευμένες μορφές προγραμματισμού όπως είναι τα BeeBots. Τα BeeBots είναι απλά προγραμματιζόμενα robots δαπέδου που μοιάζουν με μικρές μέλισσες. προγραμματίζονται με πλήκτρα που βρίσκονται επάνω τους και μπορούν να προγραμματιστούν για να κινούνται στον χώρο με μια αλληλουχία κινήσεων (κίνηση μπροστά, κίνηση πίσω, στροφή 90 μοιρών δεξιά ή

αριστερά). Αυτό τους δίνει τη δυνατότητα να κινούνται σε ένα πλέγμα με διαστάσεις τέτοιες ώστε κάθε βήμα του BeeBot να είναι ένα τετράγωνο. Αυτό το πλέγμα τυπώνεται πάνω σε χάρτες με διαφορετικές θεματικές και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλά διδακτικά αντικείμενα όπως περιβαλλοντική αγωγή, κυκλοφοριακή αγωγή, επιστήμη, ιστορία, αφήγηση.



Εικόνα 3: Τα BeeBots πάνω στον χάρτη.

Τα παιδιά φτιάχνουν μια ιστορία ή προσπαθούν να λύσουν ένα πρόβλημα και προγραμματίζουν το BeeBot να εκτελέσει μια σειρά εντολών ώστε να βρει την λύση πάνω στον χάρτη. Με αυτόν τρόπο διδάσκονται τον προσανατολισμό, τον έλεγχο και την βασική αλγοριθμική δομή ακολουθίας.

Τα επόμενα σχέδια μαθήματος τα αφιερώσαμε στο Kids First Coding. Πρόκειται για ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να κατασκευάζουν ρομπότ σε 5 διαφορετικά μοντέλα. Για κάθε μοντέλο υπάρχουν σχέδια μαθήματος που βασίζονται σε ιστορίες (για παράδειγμα ένα ποντίκι κινείται μέσα από ένα λαβύρινθο για να βρει τυρί, ένας πιγκουίνος περιπλανιέται γύρω από έναν ζωολογικό κήπο, ένας ποδοσφαιριστής μετακινεί μια μπάλα στο τέρμα, ένα πυροσβεστικό όχημα σβήνει μια φωτιά ή ένα εργοστάσιο ρομπότ εκτελεί εργασίες σε εργοστασιακό περιβάλλον).

Τα προγράμματα δημιουργούνται με μια σειρά από κάρτες εντολών που δημιουργούν τον αλγόριθμο. Καθώς το ρομπότ περνά πάνω από τις κάρτες εντολών, ένας αισθητήρας στο κάτω μέρος του ρομπότ τις διαβάζει μια προς μια και αποθηκεύει σειριακά το πρόγραμμα. Στη συνέχεια, το ρομπότ τοποθετείται σε μια πίστα που δημιουργούν τα παιδιά και ξεκινάει την εκτέλεση. Το ρομπότ έχει τη δυνατότητα να κινείται προς διαφορετικές κατευθύνσεις, να ενεργοποιεί το

γρανάζι, να ανάβει τα φώτα LED, να αναπαράγει ήχους και να ανταποκρίνεται σε διαφορετικές κάρτες ενεργειών. Το ενσωματωμένο γρανάζι επιτρέπει την κατασκευή απλών ρομποτικών κατασκευών με βραχίονες ή άλλα κινούμενα μέρη που κινούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του προγράμματος.



Εικόνα 4: Φυσικός προγραμματισμός με το πακέτο Kids First Coding

Σε αυτό το στάδιο τα παιδιά ήδη είχαν μάθει να φτιάχνουν τον πρώτο τους αλγόριθμο και είχαν αντιληφθεί την διαδικασία του προγραμματισμού.

Το επόμενο στάδιο ήταν η δημιουργία ρομπότ από τη σειρά WeDo 2 της Lego. Πρόκειται για ένα μοντέλο που περιλαμβάνει ένα κεντρικό hub, έναν μεσαίο κινητήρα, έναν αισθητήρα κίνησης, έναν αισθητήρα κλίσης και δομικά στοιχεία LEGO για τη συναρμολόγηση του ρομπότ. Επιπλέον διαθέτει λογισμικό γραφικού προγραμματισμού, όπου τα παιδιά προγραμματίζουν το ρομπότ να κινείται, να αλλάζει χρώμα, να βγάζει ήχους. Καθώς πλέον τα παιδιά χρησιμοποιούσαν, tablet πέρασαν στο επόμενο επίπεδο προγραμματισμού.

Με τη συμπλήρωση των πρώτων μαθημάτων τα παιδιά εισήχθησαν στον κόσμο του προγραμματισμού μέσω παιχνιδιού. Τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας είναι από τη φύση τους εξερευνητές – η αναζήτηση και το παιχνίδι παίζει καθοριστικό ρόλο στη εκμάθησή τους. (GorNIK, 2020) Προσπαθώντας να πειραματιστούν με διαφορετικές εντολές, ανακαλύπτουν κάθε φορά τη σειρά που πρέπει να βάλουν τις εντολές για να σχηματιστεί ο αλγόριθμος που θα τους δώσει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Ο πειραματισμός στα παιδιά γίνεται μέσα από το παιχνίδι. Το παιχνίδι των παιδιών είναι πλέον άμεσα συνδεδεμένο με την τεχνολογία σε όλες τις πτυχές της ζωής τους. (Arnott, et al., 2020)

Artificial Intelligence – Machine Learning

Διάλογος με ρομπότ προγραμματισμένο με Artificial Intelligence (AI)

Η ρομποτική και η τεχνητή νοημοσύνη αποτελούν πλέον μέρος της πρώιμης τεχνολογικής εκπαίδευσης των μικρών παιδιών και έχουν στενούς δεσμούς με την πρώιμη κατανόηση της επιστήμης των υπολογιστών που αποτελεί όλο και περισσότερο μέρος των προγραμμάτων σπουδών των μικρών παιδιών (Darmawansah, και συν., 2023). Οι απόψεις και τα αποτελέσματα των ερευνών σχετικά με την επίπτωση που έχει στα παιδιά η ψηφιακή τεχνολογία είναι διχασμένη. Κυρίως αν αναλογιστούμε ότι αναφερόμαστε σε παιδιά ηλικίας 4-5 ετών σχετικά με την έκθεσή τους σε οθόνες. Ωστόσο τα σχέδια μαθήματος που δημιουργήθηκαν σε αυτό το στάδιο αφορούν όχι μόνο την ΤΝ αλλά και τα Large Language Models (LLMs) όπως το Chat GPT. Η αλληλεπίδραση των παιδιών της προσχολικής ηλικίας με τα ρομπότ είναι σε πρώιμο στάδιο και για αυτό θελήσαμε να τα εισάγουμε στην καθημερινότητα τους ως ένας επιπλέον συμμαθητής τους με τον οποίον μπορούν να συνομιλούν και να παίζουν. Εμφανίστηκε μια μέρα το Alpha Mini Robot, ένα ανθρωποειδές ρομπότ που ήταν προγραμματισμένο να εκτελεί χορογραφίες και να αναγνωρίζει εικόνες. Καθώς όμως επιθυμία μας ήταν το ρομπότ να κάνει διάλογο με τα παιδιά, το τμήμα πληροφορικής του σχολείου, ανέλαβε να εκμεταλλευτεί τη Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογών (API) του κατασκευαστή ώστε με ένα εξωτερικό μικρό υπολογιστή (RaspberryPI 4) να το κάνει να μπορεί να αναγνωρίζει φωνή στα ελληνικά μέσω του API του Google Speech, και να ανταποκρίνεται μέσω του API του OpenAI, της εφαρμογής ΤΝ που έγινε ευρέως γνωστή από το web chatbot ChatGPT.

Αρχικά ρωτήσαμε τα παιδιά να αποφασίσουν πώς θα αποκαλούμε το ρομπότ. Μετά από τη σχετική ψηφοφορία δόθηκε το όνομα Luna.



Εικόνα 5: Η Luna, το Alpha Mini Robot

Ενημερώσαμε προγραμματικά τη Luna για το όνομα, τις ιδιότητες και τον στόχο της και ζητήσαμε από τα παιδιά να τη ρωτήσουν ό,τι επιθυμούν. Στα πλαίσια παιχνιδιών γνωριμίας των παιδιών μεταξύ τους που γίνονται τον πρώτο καιρό στο Νηπιαγωγείο είναι και οι ερωτήσεις σχετικά με τα αγαπημένα παιχνίδια, φαγητά, ζώα, βιβλία. Συνεπώς οι πρώτες ερωτήσεις που έθεσαν στη Luna ήταν αντίστοιχες με αυτές που θέτουν μεταξύ τους. Σε αυτή τη φάση ήταν ξεκάθαρο ότι τα παιδιά αντιμετώπιζαν τη Luna σαν έναν κανονικό άνθρωπο με ενδιαφέροντα και αγαπημένες συνήθειες και ασχολίες. Σε κάποιες όμως ερωτήσεις όπως «ποιο είναι το αγαπημένο σου χρώμα» οι απαντήσεις του OpenAI είναι ουδέτερες, όπως «Ως Robot, δεν έχω αγαπημένο χρώμα». Αυτή ήταν μια πρώτη ένδειξη που έδειξε στα παιδιά ότι ο νέος τους φίλος μπορεί να μοιάζει με παιδί, αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι.

Στόχος όμως της επαφής με το LLM είναι να αποτελέσει εκπαιδευτικό εργαλείο για τα παιδιά και όχι απλά ένα παιχνίδι για συζήτηση και να ενσωματωθεί στη θεματολογία που δουλεύουμε με τον παραδοσιακό τρόπο στο Νηπιαγωγείο. Έρευνες δείχνουν ότι η αντίληψη των παιδιών για τα συστήματα ΤΝ αλλάζει ύστερα από τη συστηματική τους επαφή καθώς σταματούν απλά να τα θεωρούν έξυπνα αλλά ως χρήσιμα εργαλεία. (Druga, και συν., 2021)

Γι' αυτό το λόγο ζητήσαμε από τα παιδιά να κάνουν πλέον εγκυκλοπαιδικές ερωτήσεις σχετικά με το project της τρέχουσας περιόδου που ήταν τα ηφαίστεια. Τα παιδιά ρώτησαν τη Luna «*Τι είναι τα ηφαίστεια; Πού υπάρχουν ηφαίστεια στην Ελλάδα; Ποιος ήταν ο Ηφαιστος;*» Διαπιστώθηκε ότι ο βαθμός συγκέντρωσης τους ήταν μεγαλύτερος όταν άκουγαν τις απαντήσεις σε σχέση με όταν δίνονται απαντήσεις σε ένα ερώτημα από τον εκπαιδευτικό. Επιπλέον με αυτόν τον τρόπο τα

παιδιά μπήκαν στη διαδικασία να σκεφτούν και να θέσουν τα ίδια εγκυκλοπαιδικές ερωτήσεις, κάτι που πολλές φορές δεν γίνεται από πολλά παιδιά αυτής της ηλικίας στον παραδοσιακό τρόπο μαθήματος.

Εργασία με προεκπαιδευμένο ρομπότ για αναγνώριση εικόνων

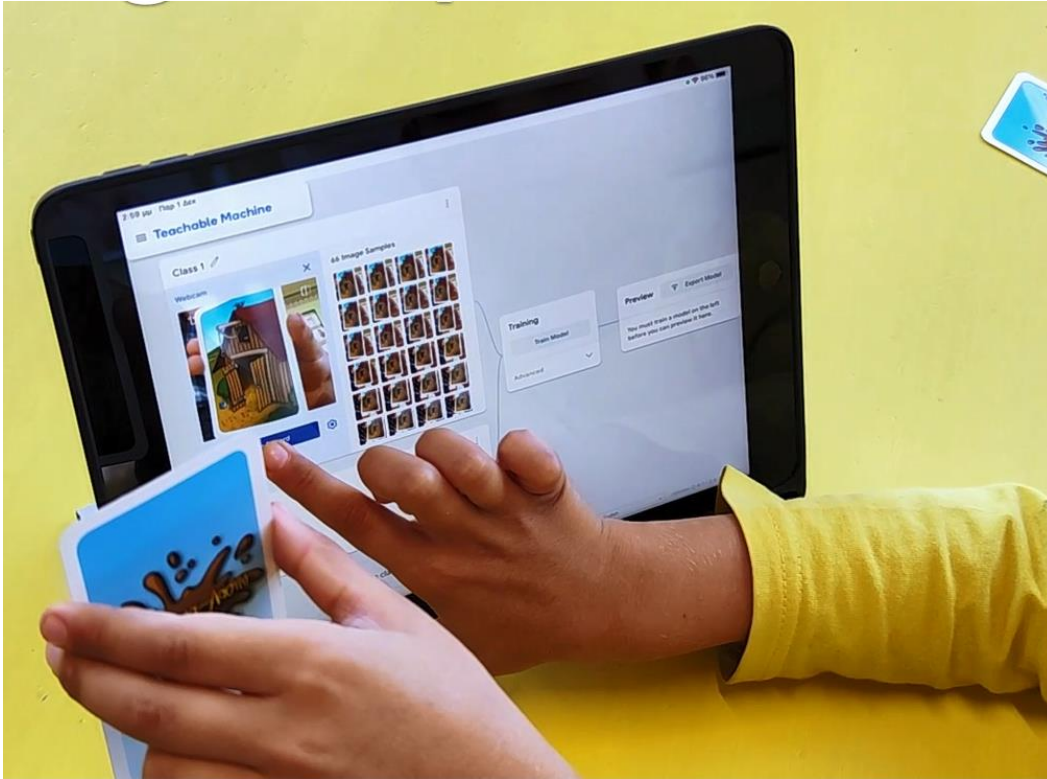
Η Luna έχει εκπαιδευτεί ήδη από τις βασικές ρυθμίσεις της να αναγνωρίζει λουλούδια και φρούτα. Καθώς πρόκειται για ένα ρομπότ που κατασκευάστηκε στην Κίνα πολλά από αυτά που αναγνώριζε ειδικά στα λουλούδια δεν είναι γνώριμα στον δικό μας πολιτισμό. Οπότε αρχικά έγινε μια επιλογή μόνο όσες εικόνες είναι οικείες στα παιδιά όπως μαργαρίτα, τριαντάφυλλο, ορχιδέα και μπανάνα, μήλο, αγγούρι, πορτοκάλι. Έτσι λοιπόν τα παιδιά έδειχναν στη Luna τις εικόνες κι εκείνη τις αναγνώριζε.



Εικόνα 6: Αναγνώριση εικόνων από τη Luna

Προγραμματισμός εφαρμογής μηχανικής μάθησης με το Teachable Machine

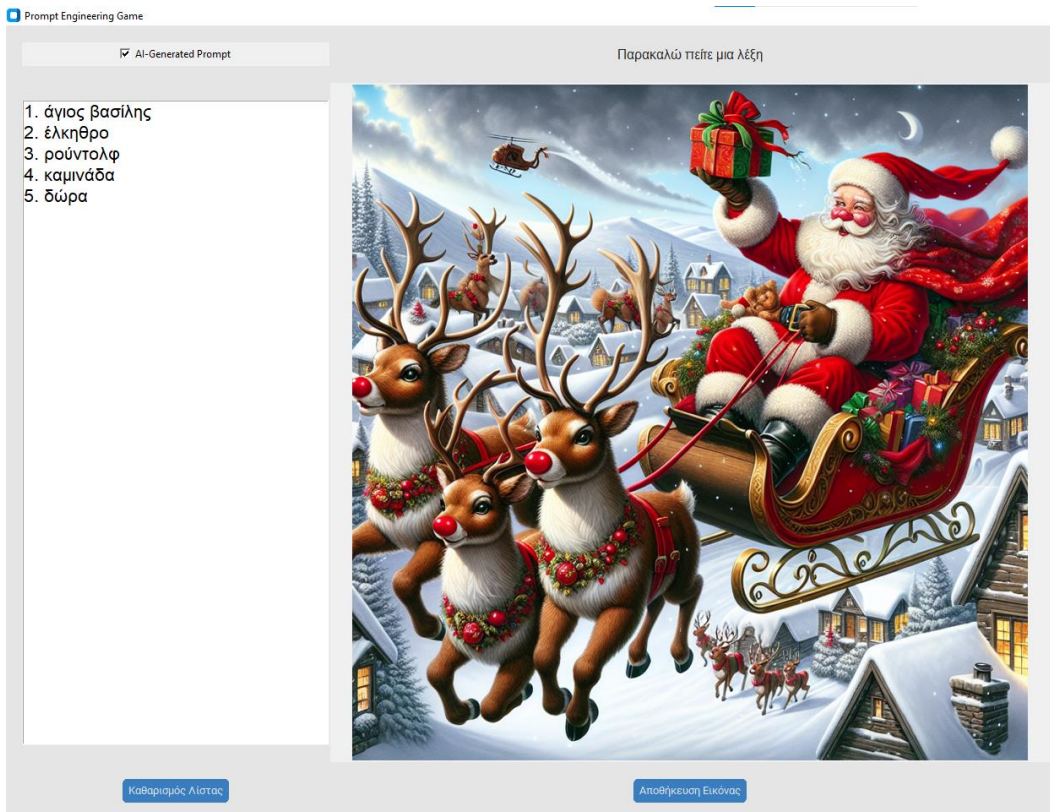
Έχοντας δει τα παιδιά τη δυνατότητα για αναγνώριση εικόνων, τα επόμενα μαθήματα τα αφιερώσαμε στο να εκπαιδεύσουν τα ίδια τα παιδιά τη μηχανή να αναγνωρίζει. Χρησιμοποιήσαμε την εφαρμογή Teachable Machine και κάρτες από το αγαπημένο τους παιχνίδι «Γουρουνάκια στη λάσπη». Οι εικόνες έδειχναν ένα γουρουνάκι καθαρό, ένα γουρουνάκι λασπωμένο κι ένα γουρουνάκι σε αχυρώνα. Αρχικά τα παιδιά έδειχναν μία-μία εικόνα στην κάμερα από διαφορετικές γωνίες ώστε ανεξάρτητα από το πώς θα κρατήσει κάποιος την εικόνα μετά να μπορεί η μηχανή να την αναγνωρίσει. Έγραφαν τίτλο σε κάθε εικόνα συνεπώς ταυτόχρονα εκπαιδεύονταν στη γραφή σε πληκτρολόγιο και μετά έδιναν την εντολή για εκπαίδευση. Αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία, τοποθετούσαν κάθε φορά τις κάρτες και εμφανιζόταν το ποσοστό αναγνώρισης.



Εικόνα 7: Εκπαίδευση μοντέλου μηχανικής μάθησης

Δραστηριότητες με εφαρμογές Prompt Engineering για τη δημιουργία Prompts

Καθώς πλησίαζαν τα Χριστούγεννα όταν γινόντουσαν τα σχετικά μαθήματα, αποφασίσαμε να δημιουργήσουν τα παιδιά εικόνες με τον Άγιο Βασίλη. Αυτή τη φορά όμως χρησιμοποιώντας ΤΝ. Έτσι λοιπόν χρησιμοποιώντας την εφαρμογή για το prompt engineering είπαν λέξεις όπως Άγιος Βασίλης, έλκηθρο, δώρα, τάρανδοι και φυσικά δεν παρέλειψαν να προτείνουν και αγαπημένους τους ήρωες όπως ο Ρούντολφ. Στα επόμενα μαθήματα εισάγαμε φωτογραφίες και η εφαρμογή τις περιέγραφε λεπτομερώς.



Εικόνα 8: Η εφαρμογή με την οποία τα παιδιά μπορούν να δημιουργούν εικόνες κατασκευάζοντας σταδιακά το prompt από λέξεις

AI και Knowledge-based Systems - Κατασκευή ρομπότ που αναγνωρίζει πρότυπα και παίρνει αποφάσεις σε παιχνίδια

Στα τελευταία μαθήματα και έχοντας πλέον αντιληφθεί τα παιδιά ότι πίσω από τις μηχανές υπάρχει προγραμματισμός τα παιδιά έπαιξαν το γνωστό παιχνίδι «πέτρα ψαλίδι χαρτί». Για αυτή τη δραστηριότητα χρησιμοποιήθηκε ένα καινούργιο ρομπότ που κατασκευάστηκε στο σχολείο. Πρόκειται για ένα robot που εκτυπώθηκε σε 3D Printer, χρησιμοποιεί έναν ακόμα πιο εξελιγμένο υπολογιστή (RaspberryPi 5) για να κινείται και να επικοινωνεί με το περιβάλλον. Έχει λιγότερες δυνατότητες κίνησης σε σχέση με τη Luna, αλλά από τη στιγμή που κατασκευάστηκε και μπορούμε να το προγραμματίζουμε στο σχολείο, είναι ένα πολύ πιο ανοικτό σύστημα στο οποίο μπορούμε να αναπτύξουμε περισσότερες εφαρμογές.



Εικόνα 9: Το νέο AI Robot του σχολείου

Τα παιδιά εκπαίδευσαν αρχικά το ρομπότ να αναγνωρίζει τις κινήσεις των χεριών τους όπως ακριβώς είχαν μάθει στα προηγούμενα μαθήματα με το Teachable Machine. Στη συνέχεια ξεκίνησαν να παίζουν το παιχνίδι. Όταν νικούσαν το ρομπότ τους έλεγε «Κέρδισες» και έπαιρνε στεναχωρημένη έκφραση που έχασε και αντιστρόφως.

Παρατηρήσεις και Αξιολόγηση

Αξιολόγηση της επίδρασης του προγράμματος στην κατανόηση των παιδιών.

Για να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε αν τα παιδιά που παρακολούθησαν το πρόγραμμα κατανόησαν τις έννοιες του προγραμματισμού και της Τεχνητής Νοημοσύνης δόθηκε ερωτηματολόγιο με εικόνες. Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αφορούσε τις τεχνολογικές δεξιότητες που είτε αποκτήθηκαν είτε όχι και το δεύτερο μέρος αφορούσε γενικότερες ερωτήσεις κατανόησης και ενδιαφέροντος σε σχέση με την τεχνολογία. Τα ερωτηματολόγια δόθηκαν από τη δασκάλα ξεχωριστά σε κάθε παιδί ώστε να μην επηρεάζεται η κρίση του ενός παιδιού από το άλλο. Η δασκάλα διάβαζε τις ερωτήσεις στα παιδιά και εξηγούσε όπου χρειαζόταν χωρίς να τους καθοδηγεί στη σωστή απάντηση. Για τις ανάγκες της στατιστικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων υπολογίσαμε για το πρώτο μέρος τις αναμενόμενες απαντήσεις. Στο δεύτερο μέρος καθώς δεν υπήρχε σωστή ή λάθος απάντηση η ερμηνεία δόθηκε με βάση την πλειοψηφία των παιδιών ανεξαρτήτου συμμετοχής στο πρόγραμμα. Τέλος, συγκρίναμε τις απαντήσεις ανάμεσα στο Trained Group (TG) και το Control Group (CG).

Α' Μέρος Ερωτηματολογίου – Σχετικά με την TN

Ερώτηση A.1

Ποιο από τα παρακάτω είναι ρομπότ;



1



2



3



Σχήμα 1: Απαντήσεις στην ερώτηση A.1. Με αστερίσκο σημειώνονται οι απαντήσεις που αναμένονται να επιλεγούν ως σωστές.

Σχεδόν όλα τα παιδιά έχουν συνδέσει την έννοια του ρομπότ με ανθρωπόμορφα χαρακτηριστικά. Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς τόσο από τις παιδικές ταινίες όσο και γενικότερα από εικόνες που έχουν δει τα ρομπότ παρουσιάζονται ως άνθρωποι. Αυτό φάνηκε και από τις ζωγραφιές τους στα pretest που στο σχεδιασμό τους όλα τα ρομπότ είχαν μέρη σώματος ενός ανθρώπου. Η εικόνα ενός μοντέλου ήταν πιο ξεκάθαρη αν και αναπάντεχη η απάντηση ενός παιδιού από το TG που το κύκλωσε ως ρομπότ. Ενδιαφέρον είχε η τρίτη επιλογή όπου κυρίως το TG αντιλήφθηκε ότι ο βραχίονας στην εικόνα είναι ρομποτικός καθώς αποδεικνύει ότι με την εκπαίδευση τα παιδιά κατανοούν την έννοια του ρομπότ ευρύτερα.

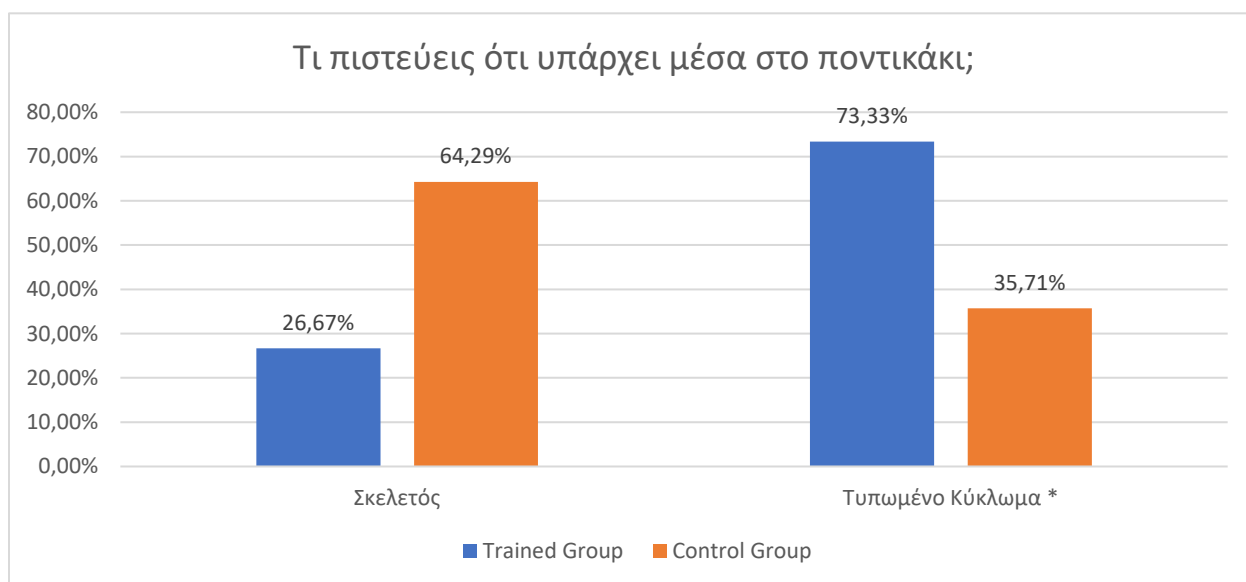
Ερώτηση A.2

Τι πιστεύεις ότι υπάρχει μέσα στο ποντικάκι;



1

2



Σχήμα 2: Απαντήσεις στην ερώτηση Α.2. Με αστερίσκο σημειώνονται οι απαντήσεις που αναμένονται να επιλεγούν ως σωστές.

Το ποντικάκι ήταν από τα πρώτα εργαλεία μαζί με τα BeeBot που χρησιμοποιήσαμε για τον προγραμματισμό. Η διαφορά στα αποτελέσματα είναι ξεκάθαρη καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό του CG δεν μπορούσε να φανταστεί ότι στο εσωτερικό θα υπάρχει κύκλωμα αλλά ο σκελετός. Χαρακτηριστικά, όταν ένα από τα παιδιά ρωτήθηκε για ποιο λόγο έκανε την πρώτη επιλογή απάντησε «*Μα φαίνεται. Είναι ίδιο με το ποντίκι*». Τα παιδιά όμως που εκπαιδεύτηκαν αντιλήφθηκαν ότι εφόσον προγραμματίζονται στο εσωτερικό θα υπάρχουν καλώδια. Τα παιδιά αποκτούν υπολογιστικές γνωστικές δεξιότητες όταν έρχονται σε επαφή με εφαρμογές TN. (Υι, και συν., 2020)

Ερώτηση Α.3

Ποιο από τα παρακάτω χρειάζεται να το προγραμματίσουμε για να λειτουργήσει;



1



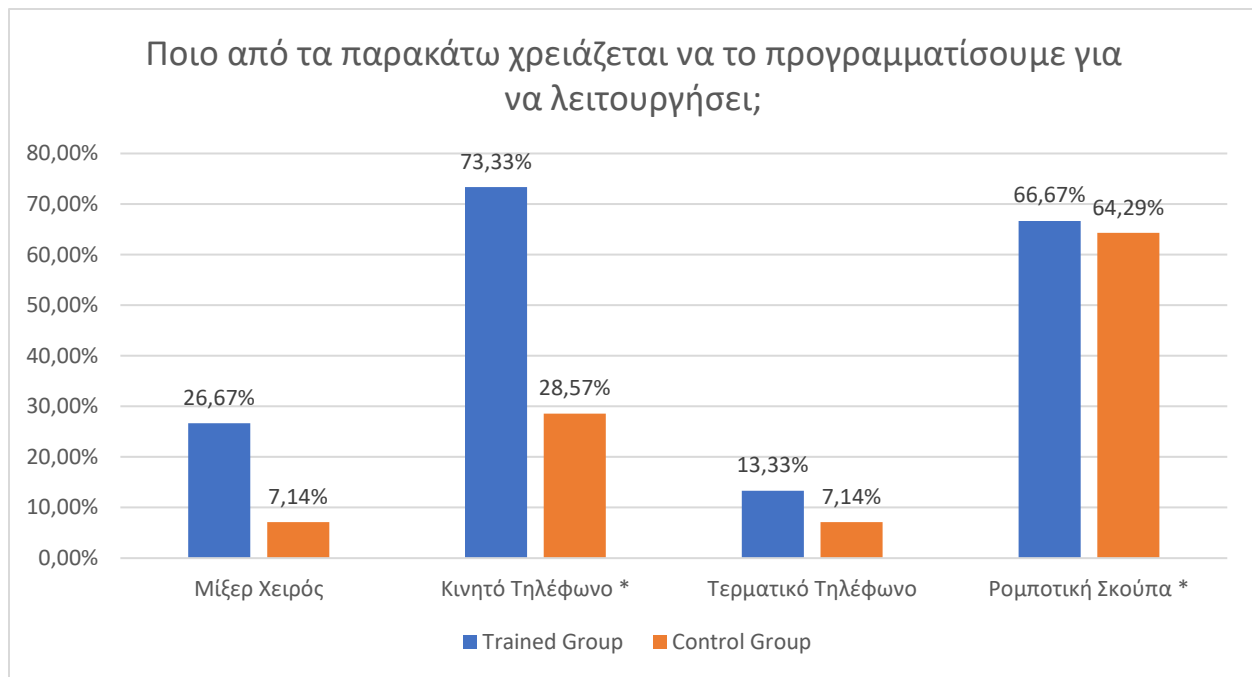
2



3



4



Σχήμα 3: Απαντήσεις στην ερώτηση Α.3. Με αστερίσκο σημειώνονται οι απαντήσεις που αναμένονται να επιλεγούν ως σωστές.

Η επιλογή των απαντήσεων σε αυτή την ερώτηση είχε πολύ μεγάλο ενδιαφέρον. Δόθηκε διευκρίνηση από τη δασκάλα ότι αναφερόμαστε στον προγραμματισμό και όχι απλά στην παροχή ρεύματος για να λειτουργήσουν. Στο σύνολο αποδείχτηκε ότι τα παιδιά του TG έχουν καλύτερη αντίληψη της έννοιας του προγραμματισμού από το CG. Αναλυτικότερα, αναφορικά με την επιλογή την πρώτη, το μίξερ, ήταν αναπάντεχο το ποσοστό του TG καθώς αναμενόταν να έχει καλύτερα αποτελέσματα από το CG. Στη δεύτερη απάντηση ήταν ξεκάθαρο ότι τα παιδιά του TG αναγνωρίζουν πλέον τα smartphones ως συσκευές που προγραμματίζονται και ότι πρόκειται ουσιαστικά για υπολογιστές. Τα ποσοστά των απαντήσεων στην τρίτη επιλογή όπως και στην πρώτη αναμενόταν να είναι καλύτερα για το TG. Η τελευταία επιλογή που αφορούσε τη ρομποτική σκούπα παρατηρούμε ότι τα ποσοστά είναι ίδια. Θέλοντας να κατανοήσουμε τη συγκεκριμένη επιλογή ρωτήσαμε τα

παιδιά γιατί θεωρούν ότι προγραμματίζεται και μας απάντησαν ότι την έχουν σπίτι τους και η μαμά τους την προγραμματίζει από το κινητό.

Ερώτηση A.4

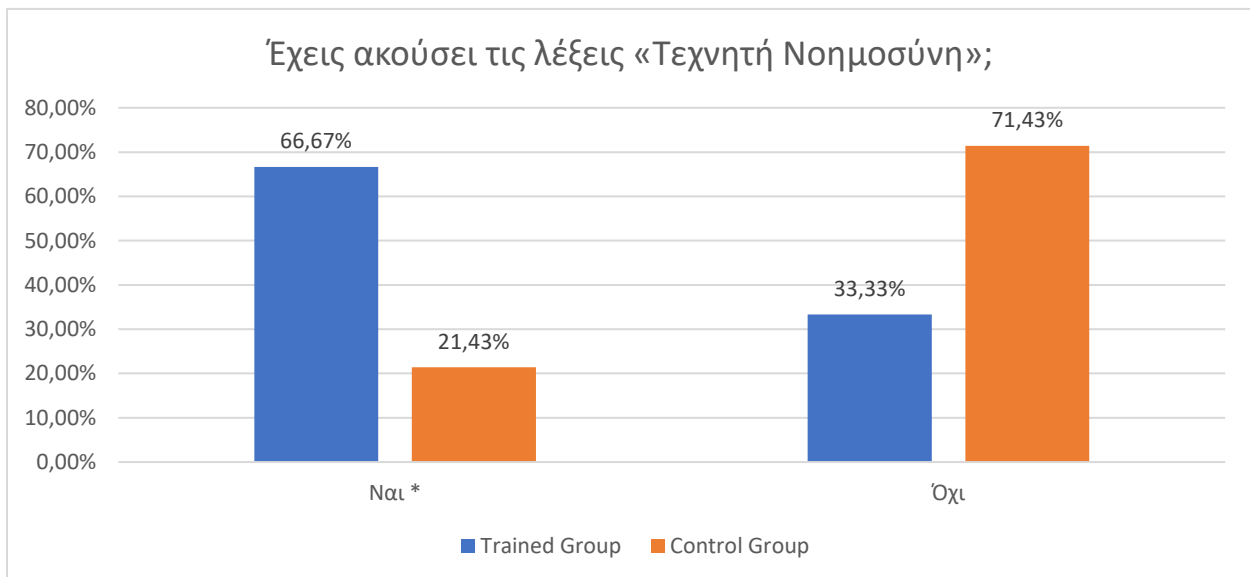
Έχεις ακούσει τις λέξεις «Τεχνητή Νοημοσύνη»;



1



2



Σχήμα 4: Απαντήσεις στην ερώτηση A.4. Με αστερίσκο σημειώνονται οι απαντήσεις που αναμένονται να επιλεγούν ως σωστές.

Το ερώτημα «Τι είναι Τεχνητή Νοημοσύνη» τέθηκε στα πρώτα σχέδια μαθήματος στα πλαίσια της έρευνας για την προϋπάρχουσα γνώση. Τότε σε όλα τα παιδιά ήταν άγνωστη η έννοια της ΤΝ. Μετά το πρόγραμμα τα παιδιά που εκπαιδεύτηκαν άρχισαν να εξοικειώνονται με την ορολογία.

Ερώτηση A.5

Ποιο από τα παρακάτω χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη;



1



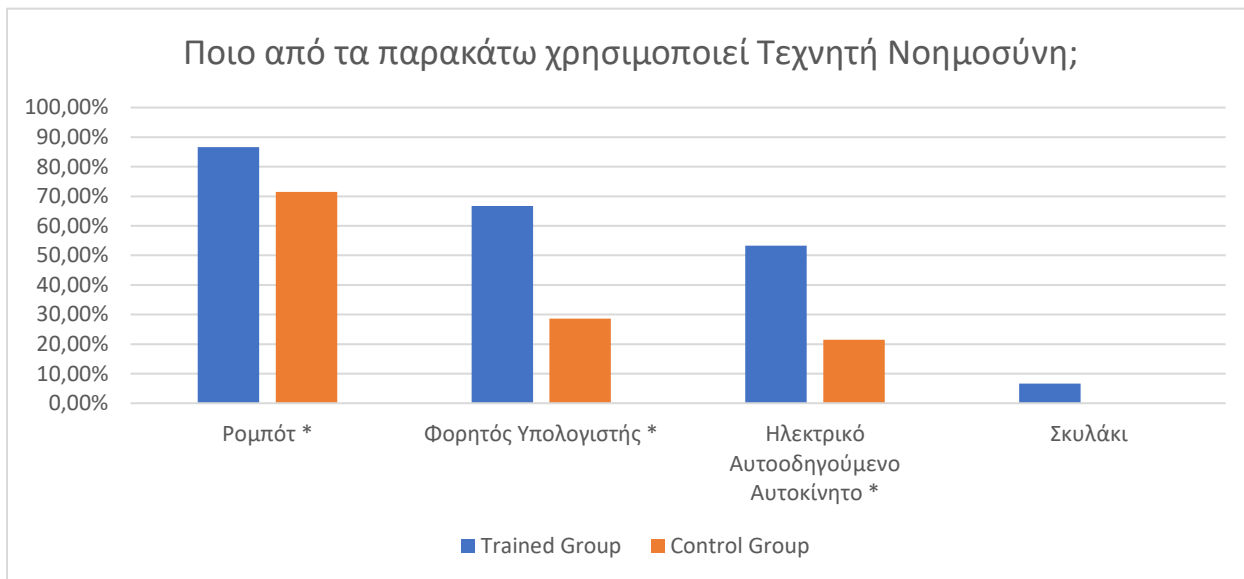
2



3



4



Σχήμα 5: Απαντήσεις στην ερώτηση Α.5. Με αστερίσκο σημειώνονται οι απαντήσεις που αναμένονται να επιλεγούν ως σωστές.

Εξαιρώντας την τελευταία επιλογή που και σε αυτή την περίπτωση, αναπάντεχα ένα παιδί από το TG την επέλεξε, τα ποσοστά των υπόλοιπων απαντήσεων ήταν αναμενόμενα. Όλα τα παιδιά ακόμα και αυτά που δεν γνωρίζουν τι είναι η TN τη συνέδεσαν με το ρομπότ. Ωστόσο, κυρίως τα παιδιά του TG αντιλήφθηκαν ότι οι υπολογιστές και ορισμένα αυτοκίνητα διαθέτουν TN. Τα παιδιά καθώς εκπαιδεύονται στον προγραμματισμό και την εκπαίδευση έξυπνων προγραμμάτων, η αντίληψη τους σε σχέση με την TN αλλάζει. (Druga, και συν., 2021)

Ερώτηση Α.6

Ποιος μπορεί να φτιάξει μια ιστορία χρησιμοποιώντας Τεχνητή Νοημοσύνη;



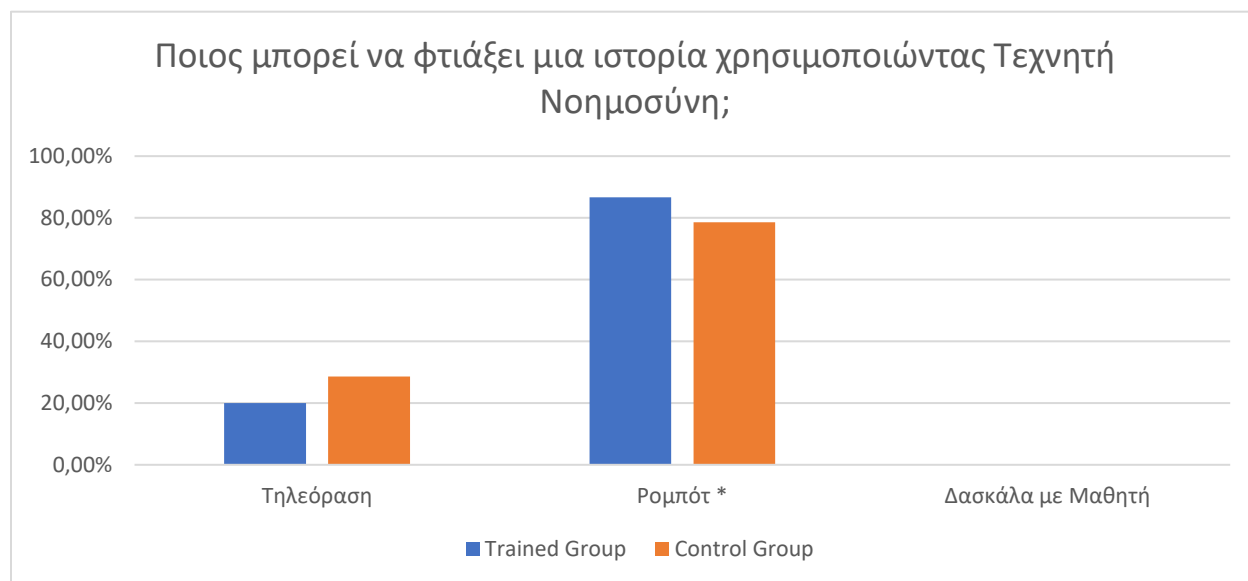
1



2



3



Σχήμα 6: Απαντήσεις στην ερώτηση Α.6. Με αστερίσκο σημειώνονται οι απαντήσεις που αναμένονται να επιλεγούν ως σωστές.

Παρόλο που στο πρόγραμμα εκτέθηκε η μία από τις δύο ομάδες η Luna είχε γίνει ήδη γνωστή στο σχολείο και όλα τα παιδιά γνώριζαν ότι μπορούν να τους πει μια ιστορία. Αυτό επιβεβαιώθηκε και από τις απαντήσεις που αμέσως επέλεξαν τη Luna.

Ερώτηση Α.7

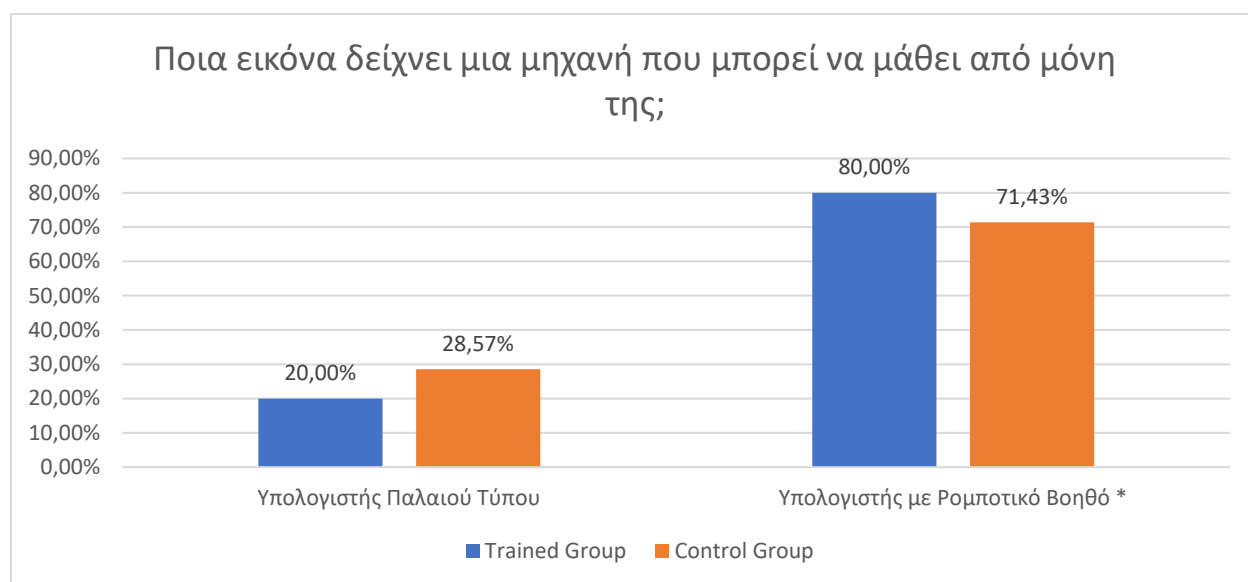
Ποια εικόνα δείχνει μια μηχανή που μπορεί να μάθει από μόνη της;



1



2



Σχήμα 7: Απαντήσεις στην ερώτηση Α.7. Με αστερίσκο σημειώνονται οι απαντήσεις που αναμένονται να επιλεγούν ως σωστές.

Αυτή η ερώτηση ήταν αρκετά ξεκάθαρη για τα παιδιά λόγω της απεικόνισης των απαντήσεων και γι' αυτό παρατηρήσαμε ότι η δεύτερη εικόνα επιλέχθηκε από την πλειοψηφία και των δύο ομάδων. Ωστόσο και με μικρή διαφορά πάλι οι περισσότερες απαντήσεις του TG υποδείκνυαν την αντίληψη σε σχέση με την TN.

Ερώτηση A.8

Ποιος μπορεί να αναγνωρίσει αντικείμενα ή εικόνες;



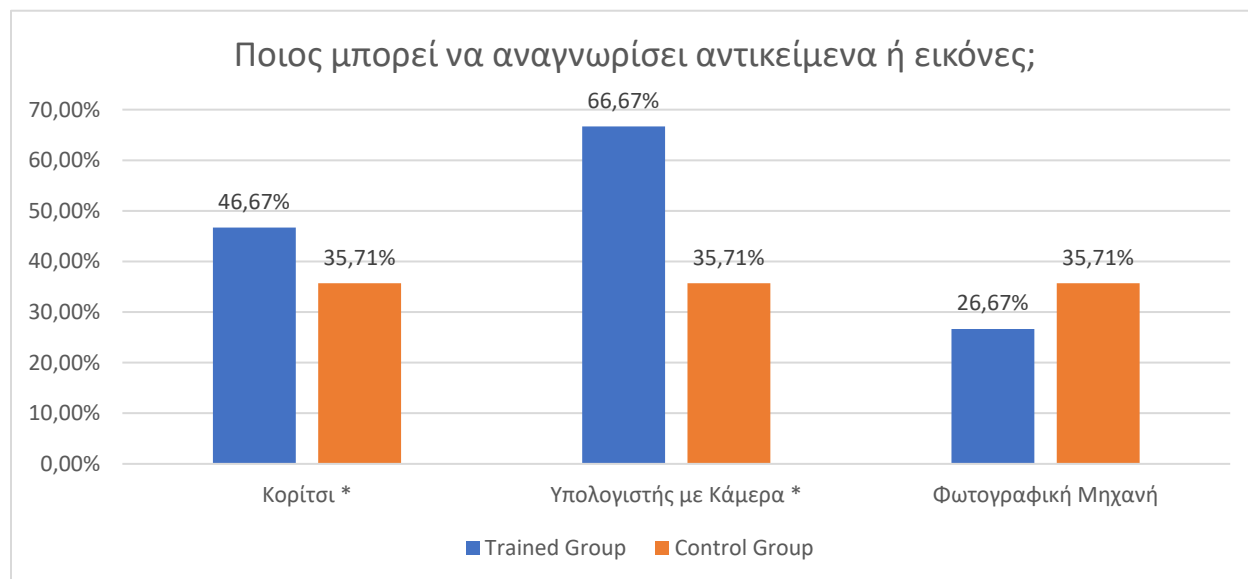
1



2



3



Σχήμα 8: Απαντήσεις στην ερώτηση A.8. Με αστερίσκο σημειώνονται οι απαντήσεις που αναμένονται να επιλεγούν ως σωστές.

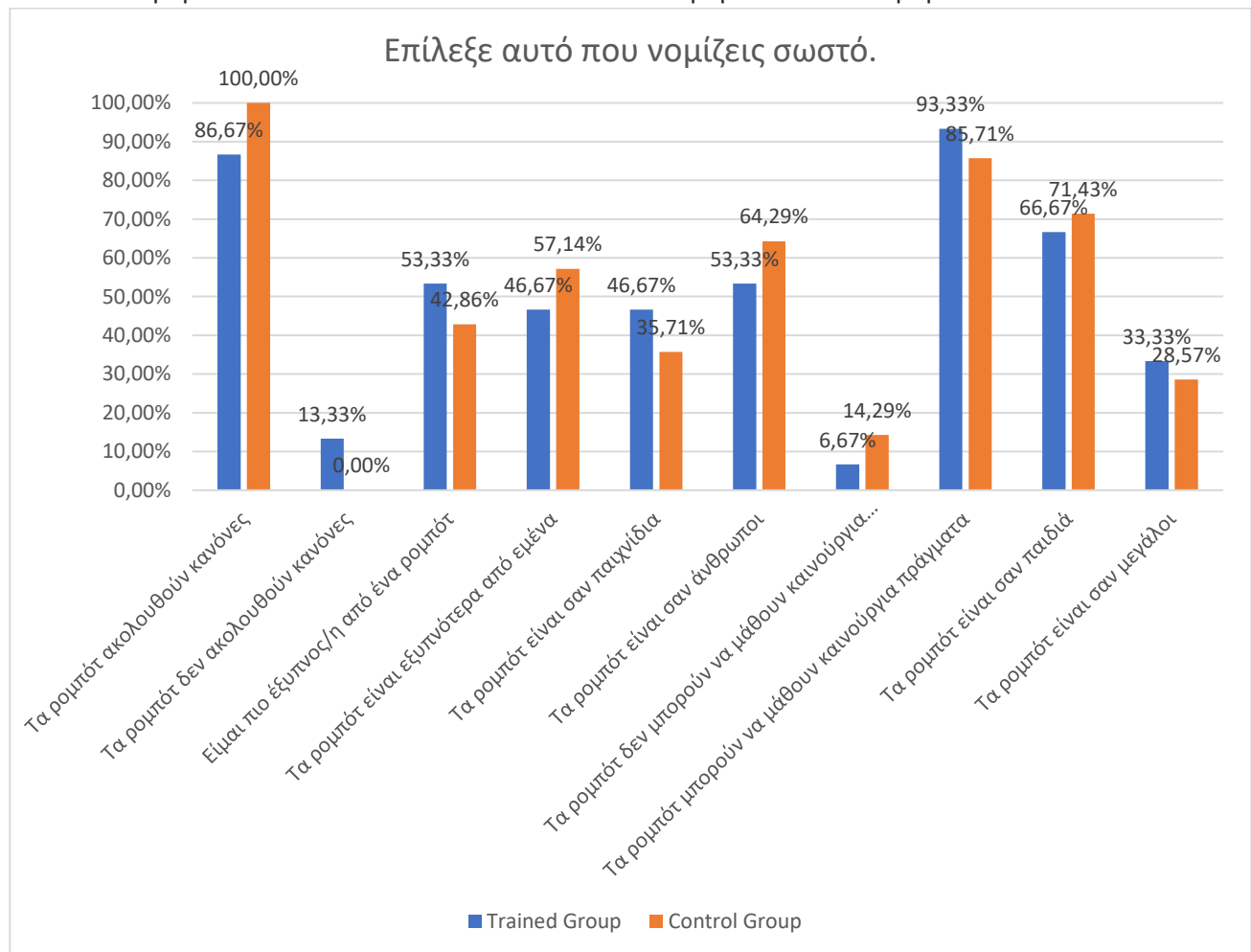
Η ερώτηση αυτή έδωσε πολύ ενδιαφέρουσες απαντήσεις. Ξεκινώντας από την πρώτη επιλογή αναμενόταν όλοι να την επιλέξουν. Ωστόσο καθώς είχαν προηγηθεί τόσες ερωτήσεις για την ΤΝ θεωρώ ότι επηρεάστηκε η κρίση των παιδιών και για αυτό μόνο ένα ποσοστό την επέλεξε. Αξιοσημείωτη είναι η διαφορά στη δεύτερη επιλογή όπου το ποσοστό του TG είναι σχεδόν το διπλάσιο. Συγκεκριμένα, αν και δεν μπορεί να φανεί στην απεικόνιση, μόλις τέθηκε η ερώτηση, τα παιδιά του TG πρώτα κύκλωσαν τον υπολογιστή και μετά ακολούθησαν οι άλλες επιλογές.

B' Μέρος

Ερώτηση B.1

Επίλεξε αυτό που νομίζεις σωστό:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ ακολουθούν κανόνες | <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ δεν ακολουθούν κανόνες |
| <input type="checkbox"/> Είμαι πιο έξυπνος/η από ένα ρομπότ | <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ είναι έξυπνότερα από εμένα |
| <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ είναι σαν παιχνίδια | <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ είναι σαν άνθρωποι |
| <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ δεν μπορούν να μάθουν καινούργια πράγματα | <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ μπορούν να μάθουν καινούργια πράγματα |
| <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ είναι σαν παιδιά | <input type="checkbox"/> Τα ρομπότ είναι σαν μεγάλοι |



Σχήμα 9: Απαντήσεις στην ερώτηση B.1

Στο δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου η διερεύνηση μας στόχευε στη γενικότερη αντίληψη που έχουν τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας για τα ρομπότ. Όπως διαπιστώνεται και από το

παραπάνω γράφημα οι αντιλήψεις κυμαίνονται στα ίδια περίπου ποσοστά. Θα ήθελα να επικεντρωθώ κυρίως στην τελευταία ερώτηση, εάν τα ρομπότ είναι σαν παιδιά ή σαν ενήλικες. Πολύ γρήγορα τα περισσότερα παιδιά απάντησαν το πρώτο οπότε μετά τους τέθηκε προφορικά το ερώτημα για ποιο λόγο πιστεύουν κάτι τέτοιο. Η απάντηση ήταν επειδή είναι μικρά τα ρομπότ. Αυτό που αντιληφθήκαμε ήταν το γεγονός ότι τα ρομπότ που υπάρχουν στο σχολείο είναι μικρά σε μέγεθος. Συνεπώς αυτόματα τα παιδιά έκαναν προβολή σε αυτό που γνωρίζουν και έχουν δει.

Ερώτηση Β.2

Κατανοώντας τα ρομπότ

Έμαθες για τα ρομπότ σήμερα στο σχολείο;



1



2



Σχήμα 10: Απαντήσεις στην ερώτηση Β.2

Παρατηρείται ξεκάθαρα ότι τα παιδιά του TG αντιλήφθηκαν ότι έμαθαν για τα ρομπότ στο σχολείο ενώ το CG δεν άκουσε τίποτα σχετικό.

Ερώτηση Β.3

Κατανοώντας την Τεχνητή Νοημοσύνη

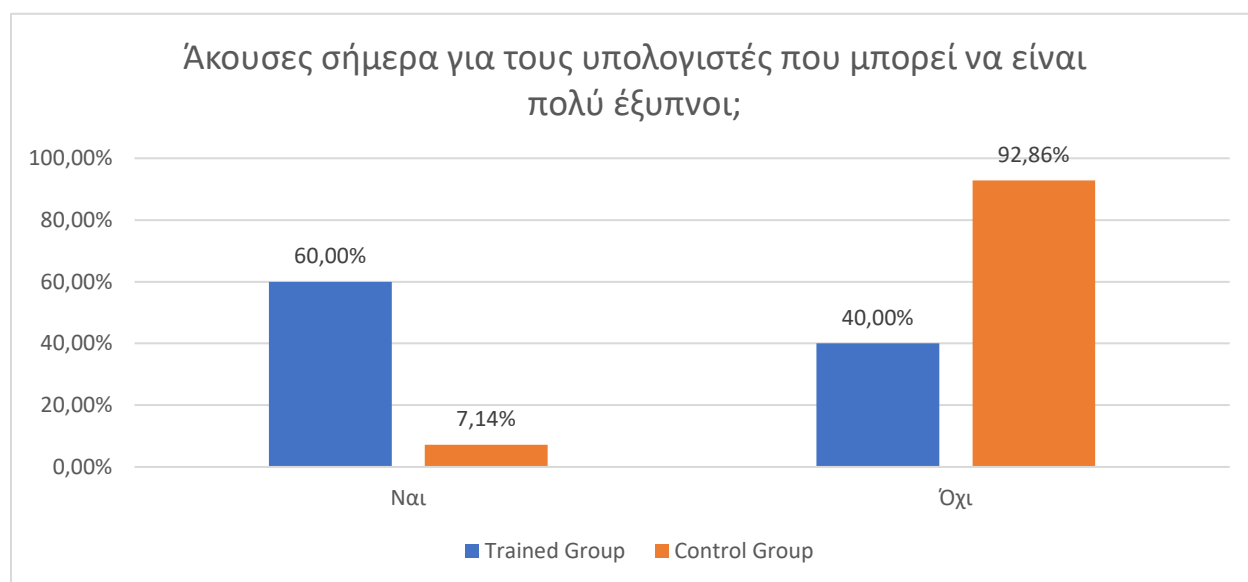
Άκουσες σήμερα για τους υπολογιστές που μπορούν να είναι πολύ έξυπνοι;



1



2



Σχήμα 11: Απαντήσεις στην ερώτηση Β.3

Τα παιδιά του CG δεν αντιλαμβάνονται την έννοια των έξυπνων υπολογιστών καθώς δεν εκτέθηκαν σε αυτή τη γνώση. Αντιμετωπίζουν τους υπολογιστές ως απλά μια συσκευή που λειτουργεί. Απογοητευτικό ήταν το αποτέλεσμα του TG καθώς σχεδόν το μισό ποσοστό ακόμα δεν κατανοεί την έννοια «έξυπνη» συσκευή. Αν και ξεκάθαρη η διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες αυτό το αποτέλεσμα υποδηλώνει την ανάγκη για μεγαλύτερη χρονικά έκθεση των παιδιών στο πρόγραμμα.

Ερώτηση Β.4

Κατανοώντας τη Μηχανική Μάθηση

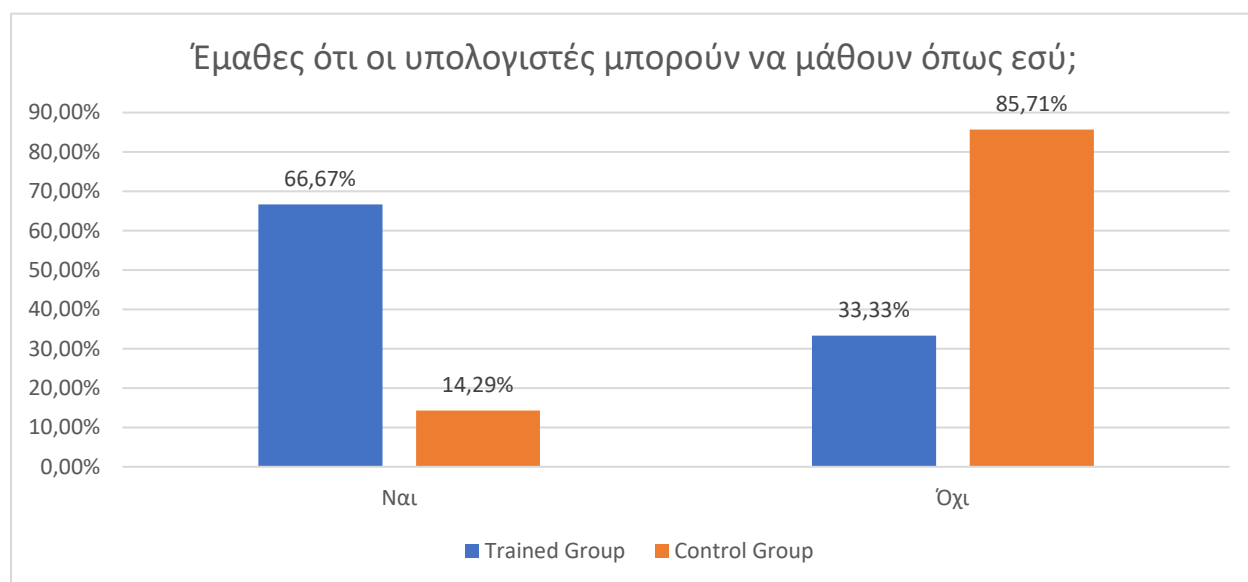
Έμαθες ότι οι υπολογιστές μπορούν να μάθουν όπως εσύ;



1



2



Σχήμα 12: Απαντήσεις στην ερώτηση Β.4

Το ερώτημα αυτό δείχνει τη διαφορά στις δύο ομάδες καθώς μόνο το TG είχε τη δυνατότητα μέσω της εφαρμογής Teachable Machine να εκπαιδεύσει τη μηχανή και να κατανοήσει ότι με την κατάλληλη εκπαίδευση και οι υπολογιστές μπορούν να μάθουν όπως ο άνθρωπος. Όπως αναμενόταν για το CG ήταν μια άγνωστη πληροφορία αφού δεν συμμετείχαν σε αντίστοιχη δραστηριότητα.

Ερώτηση Β.5

Ενδιαφέρον και Διερεύνηση

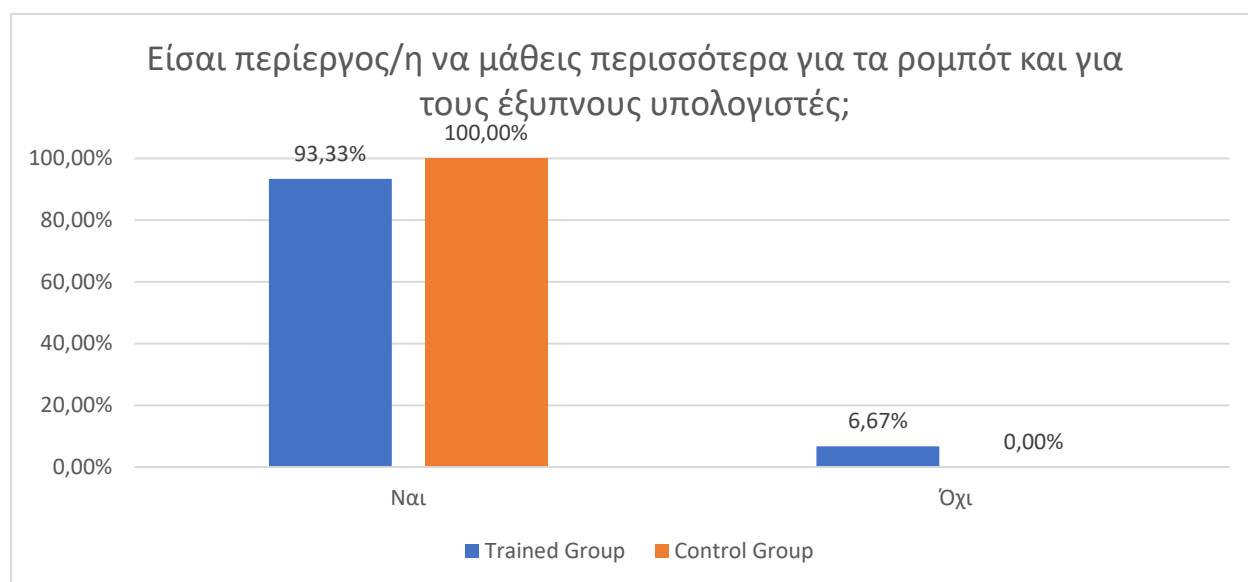
Είσαι περίεργος/η να μάθεις περισσότερα για τα ρομπότ και για τους έξυπνους υπολογιστές;



1



2



Σχήμα 13: Απαντήσεις στην ερώτηση Β.5

Τα παιδιά αυτής της ηλικίας αντιμετωπίζουν τους υπολογιστές ως ένα ευχάριστο και διασκεδαστικό εργαλείο στη ζωή τους. Αναμενόμενα θέλουν να μάθουν για αυτό περισσότερα στοιχεία και να μπορούν να το χρησιμοποιούν στη ζωή τους. Αυτό που μας ενδιέφερε είναι να ανακαλύψουμε ότι πράγματι είναι ένα θέμα που θα ήθελαν να πραγματευτούμε στο σχολείο και να αποκτήσουν μεγαλύτερη γνώση πάνω σε αυτό.

Ερώτηση Β.6

Ευχάριστες δραστηριότητες

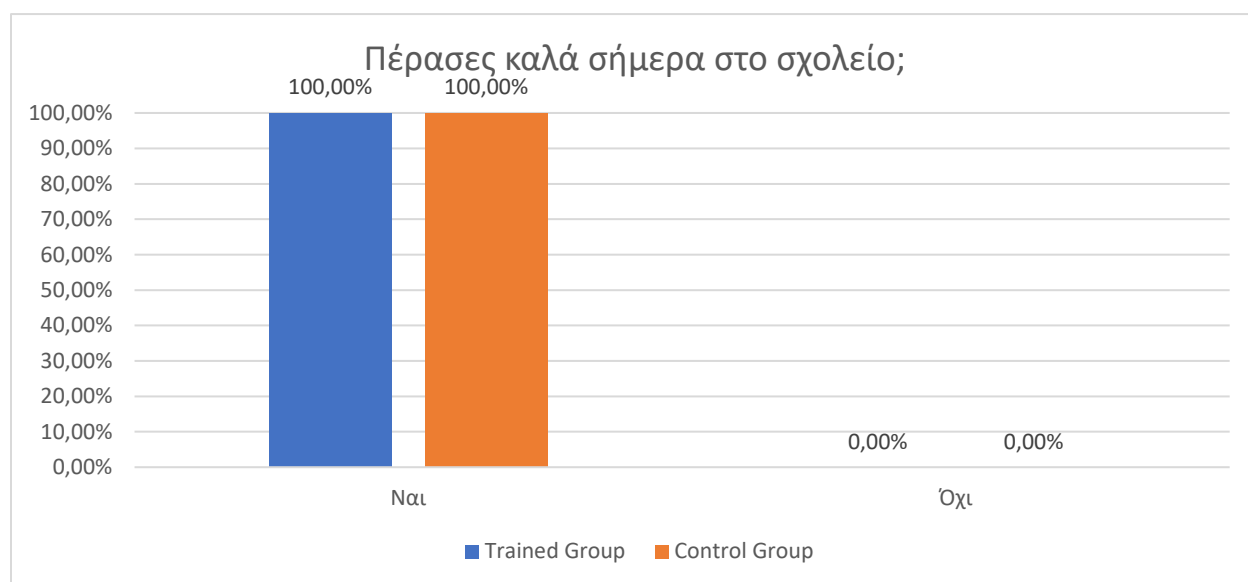
Πέρασες καλά σήμερα στο σχολείο;



1



2



Σχήμα 14: Απαντήσεις στην ερώτηση Β.6

Με μεγάλη χαρά διαπιστώσαμε ότι όλα τα παιδιά νιώθουν όμορφα στο σχολείο και περνούν ευχάριστα. Τα παιδιά που ήρθαν σε επαφή με την ΤΝ βρήκαν ευχάριστη τη γνώση αλλά και τα υπόλοιπα παιδιά βιώνουν το σχολείο ως κάτι χαρούμενο και δημιουργικό.

Ερώτηση Β.7

Καινούργια γνώση

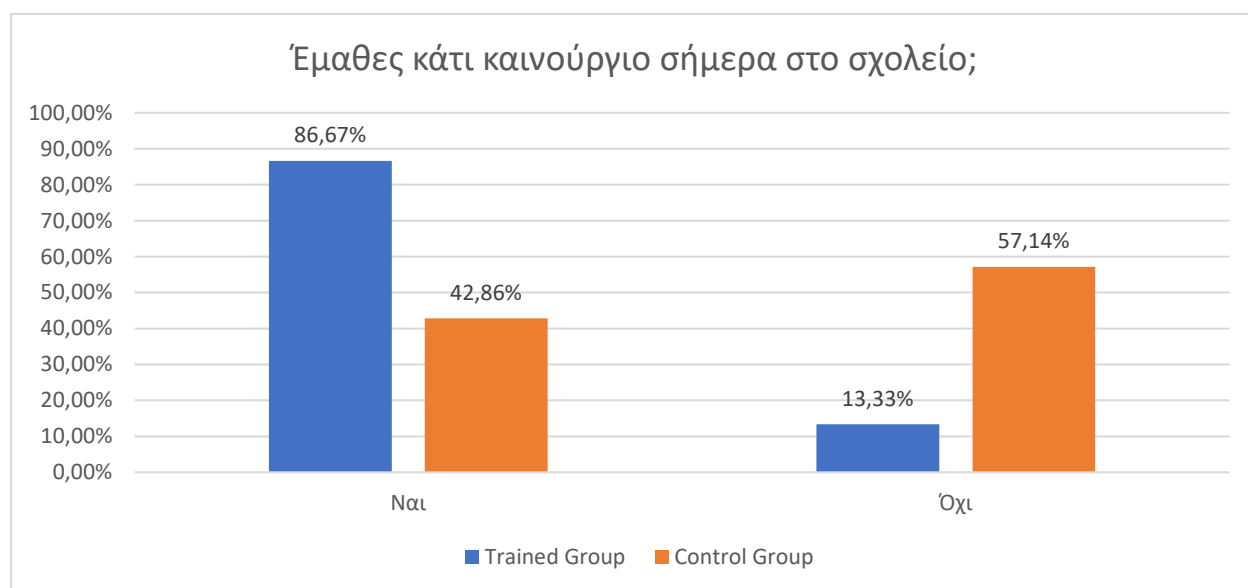
Έμαθες κάτι καινούργιο σήμερα στο σχολείο;



1



2



Σχήμα 15: Απαντήσεις στην ερώτηση Β.7

Αν και η ερώτηση ήταν γενική και δεν επικεντρωνόταν μόνο στην τεχνολογία ωστόσο το TG ένιωσε ότι ήρθε σε επαφή με καινούργιες δραστηριότητες και νέα γνώση. Αντιλήφθηκε πως πρόκειται για καινούργιες πληροφορίες, τις οποίες δεν παρείχαμε στο CG συνεπώς τα ποσοστά είναι διπλάσια.

Ερώτηση Β.8

Ενασχόληση με την τεχνολογία

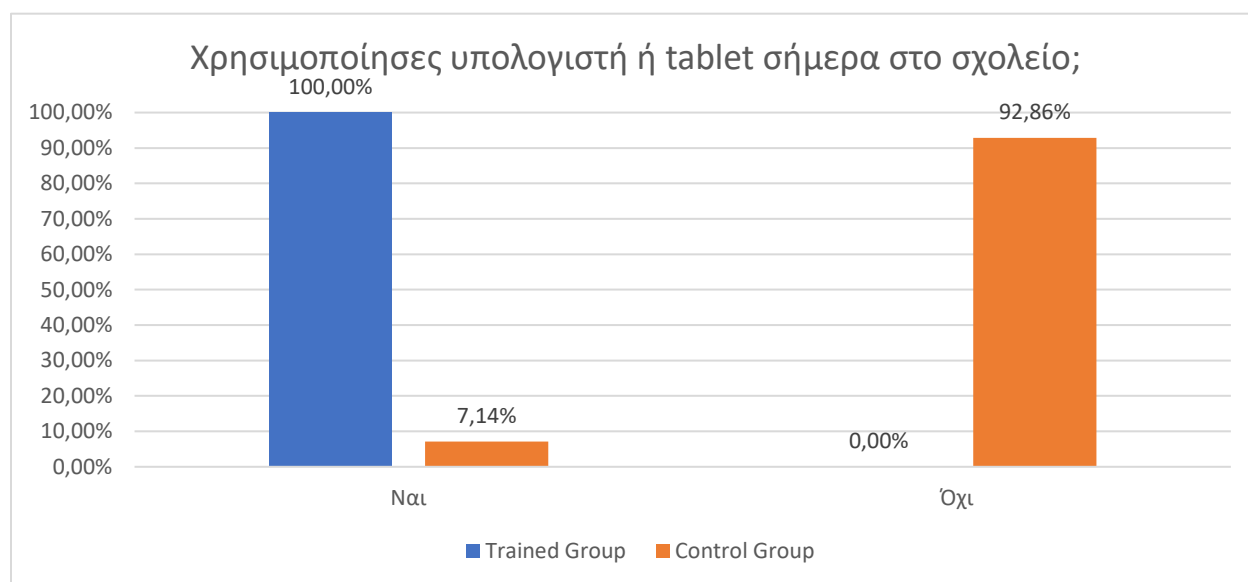
Χρησιμοποίησες υπολογιστή ή tablet σήμερα στο σχολείο;



1



2



Σχήμα 16: Απαντήσεις στην ερώτηση Β.8

Τα παιδιά του CG δεν εκτέθηκαν την μέρα του ερωτηματολογίου σε καμιά μορφή τεχνολογίας ενώ με το TG φτιάξαμε prompts. Οπότε το αποτέλεσμα και σε αυτή την περίπτωση ήταν ξεκάθαρο.

Συμπεράσματα

Η έρευνα που διεξάγεται στο σχολείο στοχεύει στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού προγράμματος που αφορά την ΤΝ στην προσχολική ηλικία, στην επιλογή σχετικών δραστηριοτήτων, στη δημιουργία σχεδίων μαθήματος, στον καθορισμό των υλικοτεχνικών απαιτήσεων και στην ανατροφοδότηση αποτελεσμάτων.

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκαν σχέδια μαθήματος (αντικείμενα, μέθοδοι διδασκαλίας) μιας πρώιμης αλλά συνεκτικής και ολοκληρωμένης μορφής του προγράμματος αυτού. Στόχος ήταν να ερευνησουμε σε ποιο βαθμό τα παιδιά που παρακολούθησαν το πρόγραμμα απέκτησαν πρόσθετες ψηφιακές γνωστικές δεξιότητες, έμαθαν να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν εφαρμογές

Τεχνητής Νοημοσύνης και αντιλήφθηκαν τη λογική που υπάρχει πίσω από τις «έξυπνες» μηχανές της καθημερινότητας.

Τα παιδιά της έρευνας, παρόλο που δεν είχαν έρθει σε επαφή με τη σχετική ορολογία και δεν είχαν καμία εξειδικευμένη τεχνολογική δεξιότητα, κατόνησαν σε μεγάλο βαθμό τη σημερινή χρήση των ρομπότ και της TN. Έμαθαν να προγραμματίζουν και να αναγνωρίζουν σε ποιες καθημερινές λειτουργίες συναντούν την TN.

Ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο για τα αποτελέσματα της έρευνας το γεγονός ότι είχαμε δύο ομάδες παιδιών που φοιτούν την ίδια χρονική περίοδο, στο ίδιο σχολείο, με κοινό πρόγραμμα και μόνη διαφορά ήταν ότι μόνο στη μία εφαρμόστηκε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάζουμε. Με αυτό τον τρόπο, μπορέσαμε να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για την επίδραση που είχαν τα σχέδια μαθήματος στην αντίληψη των παιδιών για την TN.

Μελλοντική Εργασία

Η έρευνα στα πλαίσια του σχολείου συνεχίζεται και στόχος είναι στο τέλος του τρέχοντος διδακτικού έτους να έχουμε μια ολοκληρωμένη αποτίμηση σε κύκλο σχολικής χρονιάς, σχετικά με την επίδραση που είχε το πρόγραμμα διδασκαλίας TN στη νηπιακή ηλικία, στα παιδιά που ετοιμάζονται για το Δημοτικό. Μεσοπρόθεσμοι στόχοι είναι η εφαρμογή εκτεταμένων σχεδίων μαθήματος, η διάχυση σε πολυπληθέστερες ομάδες παιδιών και η εξαγωγή μετρήσιμων αποτελεσμάτων σε βάθος χρόνου. Μεγάλη σημασία έχει η στοχοθεσία και η ποσοτικοποίηση της προόδου των παιδιών ώστε να βγουν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα του προγράμματος. Τέλος, μετά τον πρώτο κύκλο συμπερασμάτων, η TN πρέπει να ενταχθεί μέσα στο γενικότερο πρόγραμμα STEM του σχολείου ώστε να αποτελέσει τμήμα του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Στο μέλλον, ανάλογα με τις τεχνολογικές και παιδαγωγικές εξελίξεις, η έρευνα θα μπορούσε να επεκταθεί ώστε να διαπιστωθεί η διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων για ομάδες παιδιών με διαφορετικές μαθησιακές δυνατότητες, στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων εφαρμογών TN προσανατολισμένων στην ηλικιακή ομάδα ενδιαφέροντος, στον εμπλουτισμό του υλικού του σχολείου με νέες εφαρμογές TN που αναπτύσσονται αυτή την περίοδο.

3 Παράρτημα

3.1 Σχέδια μαθήματος

1^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος

Έλεγχος Προϋπάρχουσας γνώσης

Χρόνος

Δύο διδακτικές ώρες

Ομάδα

Όλα τα παιδιά του TG

Μαθησιακοί στόχοι

- Να περιγράψουν τι γνωρίζουν για την TN
- Να αναφέρουν τι μπορεί να έχει TN
- Να σχεδιάσουν ρομπότ

Υλοποίηση

- Συζήτηση:

Δασκάλα: *«Μπορεί κάποιος να μου πει αν έχει ακούσει τις λέξεις Τεχνητή Νοημοσύνη;»*

Εξηγεί τι σημαίνει νοημοσύνη και πώς λειτουργούν οι άνθρωποι

Δασκάλα: *«Τι μπορεί να διαθέτει Τεχνητή Νοημοσύνη;»*

Δείχνουμε στα παιδιά εικόνες με ζώα, υπολογιστές, ανθρώπους και αυτά απαντούν ποιο διαθέτει TN, χωρίς να τους δοθεί η σωστή απάντηση.

«Πώς φαντάζεστε να είναι τα ρομπότ; Σχεδιάστε όπως εσείς θέλετε ένα ρομπότ»

- Σε χαρτί του μέτρου κάθε παιδί σχεδίασε το δικό του ρομπότ.

Εποπτικό Υλικό:

Καρτέλες με εικόνες

2ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος

Εισαγωγικές Δραστηριότητες

Χρόνος

Τέσσερις διδακτικές ώρες

Ομάδα

Όλα τα παιδιά του TG

Μαθησιακοί στόχοι

- Να περιγράψουν πού συναντάμε την TN στην καθημερινή ζωή
- Να ανακαλύψουν τι είναι οι ψηφιακοί βοηθοί
- Να διακρίνουν εφαρμογές αναγνώρισης προσώπων
- Να διαχειριστούν εφαρμογές μαθηματικών με TN

Υλοποίηση

- Συζήτηση:

Δασκάλα: *«Πώς ανοίγει το κινητό της μαμάς;»*

Επεξήγηση για τα βιομετρικά χαρακτηριστικά και εισαγωγή σε εφαρμογή αναγνώρισης προσώπων

Δασκάλα: *«Έχετε ακούσει τη μαμά να ζητάει οδηγίες δρόμου από το κινητό;»*

Επεξήγηση για τους ψηφιακούς οδηγούς

- Χρήση Siri

Εποπτικό υλικό:

- Tablet
- Εφαρμογές:
 - Visage Technologies
 - Mathpid
 - Siri
- Καρτέλες με εικόνες

3^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος

Προγραμματισμός (Coding)

Χρόνος

Τέσσερις διδακτικές ώρες

Ομάδα

3 ομάδες των 5 παιδιών

Μαθησιακοί στόχοι

- Να κατανοούν ότι οι μηχανές προγραμματίζονται
- Να εφαρμόζουν τη γνώση που μαθαίνουν δημιουργώντας εικονικά αλγόριθμο
- Να σχεδιάζουν αλγόριθμο
- Να συμπεραίνουν αν ήταν σωστός ο προγραμματισμός

Υλοποίηση

- Συζήτηση:

Δασκάλα: *«Πώς πιστεύετε ότι κινούνται τα BeeBot;»*

Επεξήγηση και εφαρμογή των Bee Bot.

Δασκάλα: *«Αυτά τα ρομπότ δεν έχουν βελάκια πάνω τους. (Δείχνουμε τον Sammy, το ρομπότ από το First Kids Robotics). Πώς πιστεύετε ότι προγραμματίζονται;»*

Εισαγωγή στη δημιουργία εικονικού αλγόριθμου.

Δασκάλα: *«Μπορείτε να φτιάξετε μόνοι σας ρομπότ;»*

- Κατασκευή ρομπότ από τα ίδια τα παιδιά και προγραμματισμός

Εποπτικό υλικό:

- Tablet
- Bee Bot
- First Kids Robotics
- Lego WeDo 2

4^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος

Generative AI

Χρόνος

Δύο διδακτικές ώρες

Ομάδα

Όλα τα παιδιά του TG

Μαθησιακοί στόχοι

- Να κατανοήσουν την TN μέσα από τη συνομιλία με τα ρομπότ

Υλοποίηση

- Συζήτηση:

Δασκάλα: *«Τι θα θέλατε να ρωτήσετε τη Luna;»*

Παιδιά : *«Ποιο είναι το αγαπημένο σου χρώμα;»*

Luna: *«Να σκεφτώ. Εγώ είμαι ρομπότ και δεν έχω αγαπημένο χρώμα. Αλλά μου αρέσουν πολλά χρώματα»*

Παιδιά: *«Ποιο είναι το αγαπημένο σου φαγητό;»*

Luna: *«Να σκεφτώ. Ως ρομπότ δεν χρειάζομαι φαγητό για να ζήσω. Λειτουργώ με ηλεκτρική ενέργεια».*

Οι επόμενες ερωτήσεις αφορούν το project πάνω στο οποίο εργαζόμαστε την τρέχουσα περίοδο. Για παράδειγμα, ενδεικτικές ερωτήσεις στο project «Ηφαίστεια»: *«Πού υπάρχουν ηφαίστεια στην Ελλάδα;», «Ποιος ήταν ο Ήφαιστος;»*

Εποπτικό υλικό:

- Alpha Mini Robot (Luna)
- RapsberryPI 4

5° ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος

Αναγνώριση Εικόνων με Machine Learning Robot

Χρόνος

Μία διδακτική ώρα

Ομάδα

Όλα τα παιδιά του TG

Μαθησιακοί στόχοι

- Να ανακαλύψουν τη μηχανική μάθηση

Υλοποίηση

- Συζήτηση:

Δασκάλα: «Μπορεί ένα ρομπότ να αναγνωρίσει εικόνες;»

Το ρομπότ έχει εκπαιδευτεί να αναγνωρίζει εικόνες από λουλούδια και φρούτα. Τα παιδιά δείχνουν τις εικόνες σε εκτυπωμένες καρτέλες και το ρομπότ απαντά.

Συζήτηση στην τάξη για τη μηχανική μάθηση.

Εποπτικό υλικό:

- Alpha Mini Robot (Luna)
- RaspberryPI 4
- Καρτέλες με εικόνες από λουλούδια και φρούτα

6^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος

Εκπαίδευση Εφαρμογής Μηχανικής Μάθησης

Χρόνος

Δύο διδακτικές ώρες

Ομάδα

3 ομάδες των 5 παιδιών

Μαθησιακοί στόχοι

- Να εκπαιδεύουν μοντέλο μηχανικής μάθησης

Υλοποίηση

- Τα παιδιά δείχνουν εικόνες στην εφαρμογή μηχανικής μάθησης από διάφορες γωνίες, βάζουν όνομα σε κάθε σετ εικόνων, εκτελούν το training.
- Επαληθεύουν το αποτέλεσμα επιδεικνύοντας τυχαία κάρτες. Το εκπαιδευμένο μοντέλο αναγνωρίζει την εικόνα δείχνοντας την βεβαιότητα της αναγνώρισης πιθανοτικά, με ποσοστά.

Εποπτικό υλικό:

- Tablet
- Εφαρμογή Teachable Machine
- Κάρτες από επιτραπέζιο παιχνίδι

7^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος

Prompt Engineering

Χρόνος

Τέσσερις διδακτικές ώρες

Ομάδα

Όλα τα παιδιά του TG

Μαθησιακοί στόχοι

- Να μάθουν τα παιδιά ότι με τα κατάλληλα prompts μπορούν να ζητήσουν από τη μηχανή να δημιουργήσει υλικό

Υλοποίηση

- Τα παιδιά προφορικά δίνουν λέξεις σε μια εφαρμογή η οποία σταδιακά δημιουργεί μια εικόνα, χτίζοντας το prompt από τις λέξεις.

Εποπτικό υλικό:

- Υπολογιστής
- Μικρόφωνο
- Εφαρμογή prompt engineering

8° ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος

Παιχνίδι με Knowledge-Based System

Χρόνος

Δύο διδακτικές ώρες

Ομάδα

Όλα τα παιδιά του TG

Μαθησιακοί στόχοι

- Να μάθουν τα παιδιά ότι οι μηχανές μπορούν να εκπαιδευτούν να παίρνουν στρατηγικές αποφάσεις

Υλοποίηση

- Τα παιδιά εκπαιδεύουν το ρομπότ να αναγνωρίζει τις αντίστοιχες κινήσεις για το παιχνίδι «Πέτρα-Ψαλίδι-Χαρτί»
- Παίζουν εναντίον του, προσπαθώντας να το κερδίσουν όσο αυτό προσάρμοζε τη στρατηγική του.

Εποπτικό υλικό:

- Ρομπότ κατασκευασμένο ώστε να εκπαιδευτεί σε παιχνίδια στρατηγικής.

4 Βιβλιογραφία

“Doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren’s constructions of science through the lens of identity [Άρθρο] / συγγρ. Archer L. [και συν.] // Science Education. - 2010. - 4 : Τόμ. 94. - σσ. 617–639.

A is for artificial intelligence the impact of artificial intelligence activities on young children’s perceptions of robots [Άρθρο] / συγγρ. Williams Randi, Park Hae Won και Breazeal Cynthia. - [s.l.] : Association for Computing Machinery, 5 2019. - 9781450359702.

Artificial Intelligence (AI) Literacy in Early Childhood Education: The Challenges and Opportunities [Άρθρο] / συγγρ. Su Jiahong, Ng Davy Tsz Kit και Chu Samuel Kai Wah. - [s.l.] : Elsevier B.V., 1 2023. - Τόμ. 4. - 2666920X.

Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university [Άρθρο] / συγγρ. Kandlhofer Martin [και συν.]. - [s.l.] : IEEE, 10 2016. - σσ. 1-9. - 978-1-5090-1790-4.

Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review [Βιβλίο] / συγγρ. Su Jiahong και Yang Weipeng. - 2022. - Τόμ. 3 : σ. 100049. - 2666920X.

Childhood as a solution to explore–exploit tensions [Άρθρο] / συγγρ. Gopnik Alison. - 7 2020. - 1803 : Τόμ. 375. - σ. 20190502. - 0962-8436.

Coding as Literacy in Preschool: A Case Study [Άρθρο] / συγγρ. Francisca Monteiro Ana [και συν.]. - 2021.

Conceptualizing AI literacy: An exploratory review [Άρθρο] / συγγρ. Ng Davy Tsz Kit [και συν.]. - 2021. - Τόμ. 2. - σ. 100041. - 2666920X.

Considering Parents in Coding Kit Design: Understanding Parents’ Perspectives and Roles [Συνέδριο] / συγγρ. Yu Junnan, Bai Chenke και Roque Ricarose // Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. - Honolulu HI USA : [s.n.], 2020. - σσ. 1–14.

Encounters with Kismet and Cog: Children Respond to Relational Artifacts [Έκθεση] / συγγρ. Turkle Sherry [και συν.]. - 2006.

Family as a Third Space for AI Literacies: How do children and parents learn about AI together? [Άρθρο] / συγγρ. Druga Stefania, Christoph Fee Lia και Ko Amy J.. - [s.l.] : Association for Computing Machinery, 4 2022. - 9781450391573.

From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom [Άρθρο] / συγγρ. Torres-Crespo N.M., Kraatz E. και Pallarsch L. // SRATE Journal. - 2014. - 2 : Τόμ. 23. - σσ. 8-16.

How do children’s perceptions of machine intelligence change when training and coding smart programs? [Άρθρο] / συγγρ. Druga Stefania και Ko Amy J. - New York, NY, USA : ACM, 6 2021. - σσ. 49-61. - 9781450384520.

How smart are the smart toys? [Άρθρο] / συγγρ. Druga Stefania [και συν.]. - New York, NY, USA : ACM, 6 2018. - σσ. 231-240. - 9781450351522.

Learning machine learning with very young children: Who is teaching whom? [Επιθεώρηση] / συγγρ. Henriikka Vartiainen Matti Tedre, and Teemu Valtonen // International journal of child-computer interaction 25. - 2020.

Learning theories for artificial intelligence promoting learning processes [Άρθρο] / συγγρ. Gibson David [και συν.]. - 9 2023. - 5 : Τόμ. 54. - σσ. 1125-1146. - 0007-1013.

Multimodal Lifeworlds: Pedagogies for Play Inquiries and Explorations [Άρθρο] / συγγρ. Arnott Lorna και Yelland Nicola J. - 2020. - 1 : Τόμ. 9. - σσ. 124-146. - 2323-7414.

Parenting in a Pandemic: Juggling Multiple Roles and Managing Technology Use in Family Life During Covid-19 in the United States [Άρθρο] / συγγρ. Michelson Rebecca [και συν.]. - 2021.

PopBots Leveraging Social Robots to Aid Preschool Children's Artificial Intelligence Education Signature redacted Signature redacted Certified by [Εκθεση] / συγγρ. Williams Randi και Breazeal Cynthia. - 2018.

STEM as a curriculum: An experimental approach [Άρθρο] / συγγρ. Morrison J. και Bartlett B. // Education Week. - 2009. - Τόμ. 23. - σσ. 28–31.

STEM in the early years [Βιβλίο] / συγγρ. Katz L.G.. - [s.l.] : SEEDpapers, 2010.

Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain [Βιβλίο] / συγγρ. Bloom Benjamin S [και συν.]. - New York : David McKAy, 1956.

Trends and research foci of robotics-based STEM education: a systematic review from diverse angles based on the technology-based learning model [Άρθρο] / συγγρ. Darmawansah Darmawansah [και συν.]. - 2 2023. - 1 : Τόμ. 10. - σ. 12. - 2196-7822.

What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations [Άρθρο] / συγγρ. Long Duri και Magerko Brian. - New York, NY, USA : ACM, 4 2020. - σσ. 1-16. - 9781450367080.

Why STEM education must start in early childhood [Άρθρο] / συγγρ. Chesloff JD // Education Week. - 2013. - 23 : Τόμ. 32. - σσ. 27-32.

Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο. Προγράμματα σχεδιασμού και ανάπτυξης δραστηριοτήτων [Ηλεκτρονικό] / συγγρ. ΥΠ.Ε.Π.Θ. & Π.Ι. // Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο. - 2003. - https://users.sch.gr/simeonidis/paidagogika/27deppsaps_Nipiagogiou.pdf.

Ψηφιακό Αποθετήριο [Ηλεκτρονικό] / συγγρ. Ινστιτούτο Επαιδευτικής Πολιτικής // Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. - 2021. - <https://iep.edu.gr/el/psifiako-apothetirio/skill-labs/1008-stem-steam>.