

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2023)

13ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



**Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής και Επαυξημένη Πραγματικότητα για τη διδασκαλία σημάτων κυκλοφοριακής αγωγής στο Νηπιαγωγείο**

*Άννα Καρακώστα, Χριστίνα Πασαλίδου, Άννα-Μαρία Βελέντζα, Νικόλαος Φαχαντίδης*

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Καρακώστα Ά., Πασαλίδου Χ., Βελέντζα Α.-Μ., & Φαχαντίδης Ν. (2024). Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής και Επαυξημένη Πραγματικότητα για τη διδασκαλία σημάτων κυκλοφοριακής αγωγής στο Νηπιαγωγείο. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 006–013. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/7241>

# Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής και Επαυξημένη Πραγματικότητα για τη διδασκαλία σημάτων κυκλοφοριακής αγωγής στο Νηπιαγωγείο

Άννα Καρακώστα<sup>1</sup>, Χριστίνα Πασαλίδου<sup>1,2</sup>, Άννα-Μαρία Βελέντζα<sup>1,2</sup>, Νικόλαος Φαχαντίδης<sup>1,2</sup>

ite21017@uom.edu.gr, cpasalidou@uom.edu.gr, annamariavel@uom.edu.gr, nfachantidis@uom.edu.gr

<sup>1</sup> Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

<sup>2</sup> Εργαστήριο Πληροφορικής και Ρομποτικής στην Εκπαίδευση και την Κοινωνία (LIRES), Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

## Περίληψη

Οι τεχνολογίες αιχμής κάνουν έντονη την παρουσία τους στο χώρο της εκπαίδευσης. Τεχνολογίες, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα ή τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής έχουν χρησιμοποιηθεί ξεχωριστά σε διάφορες βαθμίδες εκπαίδευσης. Η παρούσα έρευνα μελετά ένα σύστημα που αξιοποιεί ένα ρομπότ κοινωνικής αρωγής σε συνδυασμό με μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για τη διδασκαλία της κυκλοφοριακής αγωγής στο Νηπιαγωγείο. Στόχος της είναι να διερευνήσει την εφικτότητα του συνδυασμού των παραπάνω τεχνολογιών, το περιβάλλον που δημιουργείται και τα ζητήματα που εγείρονται κατά την υλοποίηση. Στο πλαίσιο ποιοτικής μεθόδου έρευνας, 7 μαθητές Νηπιαγωγείου συμμετείχαν στην εκπαιδευτική παρέμβαση, απάντησαν σε ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις, ενώ δεδομένα συλλέχθηκαν και μέσω παρατήρησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η στάση των μαθητών ήταν θετική και η ευχαρίστησή τους από τη μαθησιακή διαδικασία υψηλή, ενώ οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν ήταν μικρές και τεχνικής φύσεως. Τα ευρήματα είναι ενθαρρυντικά, δείχνοντας ότι ο συνδυασμός των τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας και ρομποτικής κοινωνικής αρωγής στη διδασκαλία μπορεί να λειτουργήσει υπέρ της θετικής στάσης των μαθητών, αλλά και της μαθησιακής διαδικασίας.

**Λέξεις κλειδιά:** Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Νηπιαγωγείο, Κυκλοφοριακή Αγωγή

## Εισαγωγή

Η διαρκής ανάπτυξη των τεχνολογιών δημιουργεί ευκαιρίες για την όλο και μεγαλύτερη ένταξή τους σε ποικίλους τομείς, όπως στην Εκπαίδευση. Τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής (ΡΚΑ) έχουν αξιοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς, λειτουργώντας υποστηρικτικά στο έργο του εκπαιδευτικού (Conti et al., 2020). Παράλληλα, η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ) έχει εφαρμοστεί σε μαθησιακά περιβάλλοντα δείχνοντας θετικά αποτελέσματα και ενισχύοντας τη μάθηση (Zulhaida Masmuzidin & Abdul Aziz, 2018).

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί ο συνδυασμός των τεχνολογιών της επαυξημένης πραγματικότητας και της κοινωνικής ρομποτικής και το περιβάλλον το οποίο δημιουργείται όταν αξιοποιούνται στο Νηπιαγωγείο. Επίσης, επιδιώκεται να διαπιστωθεί αν ο συνδυασμός των παραπάνω τεχνολογιών αιχμής εγείρει εμπόδια ή δυσκολίες για τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές. Η έρευνα αναμένεται να συμβάλει στην ερευνητική κοινότητα, παρέχοντας πληροφορίες για τη χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας και ενός ρομπότ κοινωνικής αρωγής στο ίδιο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, δεν έχει παρατηρηθεί παρόμοια αξιοποίηση αυτών των τεχνολογιών στο

Νηπιαγωγείο. Για τον λόγο αυτό, η παρούσα έρευνα μπορεί να λειτουργήσει ως ένα περιβάλλον δοκιμών (testbed) για να αναδειχθούν οι περιορισμοί, αλλά και η αντιμετώπιση της προσέγγισης αυτής από τους μαθητές νηπιαγωγείου για τη διαμόρφωση και αναπροσαρμογή των αλληλεπιδράσεων κατά τη μαθησιακή διαδικασία.

## Συναφείς έρευνες

Τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής (ΡΚΑ) έχουν ως βασική επιδίωξη την κοινωνική αλληλεπίδραση και την βοήθεια των ατόμων. Στον τομέα της Εκπαίδευσης μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά στον μαθητή, τον εκπαιδευτικό και τη μαθησιακή διαδικασία. Η αξιοποίηση των ρομπότ κοινωνικής αρωγής σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα συνεπάγεται τη δημιουργία ενός μοντέλου αλληλεπίδρασης κατάλληλο για την αλληλεπίδραση παιδιών – ρομπότ (Tokmurzina et al., 2018). Η μελέτη της αλληλεπίδρασης παιδιού – ρομπότ (child-robot interaction) και των παραγόντων που επιδρούν σε αυτή κρίνεται απαραίτητη για τον σχεδιασμό ενός πλαισίου στο οποίο θα επιτυγχάνονται οι στόχοι για βέλτιστα αποτελέσματα και οφέλη (Robaczewski et al., 2021).

Ο ρόλος που συχνά λαμβάνει το ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην τάξη είναι αυτός του εκπαιδευτικού (tutor) ή του βοηθού εκπαιδευτικού (teacher assistant), του ομότιμου συνεργάτη του μαθητή (peer), του αρχάριου που θα διδαχτεί από τον μαθητή (novice) (Belraeme et al., 2018) και του διευκολυντή στη μαθησιακή διαδικασία (facilitator). Σύμφωνα με την έρευνα του Woo και των συνεργατών του (2021), τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής δεν είναι πάντα περισσότερο αποτελεσματικά από τον εκπαιδευτικό, ιδίως στο Νηπιαγωγείο, όπου οι μαθητές έχουν ανάγκη από έναν παιδαγωγό που είναι παράλληλα και φροντιστής τους (Belraeme et al., 2018), αναγνωρίζοντας τι χρειάζονται. Η χρήση ενός ρομπότ κοινωνικής αρωγής, όπως το ρομπότ ΝΑΟ μπορεί να υποστηρίξει τη μάθηση σε μαθητές νηπιακής ηλικίας και να προσφέρει προσοδοφόρες γνωστικές και κοινωνικο-συναισθηματικές εμπειρίες (Crompton et al., 2018). Σε πολλές περιπτώσεις ακολουθείται η μέθοδος της αφήγησης (storytelling) κατά την αξιοποίηση ρομπότ κοινωνικής αρωγής στη διδασκαλία (Conti et al., 2020)

Παράλληλα, η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας (ΕΠ) μπορεί να υποστηρίξει τη μαθησιακή διαδικασία, προσφέροντας νέες δυνατότητες στη διδασκαλία. Η χρήση της ΕΠ έχει σημειωθεί σε όλες τις βαθμίδες της Εκπαίδευσης. Παρ' όλα αυτά, λιγότερες είναι οι έρευνες που έχουν μελετήσει την εφαρμογή της ΕΠ στο Νηπιαγωγείο (Zulhaida Masmuzidin & Abdul Aziz, 2018). Με την επαυξημένη πραγματικότητα διδασκόμενες εικόνες μπορούν να μετατραπούν σε τρισδιάστατα εικονικά μοντέλα και να εμφανιστούν μπροστά στους μαθητές μέσω κινητών συσκευών (Huang et al., 2016). Άμεσο αποτέλεσμα της χρήσης της αποτελεί η παροχή κινήτρων και η ενεργοποίηση των μαθητών (Zulhaida Masmuzidin & Abdul Aziz, 2018). Η ΕΠ συμβάλλει στην εμπλοκή των μαθητών στο μάθημα και στην ενεργό συμμετοχή τους σε ένα μαθησιακό περιβάλλον που θεωρούν διασκεδαστικό και ευχάριστο (Cascales et al., 2012). Μέσω της ΕΠ οι μαθητές που φοιτούν στο Νηπιαγωγείο έχουν τη δυνατότητα να εμπλουτίσουν το λεξιλόγιό τους μέσω διαδραστικών δραστηριοτήτων (Lee et al., 2017). Οι μαθησιακές δραστηριότητες έχουν τη μορφή παιχνιδιού, προσελκόντας τους μαθητές. Παρατηρείται αυξημένο ενδιαφέρον, ενθουσιασμός και μεγαλύτερη αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών (Redondo et al., 2020).

Οι μαθητές Νηπιαγωγείου φαίνεται να απολαμβάνουν το μάθημα που περιλαμβάνει την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας. Η αποτελεσματικότητα, όμως, της διδασκαλίας με ΕΠ μπορεί να μη διαφέρει σε στατιστικά σημαντικό βαθμό συγκριτικά με μία πιο παραδοσιακή διδασκαλία (Chen & Chan, 2019). Οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζονται θετικοί

στην εκπαιδευτική αξιοποίηση της ΕΠ, ενώ τονίζουν τις ανησυχίες τους για πιθανούς περιορισμούς και ζητήματα λόγω των ελλειψών τεχνολογικών γνώσεων (Huang et al., 2016).

### Υποθέσεις έρευνας

Βασιζόμενοι στην ανασκόπηση της συναφούς βιβλιογραφίας διατυπώθηκαν οι ακόλουθες υποθέσεις έρευνας για τη μελέτη της αξιοποίησης ενός ρομπότ κοινωνικής αρωγής και της τεχνολογίας της Επαυξημένης Πραγματικότητας στο Νηπιαγωγείο για τη διδασκαλία της κυκλοφοριακής αγωγής.

Υ1: Η χρήση του ρομπότ κοινωνικής αρωγής ΝΑΟ και της εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας στο Νηπιαγωγείο οδηγεί στην ευχαρίστηση των μαθητών.

Υ2: Η εφαρμογή μίας μαθησιακής παρέμβασης στο Νηπιαγωγείο που περιλαμβάνει τεχνολογίες κοινωνικής ρομποτικής και επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να παρουσιάσει δυσκολίες.

### Μεθοδολογία και υλοποίηση

Η παρούσα έρευνα ακολούθησε ποιοτική μεθοδολογία, περιλαμβάνοντας ημιδομημένες συνεντεύξεις και παρατήρηση ως τα μέσα συλλογής των δεδομένων. Πριν την συλλογή των δεδομένων η έρευνα έλαβε έγκριση από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Πιο συγκεκριμένα, έπειτα από την παρέμβαση με χρήση του ρομπότ κοινωνικής αρωγής και της παιγνιώδους δραστηριότητας επαυξημένης πραγματικότητας οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν ατομικά σε 10 ερωτήσεις αναφορικά με τη στάση και τις απόψεις τους για το ρομπότ, το περιεχόμενο του μαθήματος και την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας. Δεδομένης της νεαρής ηλικίας των μαθητών δημιουργήθηκαν και προσαρμόστηκαν οι ερωτήσεις της συνέντευξης, στοχεύοντας στη συλλογή δεδομένων σχετικών με την εμπειρία τους, τη διάθεσή τους για μάθηση με χρήση αυτών των τεχνολογιών και την ευχαρίστησή τους. Οι ερωτήσεις ήταν της μορφής: «Σου άρεσε που συνάντησες το ρομπότ;», «Μπορεί το ρομπότ να γίνει φίλος σου;», «Πώς ένιωσες όταν ήταν το ρομπότ στην τάξη;», «Θα ήθελες να ξαναδεις το ρομπότ;», «Σου άρεσαν όσα σου έμαθε;», «Θα κάνεις αυτά που σου έμαθε το ρομπότ για τις πινακίδες όταν βρίσκεσαι στο δρόμο;», «Θα ήθελες να σου μάθει κι άλλα;», «Πώς σου φάνηκε το παιχνίδι με το κινητό και αυτά που εμφάνιζε;», «Σου άρεσε; Γιατί;», «Θα ήθελες να έχεις ξανά στο μάθημα (ΕΠ);». Επίσης, καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης δύο ερευνήτριες κατέγραφαν τις παρατηρήσεις τους σε ένα φύλλο παρατήρησης που είχε τη μορφή πίνακα, αναφέροντας τις απαντήσεις των μαθητών, τις αντιδράσεις, τα σχόλιά τους, όπως επίσης δυσκολίες και ζητήματα που παρουσιάζονται.

Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 7 μαθητές Νηπιαγωγείου (4 κορίτσια και 3 αγόρια) ηλικίας 5 ετών. Οι μαθητές φοιτούσαν σε δημόσιο Νηπιαγωγείο του νομού Χαλκιδικής, όπου και διέμενε η μία ερευνήτρια (convenience sampling). Κανένας από τους μαθητές δεν είχε δει ή αλληλεπιδράσει με κάποιο ρομπότ κοινωνικής αρωγής στο παρελθόν, ούτε είχε κάποια εμπειρία με την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας σε κινητή συσκευή.

Πραγματοποιήθηκε γραπτή και προφορική ενημέρωση των γονέων/ κηδεμόνων των μαθητών και δόθηκε η συγκατάθεση για τη συμμετοχή στην έρευνα. Ο χώρος στον οποίο υλοποιήθηκε η παρέμβαση αποτέλεσε η σχολική αίθουσα, στην οποία οι μαθητές ένιωθαν οικεία. Σύμφωνα με τους Keren και Fridin (2014), ένα ενσώματο ρομπότ, όπως το ΝΑΟ, είναι αποτελεσματικότερο να χρησιμοποιηθεί σε ένα περιβάλλον στο οποίο τα παιδιά αισθάνονται άνετα, όπως το σχολείο ή η παιδική χαρά.

Οι μαθητές είχαν ενημερωθεί για την ημέρα που θα έκαναν ένα διαφορετικό μάθημα, το οποίο θα περιελάμβανε κινητές συσκευές και ένα ρομπότ. Την ημέρα της παρέμβασης, η ερευνητική ομάδα έφερε το ρομπότ στην αίθουσα διδασκαλίας, τοποθετώντας το πάνω στην έδρα, στο κέντρο της τάξης. Μπροστά από το ρομπότ, επίσης πάνω στην έδρα, τοποθετήθηκαν οι εκτυπωμένοι κωδικοί QR, όπως φαίνεται στην εικόνα 2 (set-up). Οι μαθητές κάθισαν στα καρεκλάκια τους, όπως συνήθιζαν. Δύο ερευνήτριες είχαν το ρόλο του παρατηρητή. Το μάθημα ακολούθησε το διδακτικό σενάριο που περιγράφεται στη συνέχεια. Με το πέρας της μαθησιακής διαδικασίας, οι μαθητές κλήθηκαν ατομικά να απαντήσουν στις ερωτήσεις της συνέντευξης με την παρουσία του ρομπότ κοινωνικής αρωγής.

Η ανάλυση των δεδομένων περιελάμβανε την απομαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων, την ταξινόμηση των απαντήσεων, την αντιστοίχιση των παρατηρήσεων στις κατηγορίες που μελετώνται (στάση και συμπεριφορά μαθητών, ευχαρίστηση, ζητήματα-δυσκολίες) και την ψευδονυμοποίηση και ανωνυμοποίηση των δεδομένων.

### **Σχεδιασμός συστήματος**

Αντικείμενο διδασκαλίας αποτελούν τα σήματα κυκλοφοριακής αγωγής. Η κυκλοφοριακή εκπαίδευση εντάσσεται στο πλαίσιο της Αγωγής Υγείας και έχει συμπεριληφθεί στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με την οδική ασφάλεια στη θεματική «Ζω καλύτερα - Ευ ζην», ξεκινώντας από το Νηπιαγωγείο (ΠΠΣΕΔ, 2021).

Σκοπός αποτελεί η διδασκαλία σημάτων κυκλοφοριακής αγωγής τα οποία οι μαθητές συναντούν στη γειτονιά τους και είναι χρήσιμα για την οδική συμπεριφορά τους και την αποφυγή ατυχημάτων. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο, οι μαθητές μετά την παρέμβαση αναμένεται να γνωρίζουν τις ονομασίες των σημάτων-πινακίδων που διδάχθηκαν, να μάθουν τι σημαίνουν τα σήματα που διδάχθηκαν και να αναγνωρίζουν τι πρέπει να κάνουν όταν βλέπουν την αντίστοιχη πινακίδα στο δρόμο. Ως προς τη χρήση των νέων τεχνολογιών, οι μαθητές αναμένεται να βρίσκονται σε θέση να χειρίζονται την εφαρμογή ΕΠ χρησιμοποιώντας μία έξυπνη κινητή συσκευή και να αλληλεπιδρούν με το ρομπότ ΝΑΟ, ακολουθώντας τις οδηγίες του. Τέλος, ως προς τη μαθησιακή διαδικασία, στόχος είναι οι μαθητές να αναπτύξουν τις διερευνητικές τους ικανότητες μέσα από την ανακάλυψη της γνώσης και να συνεργάζονται, περιμένοντας υπομονετικά τη σειρά τους.

### **Παιδαγωγική προσέγγιση**

Το διδακτικό σενάριο που υλοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα βασίζεται στη θεωρία του εποικοδομητισμού, σύμφωνα με την οποία η ερμηνεία των πραγμάτων επηρεάζεται από την πρότερη γνώση (Cobern, 1993). Στην ήδη υπάρχουσα γνώση που οι μαθητές διαθέτουν από την καθημερινή επαφή τους με τα σήματα κυκλοφοριακής αγωγής οικοδομείται η νέα, με το ρομπότ κοινωνικής αρωγής να παρέχει τις πληροφορίες και να υποστηρίζει τους μαθητές. Επίσης, ακολουθείται η προσέγγιση της διερεύνησης της γνώσης, καθώς οι μαθητές ωθούνται να ανακαλύψουν τη γνώση μέσα από την εφαρμογή ΕΠ, λαμβάνοντας παράλληλα την ανατροφοδότηση από το ρομπότ.

### **Εκπαιδευτικό υλικό - Υλικοτεχνική υποδομή**

Το εκπαιδευτικό υλικό προσαρτήθηκε από το βιβλίο «Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.)» (2009) του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών σε συνεργασία με το Ίδρυμα Ευγενίδου (<https://www.eef.edu.gr/media/3597/em0016.pdf>). Οι πινακίδες-σήματα που επιλέχθηκαν ήταν: P-2 «Υποχρεωτική διακοπή πορείας», P-7 «Απαγορεύεται η είσοδος σε όλα

τα οχήματα», P-11 «Απαγορεύεται η είσοδος στα ποδήλατα» και P-54 «Οδός υποχρεωτικής διέλευσης ποδηλάτων (απαγορευομένης της διέλευσης άλλων οχημάτων)». Κριτήρια επιλογής τους αποτέλεσαν αφενός η συχνότητα με την οποία οι μαθητές τις συναντούν στο δρόμο και αφετέρου η χρησιμότητά τους για τους μαθητές με βάση το όχημα με το οποίο κινούνται πιο συχνά στην περιοχή που κατοικούν, το ποδήλατο.

Η απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή είναι το ρομπότ κοινωνικής αρωγής ΝΑΟ, μία κινητή συσκευή με εγκατεστημένη την εφαρμογή ΕΠ για τα σήματα κυκλοφοριακής αγωγής, τα QR codes εκτοπωμένα για την εμφάνιση του περιεχομένου επαυξημένης πραγματικότητας και οι κατασκευές πινακίδων (εικόνα 1) με έγχρωμες εκτοπωμένες εικόνες πινακίδων (πλαστικοποιημένες), καλαμάκια και μαύρη μονωτική ταινία.



**Εικόνα 1. Οι κατασκευές πινακίδων με τα σήματα του Κ.Ο.Κ. τις οποίες αναγνώριζε το ρομπότ και στη συνέχεια παρείχε τις αντίστοιχες πληροφορίες για την κάθε μία**

### **Αξιοποίηση νέων τεχνολογιών**

Στο σενάριο αξιοποιείται το ανθρωποειδές ρομπότ ΝΑΟ (Aldebaran, 2023), το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί σε έρευνες σε μαθητές Νηπιαγωγείου (Woo et al., 2021). Το περιβάλλον προγραμματισμού του αποτελεί το Choregraphe, το οποίο είναι εύκολο στη χρήση, χωρίς να απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού (Robaczewski et al., 2021). Αξιοποιήθηκε η λειτουργία μετατροπής γραπτού κειμένου σε ομιλία από το ρομπότ (text-to-speech) και η λειτουργία κινήσεων του ρομπότ κατά την ομιλία (animated say).

Αναφορικά με την εφαρμογή ΕΠ, η πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν η Blippar (Blippar, 2023) στην οποία ορίστηκε να εμφανίζονται εικόνες των πινακίδων του Κ.Ο.Κ. όταν η κάμερα της κινητής συσκευής σκανάρει ορισμένους κωδικούς γρήγορης απόκρισης (QR codes). Η επιλογή της μορφής QR code ως εικόνα ανίχνευσης από την κάμερα της κινητής συσκευής έγινε λόγω του χαρακτηριστικού ότι οι κωδικοί QR είναι όμοιοι μεταξύ τους, αλλά ο καθένας είναι μοναδικός. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να βλέπουν τους όμοιους αυτούς QR κωδικούς, χωρίς να διακρίνουν και να θυμούνται ποιος «κρύβει» την αντίστοιχη πινακίδα του Κ.Ο.Κ. όταν σκαναριστεί από την κινητή συσκευή κατά τη χρήση της ΕΠ.

### **Περιγραφή μαθησιακών δραστηριοτήτων**

Για την αφόρμηση και τη διερεύνηση της προ υπάρχουσας γνώσης των μαθητών ξεκινά μία συζήτηση σχετικά με την κυκλοφορία στους δρόμους και τις πινακίδες. Γίνονται ορισμένες ερωτήσεις για τη διαπίστωση των πρότερων γνώσεων των μαθητών, όπως «Θυμάστε καμία πινακίδα που έχετε συναντήσει;», «Τι δείχνει μία πινακίδα;», «Γιατί έχουμε τις πινακίδες;». Ο εκπαιδευτικός δείχνει τις κατασκευές πινακίδων (εικόνα 1) και τονίζει την ανάγκη ύπαρξης πινακίδων και κανόνων για την κυκλοφορία στους δρόμους.

Στη 2η φάση πραγματοποιείται η γνωριμία με το ρομπότ κοινωνικής αρωγής. Το ρομπότ καλημερίζει τους μαθητές, συστήνεται και ρωτά τα ονόματα των μαθητών με τη σειρά που κάθονται. Έπειτα, τους λέει μία ιστορία για το ταξίδι του από τη Θεσσαλονίκη και ρωτά αν θέλουν να τους μάθει πληροφορίες για κάποιες πινακίδες που μπορεί να συναντήσουν.

Στην 3η φάση ακολουθεί η διδασκαλία από το ρομπότ. Στη δραστηριότητα αυτή ο εκπαιδευτικός δείχνει στο ρομπότ μία μία τις κατασκευές πινακίδων (εικόνα 1). Πραγματοποιείται οπτική αναγνώριση της κάθε πινακίδας από το ρομπότ ΝΑΟ, το οποίο παραθέτει πληροφορίες και συμβουλές που αφορούν την αντίστοιχη πινακίδα. Το ρομπότ καλεί τους μαθητές να επαναλαμβάνουν μετά από αυτό το όνομα της πινακίδας που έχει αναγνωρίσει. Στη συνέχεια, παρέχει θετική ανατροφοδότηση στους μαθητές και αναφέρει τη σημασία κάθε πινακίδας και τι πρέπει να κάνουν οι μαθητές αν τη δουν στον δρόμο.

Στην 4η φάση το ρομπότ εξηγεί το παιχνίδι ΕΠ. Ο εκπαιδευτικός δίνει στους μαθητές μία κινητή συσκευή με ανοιχτή την εφαρμογή ΕΠ, έτοιμη να σκανάρει τους κωδικούς QR που είναι τοποθετημένοι στην έδρα, μπροστά από το ρομπότ. Το ρομπότ ζητά από κάθε μαθητή ξεχωριστά να ψάξει στις QR εικόνες να βρει σε ποια «κρύβεται» μία συγκεκριμένη πινακίδα που θα του πει, από αυτές που είχαν μάθει στην προηγούμενη φάση. Ο εκπαιδευτικός είναι παρόν για να βοηθά αν χρειαστεί στο σωστό κράτημα της κινητής συσκευής. Όταν ο μαθητής βρει την πινακίδα, το ρομπότ παρέχει την κατάλληλη ανατροφοδότηση.

Στην 5<sup>η</sup> και τελευταία φάση υλοποιείται η αξιολόγηση της διδασκαλίας από τους μαθητές, οι οποίοι καλούνται να απαντήσουν ατομικά σε ερωτήσεις συνέντευξης αναφορικά με τις απόψεις τους για το μάθημα με τις τεχνολογίες που χρησιμοποίησαν. Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης το ρομπότ είναι παρόν και στο τέλος αυτής επαινεί κάθε μαθητή για την προσπάθειά του και το χαιρετά. Παράλληλα, γίνεται παρατήρηση τόσο της μαθησιακής διαδικασίας για τον εντοπισμό ζητημάτων και περιορισμών που προκύπτουν, όσο και της στάσης των μαθητών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.



**Εικόνα 2. Ο μαθητής, κρατώντας την κινητή συσκευή, σκανάρει τον κωδικό QR για να αντικρίσει το επαυξημένο περιεχόμενο, ενώ το ρομπότ περιμένει την απάντηση του μαθητή για να δώσει την αντίστοιχη ανατροφοδότηση**

## **Αποτελέσματα**

Τα αποτελέσματα της ποιοτικής αυτής έρευνας έδειξαν ότι τόσο οι απαντήσεις των μαθητών, όσο και η στάση τους ήταν θετική. Πιο συγκεκριμένα, όλοι οι μαθητές δήλωσαν ότι τους άρεσε που γνώρισαν το ρομπότ και όλα όσα τους έμαθε. Όταν ρωτήθηκαν αν το ρομπότ μπορεί να γίνει φίλος τους, 6 από τους 7 συμμετέχοντες αποκρίθηκε θετικά, ενώ μόνο ένας θεώρησε ότι αυτό δεν μπορεί να συμβεί αφού «το ρομπότ θα φύγει» από το σχολείο τους. Ο ίδιος μαθητής έδειχνε αναποφάσιτος για το πώς ένιωθε που ήταν στην τάξη το ρομπότ, ενώ οι υπόλοιποι μαθητές να εκδηλώνουν χαρά και επιθυμία να δουν ξανά το ρομπότ. Ένας μαθητής, μάλιστα, ρώτησε αν “Μπορούμε να το πάρουμε στο σπίτι μας;”, αναφερόμενος στο ρομπότ ΝΑΟ.

Αναφορικά με την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας, η πλειονότητα εξέφρασε θετικές εντυπώσεις και ευχαρίστηση. Ένας μαθητής βρήκε τη δραστηριότητα με την

ΕΠ βαρετή, ενώ οι υπόλοιποι ανέφεραν ότι τους άρεσε το στοιχείο της ξαφνικής εμφάνισης των πινακίδων στην οθόνη του κινητού, μπροστά τους, παρόλο που δεν υπήρχαν στο χαρτί (QR). Κανένας από τους μαθητές δεν αναφέρθηκε σε δυσκολίες ή προβλήματα που να τον/την αποθάρρυναν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

Από την παρατήρηση βρέθηκε ότι οι μαθητές κατάφεραν με επιτυχία να αλληλεπιδράσουν με το ρομπότ κοινωνικής αρωγής και να χειριστούν με άνεση την κινητή συσκευή για τη χρήση της εφαρμογής ΕΠ. Οι δραστηριότητες και οι αλληλεπιδράσεις τόσο με το ρομπότ, όσο και με την κινητή ΕΠ δεν παρουσίασαν κάποιο πρόβλημα, ούτε οι μαθητές ανέφεραν εμπόδια. Συμτείχαν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία με το περιβάλλον μάθησης να τους προσφέρει ποικίλα κίνητρα μάθησης. Όσον αφορά τα ζητήματα που μπορεί να προκύψουν, παρατηρήθηκαν μικρές τεχνικές δυσκολίες, όταν (μια φορά) στο ρομπότ το πρόγραμμα «κόλλησε» και στάθηκε ακίνητο. Το πρόβλημα λύθηκε με την επανεκκίνησή του, η οποία δεν πήρε πολύ χρόνο με αποτέλεσμα οι μαθητές να μην παρουσιάσουν κάποια αρνητική αντίδραση. Η διαρρύθμιση (set-up) βοήθησε τους μαθητές να παρακολουθούν και να ακούν το ρομπότ καθ' όλη τη διάρκεια, επομένως δεν παρατηρήθηκε σχετική δυσκολία. Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά και φάνηκαν ικανοποιημένοι από το μάθημα με πρόθεση να εφαρμόσουν όσα έμαθαν και να διδαχθούν ξανά με τις τεχνολογίες που ήρθαν σε επαφή. Ο συνδυασμός των τεχνολογιών που αξιοποιήθηκαν φαίνεται ικανός να επιφέρει ένα αθροιστικά υψηλό επίπεδο ψυχικής ευχαρίστησης στους μαθητές.

### **Συζήτηση και συμπεράσματα**

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η εκπαιδευτική αξιοποίηση ενός ρομπότ κοινωνικής αρωγής και της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας στο Νηπιαγωγείο για τη διδασκαλία της κυκλοφοριακής αγωγής. Κανένας από τους μαθητές δεν είχε βιώσει ανάλογη μαθησιακή εμπειρία στο παρελθόν. Η στάση, οι απαντήσεις και οι αντιδράσεις τους ήταν κατά βάση θετικές, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι ο συνδυασμός της κοινωνικής ρομποτικής και της επαυξημένης πραγματικότητας στην τάξη μπορεί να προκαλέσει ένα προσοδοφόρο περιβάλλον μάθησης.

Για την ενσωμάτωση ρομπότ κοινωνικής αρωγής σε μαθησιακά περιβάλλοντα απαραίτητη είναι η υιοθέτηση ενός μοντέλου αλληλεπίδρασης, κατάλληλου για την αλληλεπίδραση παιδιού και ρομπότ (Tokmurzina et al., 2018). Στην παρούσα έρευνα, έχοντας ακολουθηθεί οι κανόνες ηθικής και δεοντολογίας, υλοποιήθηκαν χωρίς ζητήματα οι δραστηριότητες τόσο με το ρομπότ, όσο και με την ΕΠ. Σε αυτό συνέτέλεσε και ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων, το οποίο ανήκει στους περιορισμούς της έρευνας. Επίσης, στους περιορισμούς ανήκει η υλοποίηση μιας μόνο παρέμβασης και η συλλογή μόνο ποιοτικών δεδομένων.

Η θετική στάση και ευχαρίστηση των μαθητών έρχεται σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία, συμπληρώνοντας τον αυξημένο ενθουσιασμό και ενδιαφέρον για τη διδασκαλία (Redondo et al., 2020) που παρέχουν οι τεχνολογίες αιχμής στην Εκπαίδευση. Μαθητές και ρομπότ μπορούν να αλληλεπιδράσουν σε ένα κοινό περιβάλλον εργασίας, το οποίο είναι επαυξημένο με εικονικά αντικείμενα (Psalidou & Fachantidis, 2022). Βέβαια, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη αλληλεπιδράσεων μικτής ή επαυξημένης πραγματικότητας για τη συνεργασία χρηστών και ρομπότ παρουσιάζει προκλήσεις και περιορισμούς (Frank, Moorhead, & Karila, 2016) που χρειάζεται να μελετηθούν. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να υλοποιηθούν σε ένα μεγαλύτερο δείγμα μαθητών Νηπιαγωγείου ή με παρεμβάσεις μεγαλύτερης διάρκειας, ώστε να μελετηθεί η διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Παράλληλα, να μελετηθούν τα μαθησιακά αποτελέσματα και η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας αυτής της μορφής.

## Ευχαριστίες



Η ερευνητική εργασία υποστηρίχθηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της «3ης Προκήρυξης ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για Υποψήφιους/ες Διδάκτορες» (Αριθμοί Υποτροφιών: 6390 και 81959)

## Αναφορές

- Aldebaran (2023). *NAO the humanoid and programmable robot*. Ανακτήθηκε στις 27 Μαΐου 2023 από <https://www.aldebaran.com/en/nao>
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science robotics*, 3(21), eaat5954.
- Bliippar (2023). *Create amazing augmented reality*. Ανακτήθηκε στις 27 Μαΐου 2023 από <https://www.bliippar.com/>
- Cascales, A., Laguna, I., Pérez-López, D., Perona, P., & Contero, M. (2012). Augmented Reality for preschoolers: An experience around Natural Sciences educational contents. *Ninth Multidisciplinary Symposium on the Design and Evaluation of Digital Content for Education (SPEDECE 2012)*, (June), 113-122.
- Chen, R. W., & Chan, K. K. (2019). Using augmented reality flashcards to learn vocabulary in early childhood education. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1812-1831.
- Coburn, W. W. (1993). Constructivism. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 4(1), 105-112.
- Conti, D., Cirasa, C., Di Nuovo, S., & Di Nuovo, A. (2020). "Robot, tell me a tale!" A social robot as tool for teachers in kindergarten. *Interaction Studies*, 21(2), 220-242.
- Crompton, H., Gregory, K., & Burke, D. (2018). Humanoid robots supporting children's learning in an early childhood setting. *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 911-927.
- Frank, J. A., Moorhead, M., & Kapila, V. (2016, August). Realizing mixed-reality environments with tablets for intuitive human-robot collaboration for object manipulation tasks. In *2016 25th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)* (pp. 302-307). IEEE.
- Huang, Y., Li, H., & Fong, R. (2016). Using Augmented Reality in early art education: a case study in Hong Kong kindergarten. *Early Child Development and Care*, 186(6), 879-894.
- Keren, G., & Fridin, M. (2014). Kindergarten Social Assistive Robot (KindSAR) for children's geometric thinking and metacognitive development in preschool education: A pilot study. *Computers in Human Behavior*, 35, 400-412.
- Lee, L. K., Chau, C. H., Chau, C. H., & Ng, C. T. (2017, June). Using augmented reality to teach kindergarten students English vocabulary. In *2017 International symposium on educational technology (ISET)* (pp. 53-57). IEEE.
- Pasalidou, C., & Fachantidis, N. (2022). Designing a Shared Workspace for Learning Using Augmented Reality and Social Robots. In C. Stephanidis, M. Antona, & S. Ntoa (Eds.), *HCI International 2022 Posters* (pp. 80-87). Springer International Publishing.
- Redondo, B., Cózar-Gutiérrez, R., González-Calero, J. A., & Sánchez Ruiz, R. (2020). Integration of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education. *Early Childhood Education Journal*, 48(2), 147-155.
- Robaczewski, A., Bouchard, J., Bouchard, K., & Gaboury, S. (2021). Socially Assistive Robots: The Specific Case of the NAO. *International Journal of Social Robotics*, 13(4), 795-831.
- Tokmurzina, D., Sagitzhan, N., Nurgaliyev, A., & Sandygulova, A. (2018). Exploring Child-Robot Proxemics. *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, April 2019*, 257-258.
- Woo, H., LeTendre, G. K., Pham-Shouse, T., & Xiong, Y. (2021). The use of social robots in classrooms: A review of field-based studies. *Educational Research Review*, 33, 100388.
- Zulhaida Masmuzidin, M., & Abdul Aziz, N. A. (2018). The Current Trends of Augmented Reality in Early Childhood Education. *The International Journal of Multimedia & Its Applications*, 10(06), 47-58.
- ΠΠΣΕΔ (2021). *Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών για τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων όλων των τύπων σχολικών μονάδων, Νηπιαγωγείων, Δημοτικών και των Γυμνασίων*. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. [https://www.pdv.org.gr/img/8d23591a1efc991f8c1dc72baa215458ergastiria\\_dexiotiton\\_odigies.pdf](https://www.pdv.org.gr/img/8d23591a1efc991f8c1dc72baa215458ergastiria_dexiotiton_odigies.pdf)