



ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (Τ.Π.Ε.) ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΡΟΜΠΟΤ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΡΩΓΗΣ ΝΑΟ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΝΗΣΙΑΓΩΓΕΙΟΥ**

της

ΚΑΡΑΚΩΣΤΑ ΑΝΝΑΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του
Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στις
Επιστήμες της Αγωγής: Εφαρμογές Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.)
στην Εκπαίδευση και τη Δια Βίου Μάθηση
(με ειδίκευση STEM και Ρομποτική στην Εκπαίδευση)

Οκτώβριος, 2022

© ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, 2022

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (ΜΔΕ), η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακού Σπουδών στις Επιστήμες της Αγωγής: Εφαρμογές Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) στην Εκπαίδευση και τη Δια Βίου Μάθηση (με ειδίκευση STEM και Ρομποτική στην Εκπαίδευση), και τα λοιπά αποτελέσματα αυτής αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα και το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, όπου εκπονήθηκε η ΜΔΕ καθώς και τον Επιβλέποντα Καθηγητή και την Επιτροπή Αξιολόγησης.



ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΡΟΜΠΟΤ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΡΩΓΗΣ ΝΑΟ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ**

της

ΚΑΡΑΚΩΣΤΑ ΑΝΝΑΣ

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Επιβλέπων Καθηγητής: Φαχαντίδης Νικόλαος
Μέλη: Δαγδιλέλης Βασίλειος
Πλιάσα Σοφία

Οκτώβριος, 2022

Αφιέρωσεις
Στα παιδιά μου

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής: Εφαρμογές Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) στην Εκπαίδευση και τη Δια Βίου Μάθηση» του τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής της σχολής Κοινωνικών, Ανθρωπιστικών Επιστημών και Τεχνών του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, με ειδίκευση στην κατεύθυνση «STEM και Ρομποτική στην Εκπαίδευση» και με επιβλέποντα τον αναπληρωτή καθηγητή κύριο Φαχαντίδη Νικόλαο. Το θέμα της είναι η αξιοποίηση Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής (ΡΚΑ) σε συνδυασμό με την εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ) στην εκπαιδευτική διαδικασία της Κυκλοφοριακής Αγωγής (ΚΑ) σε παιδιά του νηπιαγωγείου.

Τα τελευταία χρόνια, η εξέλιξη της τεχνολογίας των ΡΚΑ δίνει τη δυνατότητα πληθώρας εφαρμογών σε ποικίλους τομείς, όπως είναι η ψυχαγωγία, η προσφορά βοήθειας σε ασθενείς και άτομα που παρουσιάζουν σωματικές αναπηρίες αλλά και η εκπαίδευση, τυπική και ειδική. Βασικό χαρακτηριστικό σε κάθε εφαρμογή είναι η υλοποίηση κατάλληλα διαμορφωμένων δραστηριοτήτων όπου η αλληλεπίδραση του ρομπότ με τον άνθρωπο πραγματοποιείται για την επίτευξη των προκαθορισμένων στόχων.

Από την άλλη, η ανάπτυξη της τεχνολογίας της ΕΠ με το συνδυασμό πραγματικής και ψηφιακής εικόνας προσφέρει νέες δυνατότητες σε διάφορους τομείς με την εκπαίδευση να είναι ένας από αυτούς. Η εφαρμογή της μπορεί να προσφέρει στους χρήστες νέες και πιο εμπλουτισμένες εμπειρίες που συμβάλουν στη βαθύτερη κατανόηση ενός αντικειμένου και στην επιτυχή έκβαση μιας δραστηριότητας προσφέροντας παράλληλα μεγαλύτερο βαθμό ψυχικής ευχαρίστησης και προσελκύνοντας το ενδιαφέρον τους σε σύγκριση με τυπικές εκπαιδευτικές μεθόδους.

Τέλος, η θεματική της ΚΑ αποτελεί μία απαραίτητη διδακτική ενότητα για όλες τις ηλικίες των παιδιών ξεκινώντας ήδη από το νηπιαγωγείο. Η απόκτηση γνώσεων γύρω από το αντικείμενο και η εισαγωγή των παιδιών σε έννοιες όπως η οδική ασφάλεια και η επιτρεπόμενη συμπεριφορά πεζών και οχημάτων είναι σημαντική για τη ζωή και την

ασφάλειά τους και επομένως η διδασκαλία τους είναι επιθυμητό να πραγματοποιηθεί όσο το δυνατό νωρίτερα στη ζωή τους.

Τα παραπάνω δεδομένα σε συνδυασμό με τη μειωμένη διαθεσιμότητα ερευνών εφαρμογής ενός ΡΚΑ στα νήπια στο χώρο της Ελλάδας, συνέβαλαν στην επιλογή του θέματος της παρούσας εργασίας. Σημαντικό ρόλο έπαιξε επίσης και η πρόσβαση της ερευνήτριας σε συγκεκριμένο νηπιαγωγείο το οποίο δεν είχε διδάξει ακόμα την ενότητα της ΚΑ και η προθυμία των εκπαιδευτικών για υλοποίησή της με καινοτόμες παιδαγωγικά μεθόδους.

Το θεωρητικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας, ο σχεδιασμός, η πορεία και τα αποτελέσματά της παρουσιάζονται αναλυτικά στις σελίδες που ακολουθούν.

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας έρευνας δε θα μπορούσε να είχε πραγματοποιηθεί χωρίς την υποστήριξη του επιβλέποντά της, του αναπληρωτή καθηγητή του ΠΑ.ΜΑΚ. κ.Φαχαντίδη Νικόλαου. Τον ευχαριστώ πολύ για την αποδοχή της ιδέας μου και την προθυμία του να αναλάβει την παρακολούθηση της πορείας της, αλλά και για τη διακριτική παρουσία του σε όλη τη διάρκεια της υλοποίησής της.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την υποψήφια διδάκτορα κα. Βελέντζα Άννα-Μαρία για την αστείρευτη βοήθεια που μου παρείχε σε όλα τα στάδια της έρευνας με συμβουλές σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο, για τη μεταφορά του ρομπότ από και προς το ΠΑ.ΜΑΚ. με σκοπό την πειραματική εφαρμογή του και τη συμμετοχή της στη διαδικασία έχοντας τον έλεγχο του προγραμματισμού του κατά τη δράση. Η καθοδήγησή της ήταν πάντα χρήσιμη και ωθούσε την εργασία ένα βήμα παρακάτω. Παράλληλα, δεν μπορώ να μην αναφέρω την επίσης πολύτιμη υποστήριξη και παροχή βοήθειας της υποψήφιας διδάκτορος Πασαλίδου Χριστίνας, τόσο με υπόδειξη πρακτικών κατά τον προγραμματισμό του ρομπότ, όπως άλλωστε έπραξε και η κα. Βελέντζα, όσο και με την καθοδήγηση σχετικά με την κατασκευή της εφαρμογής της ΕΠ που ήταν απαραίτητη για τις δράσεις της έρευνας.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να απευθύνω ένα μεγάλο ευχαριστώ στις νηπιαγωγούς του σχολείου, όπου πραγματοποιήθηκε η δράση, Αλεκοπούλου Σμαράγδα, Ζωηρού Αθηνά και Τσαβλόγλου Δέσποινα, τόσο για την καλή τους διάθεση να δεχτούν την έρευνα στο χώρο του νηπιαγωγείου, όσο και για την απλόχερη βοήθεια που προσέφεραν όποτε χρειάστηκε. Επίσης, οφείλω ένα ευχαριστώ στους γονείς που έδωσαν τη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα, αλλά και στα ίδια τα παιδιά για τη συνεργασία τους και την άψογη συμπεριφορά τους σε όλη τη διάρκεια των δράσεων.

Δε θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω το σύζυγό και τα παιδιά μου για την υπομονή που έδειξαν τόσο κατά τη διάρκεια των μαθημάτων του ΠΜΣ όσο και κατά τη διενέργεια της παρούσας εργασίας. Τέλος, θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ για την ψυχολογική αλλά και έμπρακτη υποστήριξη τόσο στους γονείς και την αδερφή μου όσο και

στην οικογένεια του συζύγου μου. Χωρίς την αμέριστη βοήθειά τους δε θα μπορούσα να ολοκληρώσω το συγκεκριμένο κύκλο σπουδών.

Αξιοποίηση του Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής Ναο και της Επαυξημένης Πραγματικότητας για τη διδασκαλία σημάτων κυκλοφοριακής αγωγής σε παιδιά Νηπιαγωγείου

Περίληψη

Η αλληλεπίδραση ανθρώπων με τα Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής (ΡΚΑ) είναι ένας κλάδος της ρομποτικής που αναπτύσσεται έντονα τα τελευταία χρόνια. Τα ΡΚΑ είναι ικανά να προβάλλουν κοινωνική συμπεριφορά αλληλεπιδρώντας με τον άνθρωπο και η εφαρμογή τους προσανατολίζεται στην επίτευξη προκαθορισμένων στόχων. Από την άλλη μεριά, η Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) είναι η τεχνολογία που προσφέρει τη δυνατότητα προβολής της πραγματικής εικόνας εμπλουτισμένη με ψηφιακά αντικείμενα σε πραγματικό χρόνο στην οθόνη κατάλληλων ηλεκτρονικών συσκευών. Η αξιοποίηση των δύο αυτών τεχνολογιών μελετάται συνεχώς τα τελευταία χρόνια και διευρύνεται σε ποικίλους τομείς όπως και την εκπαίδευση.

Η παρούσα εργασία σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με σκοπό να διερευνηθούν οι δυνατότητες αξιοποίησης του ΡΚΑ Ναο στην ικανοποίηση εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών νηπιαγωγείου. Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκε η χρήση του στη διδασκαλία σημάτων της Κυκλοφοριακής Αγωγής (ΚΑ), με ταυτόχρονη διεξαγωγή ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού μέσω μιας απλής εφαρμογής της ΕΠ σε συσκευή κινητού τηλεφώνου. Στόχος της έρευνας ήταν να διερευνηθεί η ικανότητα του ρομπότ να διατηρήσει την προσοχή των νηπίων κατά την εκπαιδευτική διαδικασία και να εξεταστεί αν η αλληλεπίδραση μεταξύ ρομπότ και νηπίων μπορεί να ενισχύσει τα μαθησιακά αποτελέσματα (απόκτηση γνώσεων) στα παιδιά, προσφέροντας τους παράλληλα ικανοποίηση κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Η έρευνα της χρήσης του ΡΚΑ και της ΕΠ, πραγματοποιήθηκε με πειραματικό σχεδιασμό μεταξύ ομάδων σε νηπιαγωγείο της Χαλκιδικής. Η μία ομάδα παιδιών αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου (ΟΕ), ενώ η δεύτερη την πειραματική ομάδα (ΠΟ). Όλα τα παιδιά παρακολούθησαν μάθημα σχετικό με την Κυκλοφοριακή Αγωγή και συμμετείχαν σε εκπαιδευτικό παιχνίδι με τη χρήση ΕΠ. Η διαφοροποίηση των ομάδων έγκειται στη φύση αυτού που πραγματοποίησε τη διδασκαλία του μαθήματος (άνθρωπος ή ΡΚΑ) με την ΟΕ

να συμμετέχει σε μάθημα που πραγματοποιήθηκε από την ερευνήτρια, ενώ την ΠΟ σε μάθημα που πραγματοποιήθηκε από το ΡΚΑ. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η παρατήρηση, το ερωτηματολόγιο, η συνέντευξη, η βιντεοσκοπήση και η ηχογράφηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο ομάδες ανταποκρίθηκαν στις δράσεις συμμετέχοντας ικανοποιητικά, ενώ παράλληλα παρατηρήθηκε ότι βελτίωσαν το σκορ τους στο γνωστικό αντικείμενο. Η ΠΟ έδειξε προσοχή και ενθουσιασμό σε όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής της με το ρομπότ διατηρώντας το ενδιαφέρον της, όμως δεν κατάφερε να δώσει στατιστικά σημαντικότερα μαθησιακά αποτελέσματα από ότι η ΟΕ.

Λέξεις Κλειδιά: Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής (ΡΚΑ), Ναο, Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ), Κυκλοφοριακή Αγωγή (ΚΑ), Νηπιαγωγείο

Utilizing the Socially Assistive Robot NAO combined with Augmented Reality technologies for teaching traffic signs to kindergarten children

Abstract

Social Assistive Robots (SARs) have been widely used in educational research for the last few years, while the field of human-robot interaction faces rapid growth. SAR can display social behavior by interacting with humans and they are successful in performing applications oriented in achieving case-by-case predetermined goals. On the other hand, Augmented Reality (AR) technology is well known for the ability to display an image from the physical world enriched with digital objects on the screen of an electronic device in real time. Both SAR and AR have been in the center of research in recent years in a variety of applications in the educational field. The research interest is focused not only in their individual use but also on how to combine the strengths of those technologies to achieve the best out of the performed educational applications/ activities.

The present study focuses on the implementation of a gamified educational activity for kindergarten children with the aid of the SAR Nao and AR technology to teach traffic signs. The aim was to investigate the robot's ability to maintain toddlers' attention during the educational process and to examine whether the interaction between them can enhance children' learning outcomes in comparison with a simple AR gamified application. Moreover, we evaluated if the children enjoyed the interaction with each technology and if they were interested to have a similar course in the future.

In order to test the hypothesis, a between group experimental procedure took place in a Kindergarten in Chalkidiki. The first group of children which was also the control group (CG) was taught about the traffic signs with the aid of a human tutor and an AR gamified application carried in an android mobile phone, while the second group of children, the experimental group (EG) was taught with the same AR application combined with the Nao Robot performing as a tutor. In order to compare the children attention level and learning outcomes, we used both qualitative methods, structured observation, and semi-structured interviews, and quantitative, statistical analysis based on the children correct answers in

oral quiz and time spend looking at the tutor -robot or human-measured by data retrieved from camera recording. Due to the young age of participants, we used video and audio recordings to cross validate the data retrieved from the individual interviews and group lesson. The results showed that both groups improved their learning outcome after being taught about the traffic signs and they improved their knowledge acquisition scores in comparison with the pre-tests. The EG showed attention and enthusiasm throughout its interaction with the robot maintaining its interest, but failed to produce more statistically significant learning outcomes than CG.

Keywords: Socially Assistive Robots (SARs), Nao, traffic signs, Augmented Reality (AR), Kindergarten

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	v
Ευχαριστίες	vii
Περίληψη.....	ix
Abstract	xi
Κατάλογος Πινάκων.....	xvii
Κατάλογος Εικόνων.....	xix
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	xx
Κατάλογος Συντομογραφιών.....	xxi
Εισαγωγή.....	1
Α' Μέρος: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	5
Κεφάλαιο 1: Ρομπότ	5
1.1 Ρομπότ κοινωνικής αρωγής.....	5
1.2 Ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην εκπαίδευση	5
1.3 Ρομπότ κοινωνικής αρωγής Ναο.....	7
1.5 Ανασκόπηση ερευνών.....	9
1.6 Αλληλεπίδραση παιδιών – ρομπότ.....	14
Κεφάλαιο 2: Επαυξημένη πραγματικότητα	18
2.1 Ορισμός.....	18
2.2 Επαυξημένη πραγματικότητα και εκπαίδευση	19
Κεφάλαιο 3: Κυκλοφοριακή αγωγή.....	24
3.1 Ορισμός.....	24
3.2 Κυκλοφοριακή Αγωγή και νήπια	24
Β' Μέρος: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	26
Κεφάλαιο 4: Ερευνητικές υποθέσεις.....	26

Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογικό πλαίσιο	28
5.1 Μεθοδολογία έρευνας	28
5.2 Μεθοδολογικά εργαλεία συλλογής δεδομένων	29
5.2.1 Παρατήρηση	30
5.2.2 Ερωτηματολόγια	31
5.2.2.1 Ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου	31
5.2.2.2 Ερωτήσεις για την εφαρμογή τη επαυξημένης πραγματικότητας.....	32
5.2.2.3 Ερωτήσεις για την αλληλεπίδραση με το ρομπότ	32
5.2.3 Συνέντευξη	33
5.2.4 Βιντεοσκόπηση	34
5.2.5 Ηχογράφηση	35
5.3 Δείγμα	36
Κεφάλαιο 6: Ερευνητική διαδικασία	36
6.1 Θέματα Δεοντολογίας	36
6.2 Προγραμματισμός της έρευνας	37
6.3 Υλικό των δράσεων	39
6.3.1 Θεματική.....	39
6.3.2 Οπτικό υλικό.....	40
6.3.3 Ψηφιακό υλικό.....	41
6.4 Ομάδα Ελέγχου	42
6.4.1 Πρώτη ημέρα δράσης	42
6.4.2 Δεύτερη ημέρα δράσης.....	44
6.5 Πειραματική ομάδα	46
6.5.1 Πρώτη ημέρα δράσης	46
6.5.2 Δεύτερη ημέρα δράσης.....	48
6.6 Επαφή ρομπότ με όλους τους συμμετέχοντες	51

Κεφάλαιο 7: Ρομπότ Ναο	52
7.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά του ρομπότ Ναο	52
7.2 Προγραμματισμός του ρομπότ Ναο	53
7.2.1 Μεθοδολογία	53
7.2.2 Κοινωνικά χαρακτηριστικά του ρομπότ.....	55
Κεφάλαιο 8: Παρουσίαση αποτελεσμάτων	57
8.1 Αποτελέσματα που αφορούν στην 1^η υπόθεση	58
8.1.1 Αποτελέσματα συνεντεύξεων.....	58
8.1.2 Σύγκριση δεδομένων γνωστικού περιεχομένου ανά ομάδα	64
8.2 Αποτελέσματα που αφορούν στη 2^η υπόθεση	65
8.2.1 Καταμέτρηση βλεμματικής επαφής.....	65
8.2.2 Σύγκριση δεδομένων γνωστικού περιεχομένου μεταξύ ομάδων	67
8.2.3 Συσχέτιση προσοχής με μαθησιακά αποτελέσματα	68
8.2.4 Αποτελέσματα από την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας	69
8.3 Αποτελέσματα που αφορούν στην 3^η υπόθεση	70
8.3.1 Παρατηρήσεις για την πειραματική ομάδα	70
8.3.2 Παρατηρήσεις για την ομάδα ελέγχου	78
8.3.3 Παρατηρήσεις από την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας	81
8.3.4 Αποτελέσματα από ατομικές συνεντεύξεις	81
8.3.5 Σύγκριση δεδομένων γνωστικού περιεχομένου μεταξύ ομάδων	85
8.3.6 Αποτελέσματα από την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας	85
Γ' Μέρος: Ερμηνεία/Συζήτηση	86
Κεφάλαιο 9: Συμπεράσματα - Περιορισμοί της έρευνας – Προτάσεις	86
9.1 Συμπεράσματα	86
9.2 Περιορισμοί και αδυναμίες της έρευνας	88
9.3 Προτάσεις	90

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	91
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	97
Παράρτημα Α: Υλικό των δράσεων.....	97
Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγια	102
Παράρτημα Γ: Μετρήσεις	104
Παράρτημα Δ: Απαντήσεις σχετικά με το ρομπότ και την επαυξημένη πραγματικότητα.....	116
Παράρτημα Ε: Διαγράμματα.....	123
Παράρτημα ΣΤ: Φωτογραφικό υλικό δράσεων	124

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πίνακας συμμετεχόντων	58
Πίνακας 2: Συνολικά σκορ απαντήσεων ανά παιδί της ομάδας ελέγχου στα ερωτηματολόγια pre-test και post-test.....	59
Πίνακας 3: Συνολικά σκορ απαντήσεων ανά παιδί της πειραματικής ομάδας στα ερωτηματολόγια pre-test και post-test.....	60
Πίνακας 4: Καταμέτρηση σωστών απαντήσεων παιχνιδιού ΕΠ και αντίστοιχα ποσοστά επιτυχίας.	69
Πίνακας 5: Η ονομασία (επίσημη και αναδιαμορφωμένη για την έρευνα) των πινακίδων του Κ.Ο.Κ. που συμπεριλήφθηκαν στις δράσεις και η εξήγηση που δόθηκε από την ερευνήτρια στην ΟΕ ή το ρομπότ στην ΠΟ.	97
Πίνακας 6: Ερωτηματολόγιο pre-test.	102
Πίνακας 7: Ερωτηματολόγιο post-test.....	103
Πίνακας 8: Δεδομένα της καταμέτρησης της βλεμματικής επαφής των παιδιών της ομάδας ελέγχου με την ερευνήτρια κατά τη διάρκεια της δράσης της δεύτερης ημέρας.	104
Πίνακας 9: Δεδομένα της καταμέτρησης της βλεμματικής επαφής των παιδιών της πειραματικής ομάδας με το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δράσης της δεύτερης ημέρας..	106
Πίνακας 10: Δεδομένα της καταμέτρησης της βλεμματικής επαφής των παιδιών της ομάδας ελέγχου με την ερευνήτρια κατά τη διάρκεια της δράσης της δεύτερης ημέρας (μόνο όσων παιδιών συμμετείχαν σε όλες τις διαδικασίες).	107
Πίνακας 11: Δεδομένα της καταμέτρησης της βλεμματικής επαφής των παιδιών της πειραματικής ομάδας με το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δράσης της δεύτερης ημέρας (μόνο όσων παιδιών συμμετείχαν σε όλες τις διαδικασίες).	108
Πίνακας 12: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά πινακίδα και ανά παιδί της ομάδας ελέγχου στο ερωτηματολόγιο pre-test.....	110
Πίνακας 13: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά πινακίδα και ανά παιδί της πειραματικής ομάδας στο ερωτηματολόγιο pre-test.	111
Πίνακας 14: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά πινακίδα και ανά παιδί της ομάδας ελέγχου στο ερωτηματολόγιο post-test.	112
Πίνακας 15: Συνολικό σκορ ανά πινακίδα και ανά παιδί της πειραματικής ομάδας στο ερωτηματολόγιο post-test.	113

Πίνακας 16: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά παιδί της ομάδας ελέγχου που απάντησε και στα δύο ερωτηματολόγια (pre-test και post-test).	114
Πίνακας 17: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά παιδί της πειραματικής ομάδας που συμμετείχε και στα δύο ερωτηματολόγια (pre-test και post-test)	115
Πίνακας 18: Απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις σχετικά με το ρομπότ (pre-test).	116
Πίνακας 19: Απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις σχετικά με το ρομπότ (post-test).	117
Πίνακας 20: (Συνέχεια του Πίνακα 17) Απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις σχετικά με το ρομπότ (post-test).	118
Πίνακας 21: Απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις σχετικές με την ΕΠ.....	118
Πίνακας 22: Απαντήσεις των παιδιών της ΟΕ στις ερωτήσεις σχετικά με την ΕΠ.	119
Πίνακας 23: Συγκεντρωτικές απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις για το ρομπότ (pre-test).....	120
Πίνακας 24: Συγκεντρωτικές απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις για το ρομπότ (post-test).	121
Πίνακας 25: Συγκεντρωτικές απαντήσεις των παιδιών της ΟΕ στις ερωτήσεις για την ΕΠ.	122
Πίνακας 26: Συγκεντρωτικές απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις για την ΕΠ.	122

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Ρομπότ κοινωνικής αρωγής Ναο.	8
Εικόνα 2: Τα ΝΑΟmarks που χρησιμοποιήθηκαν για την αναγνώριση των πινακίδων από το Ναο.....	41
Εικόνα 3: QR codes που χρησιμοποιήθηκαν στο παιχνίδι της εφαρμογής της επαυξημένης πραγματικότητας.	42
Εικόνα 4: Κατασκευές πινακίδων "Στοπ" και "Απαγορεύεται η είσοδος".	98
Εικόνα 5: Κατασκευές πινακίδων "Δρόμος μόνο για ποδήλατα" και "Απαγορεύονται τα ποδήλατα".....	98
Εικόνα 6: Κατασκευή πινακίδας "Δρόμος μόνο για ποδήλατα".	99
Εικόνα 7: Πίσω μέρος της κατασκευής πινακίδας "Δρόμος μόνο για ποδήλατα" με τοποθετημένο το αντίστοιχο ΝΑΟmark.	99
Εικόνα 8: Οπτικό υλικό πινακίδας "Στοπ".	100
Εικόνα 9: Οπτικό υλικό πινακίδας "Απαγορεύεται η είσοδος".....	100
Εικόνα 10: Οπτικό υλικό πινακίδας "Απαγορεύονται τα ποδήλατα".....	101
Εικόνα 11: Οπτικό υλικό πινακίδας "Δρόμος μόνο για ποδήλατα".	101
Εικόνα 12: Πρώτη ημέρα δράσης ομάδα ελέγχου.....	124
Εικόνα 13: Δεύτερη ημέρα δράσης ομάδα ελέγχου.	124
Εικόνα 14: Παιχνίδι με την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας (ομάδα ελέγχου).	124
Εικόνα 15: Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας κατά την πρώτη ημέρα δράσης.....	125
Εικόνα 16: Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας χαιρετούν το ρομπότ Ναο κατά την προβολή του βίντεο γνωριμίας (πρώτη ημέρα δράσης).	125
Εικόνα 17: Το ρομπότ Ναο όπως παρουσιάστηκε στο βίντεο γνωριμίας (1η ημέρα δράσης της ΠΟ).....	125
Εικόνα 18: Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας αλληλεπιδρούν με το ρομπότ Ναο(δεύτερη ημέρα δράσης).	126
Εικόνα 19: Παιχνίδι με την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας (πειραματική ομάδα).....	126
Εικόνα 20: Επίδειξη Tai-chi από το ρομπότ Ναο σε όλα τα παιδιά της έρευνας.....	126
Εικόνα 21: Τα παιδιά χαιρετούν το ρομπότ μετά το τέλος της επίδειξης Tai-chi.....	127
Εικόνα 22: Τα παιδιά χαιρετούν το ρομπότ μετά το τέλος της επίδειξης Tai-chi.....	127

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Το γράφημα που προέκυψε από τη δοκιμή Pearson Correlation με μεταβλητές X=το σκορ γνωστικού περιεχομένου (post-test) κάθε παιδιού (ΠΟ) και Y=η συνολική διάρκεια βλεμματικής επαφής με το ρομπότ (ΠΟ).	123
Διάγραμμα 2: Το γράφημα που προέκυψε από τη δοκιμή Pearson Correlation με μεταβλητές X=το σκορ γνωστικού περιεχομένου (post-test) κάθε παιδιού (ΟΕ) και Y=η συνολική διάρκεια βλεμματικής επαφής με την ερευνήτρια (ΟΕ).....	123

Κατάλογος Συντομογραφιών

ΕΠ: Επαυξημένη Πραγματικότητα

ΚΑ: Κυκλοφοριακή Αγωγή

Κ.Ο.Κ.: Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας

ΡΚΑ: Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής

ΡΚΑλ: Ρομπότ Κοινωνικής Αλληλεπίδρασης

ΟΕ: Ομάδα Ελέγχου

ΠΟ: Πειραματική Ομάδα

ΤΠΕ: Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας

AR: Augmented Reality

ARob: Assistive Robotics

CG: Control Group

EG: Experimental Group

SAR: Socially Assistive Robots

SIR: Socially Interactive Robots

Εισαγωγή

Ο κλάδος της ανάπτυξης των Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής (ΡΚΑ) βρίσκεται σε εξέλιξη τις τελευταίες δεκαετίες και διερευνάται έντονα η αλληλεπίδραση των ρομπότ αυτών με τον άνθρωπο. Τόσο στον τομέα της βιομηχανίας όσο και της έρευνας, υλοποιούνται ποικίλες πειραματικές εφαρμογές και αναζητούνται τα χαρακτηριστικά των ρομπότ που θα συμβάλλουν στη μεγιστοποίηση της θετικής επίδρασης που μπορεί να έχουν οι άνθρωποι αλληλεπιδρώντας μαζί τους. Τα ΡΚΑ είναι κάτι περισσότερο από ρομπότ που βοηθούν στην ολοκλήρωση εκτελεστικών λειτουργιών, καθώς η χρήση τους στοχεύει σε μια πιο εμπλουτισμένη εμπειρία εν μέσω των ανεπτυγμένων κοινωνικών χαρακτηριστικών και έντονων στοιχείων ανθρώπινης μορφής επικοινωνίας που διαθέτουν.

Υπό κατάλληλες προϋποθέσεις τα ΡΚΑ μπορούν να αξιοποιηθούν σε ποικίλες εφαρμογές κοινωνικού χαρακτήρα. Έρευνες δείχνουν ότι έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν τη ζωή διαφόρων κοινωνικών ομάδων, όπως οι ηλικιωμένοι, άτομα με σωματικές ή γνωστικές αναπηρίες, άτομα σε περιόδους θεραπείας αποκατάστασης και άτομα με αναπτυξιακές ή κοινωνικές διαταραχές (Tapus et al., 2007).

Στο φάσμα των ερευνών που υποστηρίζουν τη χρήση ΡΚΑ συμπεριλαμβάνονται ορισμένες που αφορούν πειραματικές εφαρμογές σε ομάδες παιδιών με σκοπό τη διερεύνηση της αλληλεπίδρασής τους με τα ρομπότ ή ακόμα και τη διεξαγωγή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Οι μελέτες που αφορούν στην αξιοποίηση των ΡΚΑ σε γνωστικά και συναισθηματικά οφέλη των παιδιών, έχουν πραγματοποιηθεί κατά κύριο λόγο σε χώρες της Ανατολικής Ασίας (Ιαπωνία, Νότια Κορέα, Ταϊβάν), της Ευρώπης και των Ηνωμένων Πολιτειών (Belraeme et al., 2018) με λίγες από αυτές να αφορούν παιδιά νηπιαγωγείου 5-6 χρονών.

Με τα έως τώρα δεδομένα, από εκπαιδευτικής άποψης τα ΡΚΑ όταν εφαρμόζονται σε νηπιακές ηλικίες δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο-εκπαιδευτικό (Conti et al., 2020). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι είναι ικανά να λειτουργήσουν ως βοηθητικά εκπαιδευτικά εργαλεία ή ακόμα και να αναλάβουν το ρόλο του βοηθού του εκπαιδευτικού κεντρίζοντας το ενδιαφέρον των μαθητών (Conti et al., 2020).

Σε αρκετές από τις πειραματικές εφαρμογές αξιοποίησης ΡΚΑ έχει χρησιμοποιηθεί το ρομπότ Ναο επιφέροντας θετικά κατά κύριο λόγο αποτελέσματα σε γνωστικό και συναισθηματικό επίπεδο των συμμετεχόντων. Κατά την αναζήτηση στη βιβλιογραφία για μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα με το συγκεκριμένο ρομπότ και στο πεδίο της αλληλεπίδρασης ή της εφαρμογής εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε άτομα τυπικών ικανοτήτων, εντοπίστηκε μικρός αριθμός ερευνών. Αυτές αφορούσαν σε διάφορες ηλικιακές ομάδες όπως σε παιδιά Δημοτικού (Λέκκα, 2019), αλλά και σε ενήλικες, τόσο σε φοιτητές Πανεπιστημίου (Velentza et al., 2021) όσο και στο γενικό πληθυσμό (Γκίνος, 2018; Κεσίσογλου, 2019), ενώ εντοπίστηκε μία μόνο μελέτη που αφορούσε σε παιδιά ηλικίας του νηπιαγωγείου (Κεσίσογλου, 2019) παρότι τα οφέλη της χρήσης του έχουν αναλυθεί σε επιστημονικές μελέτες (Alkhalifah et al., 2015).

Παράλληλα με την εξέλιξη των ΡΚΑ αναπτύσσεται και η σχετικά νέα τεχνολογία της ΕΠ. Η τεχνολογία αυτή συνδυάζει την ταυτόχρονη προβολή στοιχείων του πραγματικού κόσμου εμπλουτισμένου με ψηφιακά στοιχεία, όπως εικόνες και βίντεο, στην οθόνη μιας κατάλληλης ηλεκτρονικής συσκευής. Η ΕΠ έχει ως στόχο να προσφέρει στο χρήστη μία νέα και πιο ολοκληρωμένη εμπειρία, κινώντας του το ενδιαφέρον αλλά και δίνοντάς του πληροφορίες που θα ήταν πολύ δύσκολο διαφορετικά. Τα αποτελέσματα παλαιότερων ερευνών που εφάρμοσαν την τεχνολογία αυτή σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, έδειξαν ότι επιτυγχάνονται οι παιδαγωγικοί στόχοι που έχουν τεθεί, ενισχύοντας τη μάθηση των εκπαιδευόμενων (Zulhaida Masmuzidin & Abdul Aziz, 2018; Βαφειάδου, 2018; Φωτοπούλου, 2022). Ακόμα, μπορεί να επιδράσει θετικά στην απόκτηση νέων γνώσεων κάνοντας πιο ευχάριστη την εκπαιδευτική διαδικασία μέσω του παιχνιδιού (Such & Pern, 2012; Βαφειάδου, 2018).

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να συμβάλει στο πεδίο διεξάγοντας μία πειραματική εφαρμογή με το συνδυασμό χρήσης ΡΚΑ και ΕΠ στην Ελλάδα σε παιδιά νηπιακής ηλικίας 5-6 χρόνων. Ακολουθώντας τα κύρια συμπεράσματα της διεθνούς βιβλιογραφίας τοποθετεί στην εκπαιδευτική διαδικασία το ρομπότ Ναο στο ρόλο του βοηθού του εκπαιδευτικού και η εφαρμογή του έχει ως σκοπό να διερευνηθούν οι δυνατότητες αξιοποίησής του στην ικανοποίηση εκπαιδευτικών αναγκών στο νηπιαγωγείο. Ταυτόχρονα, χρησιμοποιεί συμπληρωματικά την ΕΠ μέσω κινητού τηλεφώνου για να εμπλουτίσει τη μαθησιακή

εμπειρία των παιδιών στοχεύοντας στην αύξηση των γνωστικών αποτελεσμάτων. Το θέμα που επιλέχθηκε προς διδασκαλία είναι η Κυκλοφοριακή Αγωγή (ΚΑ).

Οι ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας εργασίας είναι οι εξής:

1. Με τη χρήση του ΡΚΑ και της ΕΠ τα παιδιά νηπιαγωγείου μπορούν να αποκτήσουν βασικές γνώσεις ΚΑ.
2. Η χρήση τεχνολογιών θα βοηθήσει στη διατήρηση της προσοχής των παιδιών και εν συνεχεία θα ενισχύσει τη μάθηση ΚΑ.
3. Ο συνδυασμός της χρήσης του ΡΚΑ και της ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία της ΚΑ θα επιφέρει ψυχική ευχαρίστηση στα παιδιά του νηπιαγωγείου και θα ενισχύσει τη μάθηση.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τρία μέρη που αποτελούνται από υπο-κεφάλαια. Στο Α' Μέρος περιλαμβάνεται το Θεωρητικό Πλαίσιο στο οποίο στηρίχθηκε η έρευνα, στο Β' Μέρος παρουσιάζεται λεπτομερώς το Ερευνητικό Πλαίσιο που ακολουθήθηκε και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων, ενώ στο Γ' Μέρος γίνεται η ερμηνεία των αποτελεσμάτων, η εξαγωγή των συμπερασμάτων και η αναφορά στους περιορισμούς της, ενώ παράλληλα δίνονται ορισμένες προτάσεις για μελλοντική έρευνα στο πεδίο.

Το Α' Μέρος χωρίζεται σε τρία κεφάλαια που καλύπτουν το Θεωρητικό Πλαίσιο της έρευνας. Το Κεφάλαιο 1 αναφέρεται η έννοια των ΡΚΑ και οι εφαρμογές τους στην εκπαίδευση εστιάζοντας σε μικρές ηλικίες, το Κεφάλαιο 2 αφορά πειραματικές εφαρμογές της τεχνολογία της ΕΠ που έχουν πραγματοποιηθεί στην ίδια ηλικιακή ομάδα, ενώ στο Κεφάλαιο 3 γίνεται λόγος για την ΚΑ στα νήπια.

Το Β' Μέρος αποτελείται από πέντε κεφάλαια και περιλαμβάνει το Ερευνητικό Πλαίσιο στο οποίο διεξήχθη η έρευνα. Συγκεκριμένα, στο Κεφάλαιο 4 δίνονται αναλυτικά οι ερευνητικές υποθέσεις, ενώ στο Κεφάλαιο 5 γίνεται λόγος για τη μεθοδολογία της έρευνας και τα ερευνητικά εργαλεία συλλογής δεδομένων που αξιοποιήθηκαν. Στο Κεφάλαιο 6 περιγράφεται η ερευνητική διαδικασία όπως υλοποιήθηκε, ενώ στο Κεφάλαιο 7 τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ρομπότ που χρησιμοποιήθηκε καθώς και η μεθοδολογία του

προγραμματισμού του. Τέλος, στο Κεφάλαιο 8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας.

Το Γ' Μέρος της εργασίας περιλαμβάνει το Κεφάλαιο 9, όπου δίνονται η ερμηνεία των ερευνητικών αποτελεσμάτων, οι περιορισμοί που προέκυψαν κατά την πειραματική εφαρμογή και ορισμένες προτάσεις για μελλοντικές έρευνες στο πεδίο.

Α' Μέρος: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Κεφάλαιο 1: Ρομπότ

1.1 Ρομπότ κοινωνικής αρωγής

Η ρομποτική κοινωνικής αρωγής ή Socially Assistive Robotics είναι το αποτέλεσμα του συνδυασμού της υποστηρικτικής ρομποτικής (ΥΡ) ή Assistive Robotics (ARob) με τη ρομποτική κοινωνικής αλληλεπίδρασης ή Socially Interactive Robotics (SIR) (Feil-Seifer & Matarić, 2005). Τα ΡΚΑ διατηρούν το βασικό χαρακτηριστικό των υποστηρικτικών ρομπότ που είναι η παροχή βοήθειας στον άνθρωπο, αλλά όχι απαραίτητα και τη συνθήκη της σωματικής επαφής μαζί του. Παράλληλα, προβάλλουν έντονα το στοιχείο της κοινωνικής συμπεριφοράς των ρομπότ κοινωνικής αλληλεπίδρασης (ΡΚΑλ) υιοθετώντας τις ικανότητες της ομιλίας, των χειρονομιών και της κίνησης του σώματος. Σκοπός της εφαρμογής τους δεν είναι απλώς η ψυχαγωγία των εμπλεκόμενων ή η δημιουργία μιας τυπικής σχέσης ανθρώπου – ρομπότ, όπως με τα ΡΚΑλ, αλλά η υποστήριξή τους για την ικανοποίηση προκαθορισμένων στόχων μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες (Tapus et al., 2007).

Συνδυάζοντας τα παραπάνω στοιχεία, θα λέγαμε ότι η εφαρμογή των ΡΚΑ επιδιώκει να δημιουργήσει στενή και αποτελεσματική αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο με σκοπό την παροχή βοήθειας και την επίτευξη μετρήσιμης προόδου στην ανάρρωση, την αποκατάσταση, τη μάθηση κ.ά. (Feil-Seifer & Matarić, 2005).

1.2 Ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην εκπαίδευση

Λόγω των κοινωνικών χαρακτηριστικών αλλά και της προσαρμοστικότητας της συμπεριφοράς των ΡΚΑ είναι δυνατή η αξιοποίησή τους και στην εκπαίδευση. Η δυνατότητα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης, της λεκτικής και μη λεκτικής επικοινωνίας με τον εκπαιδευόμενο μπορούν να προσφέρουν μία διαφορετική μαθησιακή και συναισθηματική εμπειρία. Ένα ΡΚΑ, στα πλαίσια των δυνατοτήτων με την τεχνολογία του

σήμερα, μπορεί να προγραμματιστεί να συμπεριφέρεται ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε δραστηριότητας προκαλώντας την κοινωνική συμπεριφορά όσων αλληλεπιδρούν μαζί του. Είναι δυνατό να παρακινεί το χρήστη να εκφραστεί λεκτικά, να κινηθεί, να χορέψει, να γράψει, να τραγουδήσει, να διαβάσει. Με την κατάλληλη χρήση του και τη δημιουργία συνθηκών που αρμόζουν κατά περίπτωση, η εφαρμογή του μπορεί να υποστηρίξει τη διδασκαλία ποικίλων γνωστικών αντικειμένων (Blanson Henkemans et al., 2013; Hashimoto et al., 2013) και να τροποποιηθεί ώστε να συμβαδίσει με την ηλικία του εκπαιδευόμενου.

Τα ΡΚΑ μπορούν να λειτουργήσουν ως ένα νέο εκπαιδευτικό εργαλείο και να ενσωματωθούν στη διαδικασία της διδασκαλίας ενισχύοντας την επίτευξη προκαθορισμένων στόχων. Φαίνεται ότι υπό κατάλληλες προϋποθέσεις, η εμπλοκή τους, είτε αυτή είναι φυσική είτε εξ αποστάσεως μέσα από κάποια οθόνη, μπορεί ως ένα βαθμό να έχει θετική κοινωνική επιρροή στα τυπικά παιδιά και να υποστηρίξει τη γνωστική διαδικασία (Φαχαντίδης & Τριανταφυλλίδου, 2014). Επιπρόσθετα, υπάρχουν ενδείξεις ότι η χρήση τους σε κάποια εκπαιδευτική δραστηριότητα είναι δυνατό να λειτουργήσει και ως μέσο διατήρησης ή επαναφοράς του ενδιαφέροντος των παιδιών, ιδιαίτερα των μικρών ηλικιών των οποίων η προσοχή μπορεί εύκολα να αποσπαστεί (Tanaka & Matsuzoe, 2012).

Οι μέχρι στιγμής έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα ΡΚΑ δε μπορούν να είναι πάντα πιο αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία από ότι ο τυπικός δάσκαλος ή να επιφέρουν περισσότερα οφέλη από ότι άλλα τεχνολογικά εργαλεία (Woo et al., 2021). Στη νηπιακή ηλικία φαίνεται ότι ο εκπαιδευτικός είναι αυτός που μπορεί καλύτερα να ανταποκριθεί στο ρόλο του παιδαγωγού - φροντιστή των παιδιών (Belraeme et al., 2018), να αναγνωρίσει τις ανάγκες τους και να τους προετοιμάσει για τη ζωή τους στην κοινωνία (Conti et al., 2020). Έχοντας τον έλεγχο της τάξης μπορεί να χρησιμοποιήσει το ρομπότ ως τεχνολογικό μέσο με πιθανή συνέπεια την αύξηση των μαθησιακών επιτευγμάτων των παιδιών (Conti et al., 2020).

Παρά ταύτα, διερευνώνται ακόμη οι συνθήκες εκείνες που καθιστούν τα ΡΚΑ ικανά να παρέχουν βοήθεια στην εκπαίδευση και να συμβάλλουν στην προώθηση και την ενίσχυση της μάθησης. Μελετάται η αποτελεσματικότητα της χρήσης τους σε γνωστικό, συναισθηματικό και συμπεριφοριστικό επίπεδο των ατόμων που εμπλέκονται, καθώς και η

ποιότητα των κοινωνικών χαρακτηριστικών τους που δύνανται να επηρεάσουν την επίτευξη των εκάστοτε στόχων.

Φαίνεται πως για να είναι ωφέλιμη η χρήση των ΡΚΑ χρειάζεται να είναι προσαρμοσμένη στην κοινωνική και ηλικιακή ομάδα που απευθύνεται και να λαμβάνει υπόψη της τις ανάγκες του κάθε χρήστη στα πλαίσια της κάθε εφαρμογής (Tapus et al., 2007). Ο καθορισμός των συνθηκών της κάθε εφαρμογής, του είδους των δραστηριοτήτων που θα πραγματοποιηθούν αλλά και των κοινωνικών χαρακτηριστικών που το ρομπότ θα προβάλλει κατά την αλληλεπίδραση παίζουν σημαντικό ρόλο. Απαιτείται από τα ρομπότ η επίδειξη των κατάλληλων στρατηγικών που θα επιφέρουν δεσμευτικές σχέσεις με το χρήστη, θα διατηρήσουν την αφοσίωσή του στη δράση (Sandygulova & O'Hare, 2018) και θα λειτουργήσουν ως αρωγοί προς την ικανοποίηση των στόχων που έχουν τεθεί.

1.3 Ρομπότ κοινωνικής αρωγής Ναο

Ένα από τα πιο γνωστά ΡΚΑ που είναι ευρέως διαδεδομένο σε εφαρμογές και μελέτες με επίκεντρο τα παιδιά είναι το Ναο (Tokmurzina et al., 2018). Είναι το πιο δημοφιλές ανθρωποειδές ρομπότ στον κόσμο και έχει χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα περιπτώσεων στην έρευνα, την εκπαίδευση και σε υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης (Robaczewski et al., 2021).

Το ρομπότ Ναο δημιουργήθηκε από την εταιρεία Aldebaran Robotics και διαθέτει πολλά από τα φυσικά χαρακτηριστικά ενός ανθρώπου όπως σώμα, άκρα με αρθρώσεις και κεφάλι. Μπορεί να σταθεί όρθιο, να περπατήσει, να καθίσει στα γόνατά του, να κινήσει τα μέλη του στα σημεία των αρθρώσεών του, να γύρει και να στρίψει δεξιά – αριστερά το κεφάλι του. Δεν έχει τη δυνατότητα να προβάλλει συναισθηματικές εκφράσεις μέσω του προσώπου, της κίνησης των χειλιών ή των ματιών, μπορεί όμως να προβάλλει συναισθηματικές εκφράσεις λεκτικά, με χειρονομίες, με κινήσεις του σώματος ή αλλάζοντας και αναβοσβήνοντας το χρώμα των ματιών του.



Εικόνα 1: Ρομπότ κοινωνικής αρωγής Nao.

Προγραμματίζεται μέσω της πλατφόρμας Choregraphe που είναι ανοιχτή και εύκολα προσβάσιμη διευκολύνοντας την ανταλλαγή κώδικα και τη μεταφορά των αποτελεσμάτων μεταξύ ερευνητών (Tokmurzina et al., 2018), ενώ η διαχείρισή της δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού διευκολύνοντας το χρήστη.

Η ελκυστική του εμφάνιση, ο ενσωματωμένος υπολογιστικός πυρήνας που διαθέτει επιτρέποντάς το να είναι πλήρως αυτόνομο και ο εύκολος προγραμματισμός του το καθιστούν κατάλληλο εργαλείο για τη μελέτη της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με ένα κοινωνικό ρομπότ (Belraeme et al., 2018). Η προσαρμοστικότητα και η πολυλειτουργικότητά του προσφέρουν τη δυνατότητα για πληθώρα εφαρμογών και η χρήση του είναι ικανή να επιφέρει θετικά αποτελέσματα σε όσους έρχονται σε επαφή μαζί του (Robaczewski et al., 2021).

Για όλους τους παραπάνω λόγους, το ρομπότ Nao φαίνεται να αποτελεί μία από τις πρώτες επιλογές από τους ερευνητές για μελέτες που αφορούν την εκπαίδευση (Belraeme et al., 2018). Έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες όπου μελετήθηκε η κοινωνική ή/και η

συναισθηματική αλληλεπίδραση με τα παιδιά, η συμβολή του σε παρεμβάσεις ή υποβοηθούμενη διδασκαλία αλλά και ως εργαλείο σε περιπτώσεις ήπιας γνωστικής απώλειας, άνοιας, αυτισμού και άλλες διανοητικές αναπηρίες (Robaczewski et al., 2021). Ωστόσο, η περαιτέρω διερεύνηση της μεθοδολογίας του τρόπου χρήσης του κρίνεται απαραίτητη (Robaczewski et al., 2021).

1.5 Ανασκόπηση ερευνών

Τα PKA χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ενθαρρύνοντας την κοινωνική, συναισθηματική και γνωστική ανάπτυξη των παιδιών (Sandygulova & O'Hare, 2018). Όταν οι ερευνητές τα αξιοποιούν σε δράσεις με παιδιά, τα τοποθετούν σε ρόλο εκπαιδευτικού (teacher ή tutor) αλληλεπιδρώντας με ολόκληρη τη σχολική τάξη, με μία μικρή ομάδα μαθητών ή ακόμα και με ένα μόνο μαθητή, βοηθού του δασκάλου (teacher assistance), ομότιμοι των παιδιών (peer) ή ακόμα και ως οντότητα με έλλειψη γνώσεων (novice) με το μαθητή να αναλαμβάνει το ρόλο των διδασκόντων προς το ρομπότ (Belraeme et al., 2018).

Από την αναζήτηση στη βιβλιογραφία ερευνών που αφορούν τη χρήση PKA με φυσική παρουσία σε δραστηριότητες που συμμετείχαν παιδιά, προέκυψε ότι το μεγαλύτερο πλήθος τους σχετίζονταν με ηλικίες κυρίως Δημοτικού, ένας μικρότερος αριθμός με μαθητές νηπιαγωγείου και ακόμα μικρότερος αριθμός με ηλικίες 2-3 χρονών ή παιδιά που φοιτούσαν στη Δευτεροβάθμια ή Τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Επικεντρώνοντας την προσοχή γύρω από μελέτες αξιοποίησης των PKA σε δράσεις με παιδιά ηλικίας που περιλαμβάνουν το ηλικιακό βεληνεκές της παρούσας έρευνας (5-6 χρονών), αναφέρονται παρακάτω ενδεικτικά κάποιες από αυτές που εντοπίστηκαν:

Σε νηπιαγωγείο περιοχής της Βοστώνης πραγματοποιήθηκε πειραματική μελέτη όπου συμμετείχαν 17 παιδιά ηλικίας 3-5 χρονών (Breazeal et al., 2016). Χρησιμοποιήθηκαν δύο ρομπότ DragonBots (ένα κίτρινο και ένα πράσινο) που έχουν τη μορφή λούτρινου ζώου και είναι ειδικά σχεδιασμένα για να είναι ελκυστικά για τα παιδιά. Σε αίθουσα του νηπιαγωγείου βρέθηκαν ταυτόχρονα ένα νήπιο, ένας ερευνητής και τα δύο ρομπότ.

Αλληλεπίδρασαν όλοι ως συνομιλητές αλλά το κάθε ρομπότ προέβαλε διαφορετική κοινωνική συμπεριφορά. Το ένα ήταν προγραμματισμένο ώστε να δείχνει ανταπόκριση όταν το παιδί ή ο ερευνητής μιλούσαν μεταφέροντας το βλέμμα και μετατοπίζοντας ανάλογα το σώμα του. Το άλλο χρησιμοποιούσε τη λεκτική αλλά όχι τη μη λεκτική επικοινωνία μένοντας συνεχώς ακίνητο. Το θέμα συζήτησης ήταν τα ζώα. Αρχικά, το παιδί επέλεγε το αγαπημένο του από κάποια που ήταν μπροστά του σε μικρές φιγούρες και έλεγε μερικές πληροφορίες για αυτό. Στη συνέχεια το κάθε ρομπότ παρουσίαζε στο παιδί το δικό του αγαπημένο ζώο λέγοντας επίσης λίγες πληροφορίες που το αφορούσαν. Τα “αγαπημένα” ζώα των δύο ρομπότ ήταν επιλεγμένα ώστε να είναι αδύνατο να τα γνώριζαν από πριν τα παιδιά. Προς το τέλος της διαδικασίας, εξετάστηκε αν τα παιδιά μπορούσαν να ανακαλέσουν τα ονόματα των “νέων” ζώων. Διαπιστώθηκε ότι ενώ δυσκολευόταν να θυμηθούν το ακριβές όνομα, είχαν στη μνήμη τους τουλάχιστον μία από τις πληροφορίες που τους είχαν δοθεί και αναγνώριζαν την εικόνα τους. Φάνηκε ότι τα παιδιά μπόρεσαν να μάθουν και από τα δύο ρομπότ και εξέφρασαν την επιθυμία να τα ξανασυναντήσουν. Ωστόσο έδειξαν ότι ήταν πιο προσεκτικά και δεκτικά προς το ρομπότ με το υψηλότερο επίπεδο κοινωνικής συμπεριφοράς και ότι το προτιμούν ως πληροφοριοδότη και συνομιλητή τους (Breazeal et al., 2016).

Το 2019 διεξήχθη πιλοτική πειραματική μελέτη σε νηπιαγωγείο χρησιμοποιώντας ένα μικρού μεγέθους ανθρωποειδές ρομπότ το RobotisDARwin Op2 (Gavrilova et al., 2019). Επιλέχθηκε σχολείο δίγλωσσων παιδιών με την Ταταρική να είναι η μητρική και την Αγγλική η δεύτερη γλώσσα. Πραγματοποιήθηκαν 5 διαδραστικά μαθήματα Αγγλικών σε διάρκεια 2 εβδομάδων και συμμετείχαν 10 νήπια με εμπειρία ενός χρόνου στη διδασκαλία της συγκεκριμένης γλώσσας. Διδάχθηκε νέο λεξιλόγιο από θεματικές όπως τα ζώα της ζούγκλας, οι εποχές και η αρίθμηση ως το 20. Σκοπός της έρευνας ήταν να υπολογιστεί το επίπεδο της αλληλεπίδρασης παιδιού-ρομπότ και να διαπιστωθούν τυχόν αναγκαίες τροποποιήσεις τόσο στα επιλεγθέντα διδακτικά σενάρια όσο και στα χαρακτηριστικά του ίδιου του ρομπότ (ομιλία, τόνος φωνής, παύσεις μεταξύ των φράσεων, κινήσεις του ρομπότ κ.α.). Διαπιστώθηκε ενθουσιασμός και ενδιαφέρον των παιδιών απέναντι στο ρομπότ, ενεργητική συμμετοχή τους στο μάθημα και σταδιακή βελτίωση των αποδόσεών τους στα τεστ που γινόταν στο τέλος κάθε δράσης. Τα παιδιά δέχτηκαν το ρομπότ ως ζωντανό πλάσμα πιστεύοντας ότι είναι κάποιου είδους μικρό ζώο και ανυπομονούσαν να το

συναντήσουν κάθε φορά. Σημειώθηκε ότι σχετικά με την εκπαιδευτική διαδικασία, τα σενάρια που ακολουθήθηκαν ήταν ικανοποιητικά και μετέδωσαν τη γνώση των νέων λέξεων στα παιδιά, ενώ η διάρκειά τους (15-20 λεπτά) κρίθηκε κατάλληλη για την ηλικία των παιδιών (5-6 χρονών). Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά του ρομπότ, κρίθηκε πως η φωνή του έπρεπε να έχει μεγαλύτερη ένταση, αφού εντοπίστηκε δυσκολία κατανόησης της ομιλίας από τα παιδιά και ότι η στατικότητα του σώματος κουνώντας μόνο τα χέρια και το κεφάλι ήταν λανθασμένη. Θεωρήθηκε πως αν το ρομπότ περπατούσε θα προσέδιδε θετικά στο ενδιαφέρον των παιδιών. Τέλος, δόθηκε έμφαση στην εφαρμογή δοκιμαστικής φάσης πριν τον κυρίως πειραματισμό με σκοπό τον εντοπισμό μειονεκτημάτων και αναγκαίων διορθώσεων για αποφυγή εμποδίων κατά τη διαδικασία στην τάξη (Gavrilova et al., 2019).

Κατά την αναζήτηση στη βιβλιογραφία, διαπιστώθηκε ότι σε πολλές από τις έρευνες αξιοποίησης των ΡΚΑ απευθυνόμενες σε ηλικίες 3-6 χρονών προτιμήθηκε το ρομπότ Ναο. Οι τρόποι με τους οποίους οι ερευνητές το ενσωμάτωσαν στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες έχουν διαφοροποιήσεις ως προς τους στόχους και τη μέθοδο εφαρμογής του και ενδεικτικά κάποιες από τις μελέτες αυτές είναι οι ακόλουθες:

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 3 σχολεία σε αστική περιοχή των Ηνωμένων Πολιτειών με 50 παιδιά 3-5 χρονών, διερευνήθηκε πώς η αξιοποίηση του ΡΚΑ Ναο μπορεί, ως εκπαιδευτικό εργαλείο, να υποστηρίξει τη μάθηση σε επίπεδο γλώσσας και επικοινωνίας και να συμβάλει στη διεξαγωγή κινητικών, γνωστικών και κοινωνικό-συναισθηματικών εμπειριών των μικρών παιδιών (Crompton et al., 2018). Συμμετείχαν 3 εκπαιδευτικοί και 3 βοηθοί τους που ενημερώθηκαν σχετικά με τις βασικές λειτουργίες του ρομπότ και κλήθηκαν να τις χρησιμοποιήσουν κατάλληλα δημιουργώντας δραστηριότητες που συμβαδίζουν με τη θεωρία μάθησης Head Start Framework στην οποία βασίστηκε η έρευνα. Η θεωρία αυτή αφορά την ακολουθία της μάθησης από τη βρεφική, στη νηπιακή και την προσχολική ηλικία και βασίζεται στις γνώσεις και τις ικανότητες που πρέπει να έχουν τα παιδιά στις ηλικίες αυτές (US Department of Health and Human Services, 2015). Οι δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν ακολουθούσαν το πρόγραμμα σπουδών θέτοντας τους μαθητές με τη βοήθεια του ρομπότ σε δράσεις όπως τραγούδι, χορός, ανάγνωση και γραφή. Τα παιδιά έδειξαν ενδιαφέρον και ενθουσιασμό για το ρομπότ. Χαρακτηρίστηκε θετική η συμβολή του στη γνωστική, συναισθηματική, αντιληπτική και κινητική ανάπτυξη των παιδιών αλλά και στην προαγωγή της συνεργατικότητας και

ομαδικότητας. Από την πλευρά των εκπαιδευτικών, αναγνωρίστηκε η δυνατότητα αξιοποίησης του ρομπότ στην εκπαιδευτική διαδικασία και σε διάφορες θεματικές τονίζοντας, ωστόσο, την προϋπόθεση περαιτέρω εξοικείωσής τους με τον προγραμματισμό και τις λειτουργίες του (Crompton et al., 2018).

Στο πλαίσιο της κατανόησης της αλληλεπίδρασης παιδιού-ρομπότ, σε σχέση με διαφορετικές συμπεριφορές που ακολουθεί το ρομπότ, έχει υλοποιηθεί ακόμη μία μελέτη αξιοποιώντας τη μέθοδο του storytelling (αφήγηση). Τροποποιώντας το επίπεδο των κοινωνικών χαρακτηριστικών της συμπεριφοράς του ρομπότ ή του δασκάλου κατά την εξιστόρηση παραμυθιών σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, μελετήθηκε η επιρροή στα μαθησιακά οφέλη (Conti et al., 2020). Συμμετείχαν 81 νήπια ηλικίας 5-6 χρονών σε περιοχή της Ιταλίας. Χρησιμοποιήθηκε το PKA Ναο και παίρνοντας το ρόλο του αφηγητή διηγήθηκε σε μία μικρή ομάδα παιδιών κάθε φορά, μία ιστορία γνωστικού ή συναισθηματικού περιεχομένου με αυξημένα ή μειωμένα στοιχεία κοινωνικότητας (χειρονομίες, βλεμματική επαφή και τόνος της φωνής). Παρόμοιο ήταν το αποτέλεσμα όταν ο αφηγητής ήταν ο ίδιος ο δάσκαλος. Χρησιμοποιήθηκε η αξιολόγηση ζωγραφιών των παιδιών και ελέγχθηκε το πλήθος των βασικών στοιχείων και των λεπτομερειών της ιστορίας που μπορούσαν να ανακαλέσουν. Τα αποτελέσματα μελετήθηκαν με γνώμονα τις διαφορετικές πειραματικές συνθήκες και έδειξαν ότι η εκφραστικότητα του αφηγητή, είτε είναι ο ίδιος ο δάσκαλος, είτε το ρομπότ, συμβάλει στην απομνημόνευση των λεπτομερειών της ιστορίας. Συγκριτικά στις αφηγήσεις του ίδιου επιπέδου κοινωνικής συμπεριφοράς ανθρώπου ή ρομπότ, σημειώθηκαν παρόμοιες επιδόσεις των παιδιών. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη απόδοση λεπτομερειών της ιστορίας στη συνθήκη του εκφραστικού ρομπότ από ότι στο μη εκφραστικού ανθρώπου αφηγητή (Conti et al., 2020).

Μία διαφορετική προσέγγιση στον τρόπο χρήσης του PKA είναι να λαμβάνει μέρος σε δραστηριότητες όπου το ίδιο υστερεί σε γνώση συγκεκριμένης θεματικής. Στην περίπτωση αυτή, το παιδί καλείται να λειτουργήσει ως δάσκαλος ή φροντιστής του ρομπότ (care-receiving robot) εμπλεκόμενο σε καταστάσεις που προκαλούν ανάλογες συμπεριφορές. Σχετική έρευνα διεξήχθη σε ιδιωτικό σχολείο της Ιαπωνίας, στο πλαίσιο της εκμάθησης νέων ρημάτων στην αγγλική γλώσσα, όπου συμμετείχαν 17 παιδιά ηλικίας 3-6 χρονών (Tanaka & Matsuzoe, 2012). Χρησιμοποιήθηκε το ρομπότ Ναο συμμετέχοντας στη

διαδικασία με δύο διαφορετικές συνθήκες, να γνωρίζει 100% ή καθόλου το περιεχόμενο του μαθήματος. Το ρομπότ και ένας μαθητής κάθε φορά βρισκόταν με τον ερευνητή και στη συνέχεια μόνοι τους. Οι δραστηριότητες ήταν έτσι δομημένες που ο μαθητής κάποια στιγμή αλληλεπιδρούσε με το ρομπότ χρησιμοποιώντας τα νέα ρήματα που μόλις μάθαινε, κάποιες φορές του δίδασκε τις νέες έννοιες αλλά και έπαιζε μαζί του ελεύθερα. Τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά καθώς η υπόθεση ότι η συγκεκριμένη διαδικασία μπορεί να προωθήσει την αυθόρμητη μάθηση των παιδιών επιβεβαιώθηκε. Τα παιδιά έδειξαν ότι έμαθαν τις νέες λέξεις και το ρομπότ κατάφερε να διατηρήσει το ενδιαφέρον τους κατά τη διάρκεια της δράσης (Tanaka & Matsuzoe, 2012).

Το 2015 πραγματοποιήθηκε μία μελέτη περίπτωσης όπου χρησιμοποιήθηκε το PKA Nao και συμμετείχαν τέσσερα παιδιά ηλικίας 3-5 χρονών με την ελληνική να είναι η μητρική τους γλώσσα (Ioannou et al., 2015). Το Nao τοποθετήθηκε σε μία αίθουσα παιχνιδιού και τα παιδιά δεν ήταν ενήμερα για την παρουσία του. Λίγα λεπτά μετά την είσοδο των παιδιών, το ρομπότ σηκώθηκε από τη θέση του και συστήθηκε, ενώ στη συνέχεια έλαβαν χώρα κάποιες δράσεις από το ίδιο, όπως χορός και εξιστόρηση ενός παραμυθιού. Στόχος της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η συμπεριφορά των νηπίων απέναντι στο ρομπότ και η αλληλεπίδραση μαζί του. Μέσω της βιντεοσκόπησης, διαπιστώθηκε ότι το ρομπότ τους κέντρισε το ενδιαφέρον ιδιαίτερα στις φάσεις όπου χόρευε ή χρειαζόταν βοήθεια όταν κάποια στιγμή έπεσε. Τα παιδιά έδειξαν συναισθήματα φροντίδας δίνοντας αγκαλιές και φιλιά στο ρομπότ. Η παρουσία του εξέγερσε την περιέργειά τους και τους ώθησε να θέτουν ερωτήματα στους ερευνητές για το ρομπότ, έκαναν προσωπικές ερωτήσεις στο ίδιο, ενώ το άγγιζαν συχνά ώστε να το εξερευνήσουν, να χορέψουν μαζί του ή να το προστατέψουν από ενδεχόμενη πτώση. Φάνηκε ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας μπορούν εύκολα να αποδεχτούν το ρομπότ ως ομότιμό τους. Έτσι, μπορεί να συμπεριληφθεί σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες και να αυξήσει την ευαισθησία των παιδιών προκαλώντας αντίστοιχες συμπεριφορές (Ioannou et al., 2015).

Το PKA Nao χρησιμοποιήθηκε ως βοηθός του εκπαιδευτικού σε νηπιαγωγείο του Ισραήλ συμμετέχοντας σε δραστηριότητα με παιδιά ηλικίας 4-6 χρονών (Keren & Fridin, 2014). Τέθηκε ως στόχος η ανάπτυξη της γεωμετρικής σκέψης των μαθητών και δόθηκε έμφαση στην ενίσχυση της μεταγνωστικής τους ανάπτυξης. Έλαβε χώρα ένα διαδραστικό παιχνίδι μεταξύ του ρομπότ και ενός μαθητή κάθε φορά. Επιλέχθηκε ως θέμα ο κύκλος των εποχών,

ενώ αξιοποιήθηκε η μουσική Western ως βοηθητικό μέσο στην ανάπτυξη της χωρικής αντίληψης. Παρατηρήθηκε θετική αλληλεπίδραση με το ρομπότ και υψηλό επίπεδο ευχαρίστησης των παιδιών. Τα νήπια αύξησαν τις επιδόσεις τους στο ζητούμενο αντικείμενο, έμαθαν να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν σύμβολα, απέκτησαν γνώσεις πάνω στη θεματική του παιχνιδιού (κύκλος των εποχών και στοιχεία της φύσης) και εκπαιδεύτηκαν σε οπτικο-κινητικές δεξιότητες. Παράλληλα, λόγω της δεύτερης φάσης της δραστηριότητας όπου τους ζητήθηκε να εξηγήσουν τους κανόνες του παιχνιδιού στο επόμενο παιδί που με τη σειρά του συμμετείχε στα δρώμενα, τους δόθηκε ευκαιρία να αναπτύξουν τα μεταγνωστικά τους επίπεδα αλλά και να βελτιώσουν τις κοινωνικές τους δεξιότητες, όπως τη λεκτική επικοινωνία και τη συνεργατικότητα. Επιπρόσθετα, όσον αφορά τη συμβολή του ρομπότ, φάνηκε ότι έχει την ικανότητα να καλύψει εκπαιδευτικούς στόχους που συνήθως δεν επιτυγχάνονται ή που δύσκολα επιχειρούνται στο νηπιαγωγείο (Keren & Fridin, 2014).

Τέλος, στην Ελλάδα, όσον αφορά την τυπική εκπαίδευση πραγματοποιήθηκε μία πειραματική εφαρμογή του ρομπότ Nao στα πλαίσια εκπόνησης μεταπτυχιακής εργασίας (Κεσίσογλου, 2019). Η συγκεκριμένη μελέτη αν και δεν είχε ως κύριο στόχο τα παιδιά του νηπιαγωγείου στο οποίο υλοποιήθηκε, ωστόσο είναι η μοναδική έρευνα που εντοπίστηκε κατά την αναζήτηση στη βιβλιογραφία με τόπο την Ελλάδα. Στόχο είχε τη διερεύνηση του μετασχηματισμού των στάσεων των γονέων των παιδιών μέσα από την αλληλεπίδραση των παιδιών με το Nao στο χώρο του σχολείου. Εφαρμόστηκαν δραστηριότητες σχετικές με τη δημιουργική γραφή και διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά ανέπτυξαν μέσα από αυτές τη φαντασία τους, τις δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας και διεύρυναν τις γνώσεις τους. Επίσης, προσαρμόστηκαν εύκολα στη διαδικασία με το ρομπότ και παράλληλα μετέφεραν την εμπειρία τους στους γονείς τους οι οποίοι με τη σειρά τους λαμβάνοντας αυτές τις πληροφορίες απέκτησαν θετικότερη στάση απέναντι στη ρομποτική (Κεσίσογλου, 2019).

1.6 Αλληλεπίδραση παιδιών – ρομπότ

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση των ΡΚΑ και ιδιαίτερα του Nao σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα καθώς και η δυνατότητα πληθώρας εφαρμογών τους έχει επιφέρει την

ανάγκη για σχεδιασμό ενός κατάλληλου μοντέλου αλληλεπίδρασης με τα παιδιά (Tokmurzina et al., 2018). Για να ορισθεί το πλαίσιο αυτό που θα επιφέρει τα μέγιστα ωφέλιμα αποτελέσματα, γνωστικά ή και συναισθηματικά, είναι απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση των παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν τη σχέση παιδιών – ρομπότ (Robaczewski et al., 2021).

Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν είναι ακόμα πλήρως κατανοητό το πως μπορεί ένα τέτοιο είδους τεχνολογικό εργαλείο να είναι κατά το μέγιστο αποδεκτό από τα μικρά παιδιά (Conti et al., 2019). Ένας από τους παράγοντες που αναφέρονται σε σχετικές έρευνες ότι επηρεάζουν την αλληλεπίδραση παιδιών-ρομπότ είναι η έννοια της εγγύτητας μεταξύ τους. Το στοιχείο αυτό θεωρείται αρκετά σημαντικό τόσο για την αποδοχή του ρομπότ από το παιδί, όσο και για την αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα του ρομπότ σε κάποια δραστηριότητα. Η πιο κοντινή απόσταση μπορεί να επιτρέπει καλύτερη εμβέλεια και αποτελεσματικότητα του αισθητήρα ανίχνευσης των εκφράσεων του προσώπου που πιθανόν διαθέτει ένα PKA, της βέλτιστης αναγνώρισης ομιλίας και της ανίχνευσης σύγκρουσης κατά τη διάρκεια κίνησης και ταυτόχρονα επιτρέπει εκφραστικότερη επικοινωνία (Okita et al., 2012). Όμως, όπως και κατά την αλληλεπίδραση μεταξύ ενηλίκων, έτσι και όταν κάποιο παιδί έρχεται σε επαφή με ένα ρομπότ, η ανάγκη σεβασμού στον κοινωνικό του χώρο είναι σημαντική (Tokmurzina et al., 2018). Η συμπεριφορά του ρομπότ είναι αναγκαίο να προσαρμόζεται την ενδεχόμενη επιθυμία του χρήστη για διατήρηση της απόστασης μεταξύ τους και να μην του προκαλεί αρνητικά συναισθήματα, όπως φόβος ή ανασφάλεια.

Σε σχετική πιλοτική έρευνα που πραγματοποιήθηκε και μελετήθηκε η απόσταση που το παιδί επέτρεπε στο ρομπότ Nao να το πλησιάσει ή που το ίδιο από μόνο του πήγαινε κοντά του, διαπιστώθηκε ότι σε ένα φάσμα ηλικιών 2–9 χρονών, τα μικρότερα παιδιά κρατούσαν μεγαλύτερη απόσταση σε σχέση με τα μεγαλύτερα (Tokmurzina et al., 2018). Στη συγκεκριμένη μελέτη, τονίζεται η ειδική συνθήκη ότι στο χώρο υπήρχαν ταυτόχρονα φίλοι ή οικογενειακά πρόσωπα των συμμετεχόντων, αλλά δεν παύει τα αποτελέσματα να δίνουν μια ένδειξη ότι ο παράγοντας της εγγύτητας του ρομπότ στο παιδί μπορεί να επηρεάσει τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση. Σημειώθηκε επίσης, ότι κατά γενική ομολογία, στην πορεία της πειραματικής εφαρμογής τα παιδιά ένιωθαν πιο άνετα και πλησίαζαν όλο και περισσότερο στο ρομπότ (Tokmurzina et al., 2018).

Φαίνεται, ακόμα, πως το πόσο κοντά σε ένα ΡΚΑ θα σταθεί ένα παιδί μικρής ηλικίας έχει να κάνει και με την κοινωνική συμπεριφορά που προβάλλει το ρομπότ. Η λεκτική ή η μη λεκτική προτροπή του προς το παιδί για να το πλησιάσει μπορεί να επηρεάσει θετικά τα συναισθήματά του με αποτέλεσμα εκείνο να νιώσει πιο άνετα και τέλος να κινηθεί περισσότερο προς το μέρος του (Okita et al., 2012).

Ο χαρακτήρας και η εκφραστικότητα του ρομπότ αποτελούν επίσης στοιχεία που μπορούν να συμβάλλουν στην αποδοχή του από τα παιδιά (Robaczewski et al., 2021). Η εκδήλωση χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την έκφραση ενσυναίσθησης και η εξωστρέφειά του μπορούν να λειτουργήσουν θετικά ώστε οι μικρές ηλικίες να νιώσουν άνετα και να θέλουν να συναναστραφούν μαζί του. Οι μελέτες δείχνουν ότι όταν κάποιος έρχεται σε επαφή με ένα ρομπότ, μπορεί να αντιληφθεί τα συναισθήματα που το ρομπότ θα εκφράσει ακόμα κι αν αυτή η διαδικασία γίνει μέσω χειρονομιών ή λεκτικών εκφράσεων και όχι μέσω εκφράσεων του προσώπου (Robaczewski et al., 2021). Το στοιχείο αυτό είναι σημαντικό, γιατί δίνει ελευθερία στην επιλογή του ΡΚΑ και επιτρέπει ακόμα και την αξιοποίηση όσων δεν έχουν τη δυνατότητα μίμησης της ανθρώπινης εκφραστικότητας του προσώπου, όπως το Ναο.

Υπάρχουν έρευνες που επιδίωξαν να μελετήσουν τους παράγοντες του φύλου και της ηλικίας του ρομπότ σε σχέση με την αποδοχή του από τα παιδιά (Sandygulova & O'Hare, 2018). Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Ιρλανδία με δύο ομάδες παιδιών διαφορετικής ηλικίας, χρησιμοποιήθηκε ένα ρομπότ Ναο με δύο διαφορετικές συνθετικές παιδικές φωνές, μία κοριτσιού και μία αγοριού. Το ρομπότ, έχοντας μία από τις επιλεχθέντες φωνές, βρέθηκε σε ένα δωμάτιο με ένα παιδί κάθε φορά και έπαιζαν ένα παιχνίδι με κάρτες. Φάνηκε ότι τα παιδιά ηλικίας 5-8 ετών δεν ήταν ικανά να διακρίνουν το φύλο του ρομπότ με την πλειονότητά τους να θεωρούν ότι είναι αγόρι σε όλες τις περιπτώσεις. Ωστόσο, σε ερώτηση που τους έγινε σχετικά με ποιο φύλο θα προτιμούσαν να έχει το ρομπότ, στο μεγαλύτερο ποσοστό τους δήλωσαν το ίδιο φύλο με τον εαυτό τους. Τα μεγαλύτερα παιδιά (9-12 χρονών) αντιλήφθηκαν σωστά ποιο φύλο αντιπροσώπευε η κάθε φωνή και έδειξαν να προτιμούν να αλληλεπιδρούν με ρομπότ του ίδιου φύλου. Επίσης, σημειώθηκε η αδυναμία καθορισμού της ηλικίας του ρομπότ από τις μικρότερες ηλικίες ενώ τα υπόλοιπα παιδιά έδωσαν διάφορες απαντήσεις (Sandygulova & O'Hare, 2018).

Όσον αφορά την αντίληψη των παιδιών ως προς την ηλικία του ρομπότ, τα περισσότερα απάντησαν πως έχει ηλικία παιδιού του δημοτικού, ενώ από τα παιδιά που υποστήριξαν ότι το ρομπότ είναι ενήλικας, ήταν όλα μικρής ηλικίας εκτός από ένα. Τέλος, όσον αφορά την αποδοχή του ρομπότ από τα παιδιά, σε σχετική ερώτηση που έθεσαν οι ερευνητές, περίπου ένα στα τρία ηλικίας 5–8 χρονών συνέκριναν το ρομπότ με φίλο τους, ενώ τα υπόλοιπα ανέφεραν το ρομπότ ως αδερφό, ξένο, συμμαθητή, συγγενή ή δάσκαλο (Sandygulova & O’Hare, 2018). Οι μεγαλύτερες ηλικίες το συνέκριναν σε μεγαλύτερα ποσοστά με παιχνίδι ή φίλο τους και λιγότερο με αδερφό, γονέα, δάσκαλο ή συγγενή. Διαπιστώθηκε ότι κανένα από τα μικρά παιδιά δεν έκανε λόγο για γονέα, ενώ κανένα από τα μεγαλύτερα για ξένο ή συμμαθητή (Sandygulova & O’Hare, 2018).

Σχετικά με το θέμα της αποδοχής του ρομπότ από τα παιδιά ηλικίας περίπου 5 ετών, έχουμε τα αποτελέσματα από ακόμα μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε νηπιαγωγείο της Ιταλίας (Conti et al., 2019). Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 52 νήπια και χρησιμοποιήθηκε το ρομπότ Ναο. Τα παιδιά δεν είχαν έρθει ξανά σε επαφή με ανθρωποειδές ρομπότ και έτσι μελετήθηκαν οι αρχικές τους στάσεις σχετικά με μια αλληλεπίδραση μαζί του αλλά και οι νέες τους απόψεις μετά την εμπειρία αυτή. Το ρομπότ βρέθηκε σε αίθουσα του σχολείου και αφού συστήθηκε, έπαιξε μουσική, χόρεψε και διηγήθηκε στα παιδιά ένα παραμύθι χρησιμοποιώντας απλή και κατανοητή γλώσσα. Παράλληλα με τα ερωτηματολόγια που δόθηκαν πριν και μετά τη δράση, ζητήθηκε από τα νήπια να ζωγραφίσουν το ρομπότ. Μελετήθηκε από τους ερευνητές το πλήθος των χρωμάτων και των λεπτομερειών που επέλεξαν να χρησιμοποιήσουν τα παιδιά και έγινε σύγκριση των στοιχείων αυτών μεταξύ των δύο ζωγραφιών. Παρατηρήθηκε αύξηση των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών και σημειώθηκε ότι κάποια παιδιά σκίτσαραν ακόμα και τον εαυτό τους δίπλα στο ρομπότ. Τα δεδομένα αυτά σε συνδυασμό με τις απαντήσεις που δόθηκαν από τα νήπια στις σχετικές ερωτήσεις, έδειξαν ότι μετά την επαφή με το ρομπότ τα παιδιά ένιωθαν μεγαλύτερη οικειότητα μαζί του ενώ οι στάσεις τους έγιναν θετικότερες (Conti et al., 2019).

Τέλος, δε θα μπορούσαμε να παραλείψουμε την αναφορά στον παράγοντα της φυσικής ενσάρκωσης του ρομπότ (embodiment) η οποία φαίνεται πως μπορεί να λειτουργήσει ενισχυτικά προς όφελος της γνωστική ανάπτυξης του χρήστη (Tapus et al., 2009). Η

φυσική του εμφάνιση είναι ικανή να επηρεάσει τη διαμόρφωση αντιλήψεων και συμπεριφορών (Mann et al., 2015), αλλά και να προσελκύσει το βλέμμα σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με την εικονική του παρουσία μέσω ψηφιακής οθόνης (Kennedy et al., 2015). Ωστόσο, έρευνες δείχνουν ότι από μόνη της η φυσική του υπόσταση δεν επιφέρει απαραίτητα τη διατήρηση της προσοχής των παιδιών στην πορεία του χρόνου. Για να επιτευχθεί αυτό είναι σημαντικό να δοθεί έμφαση στα κοινωνικά χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς του (Kennedy et al., 2015).

Κεφάλαιο 2: Επαυξημένη πραγματικότητα

2.1 Ορισμός

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) ή όπως είναι γνωστή στα αγγλικά Augmented Reality (AR) είναι μία νέα τεχνολογία που δίνει τη δυνατότητα με τη χρήση της κάμερας μιας ηλεκτρονικής συσκευής, όπως το κινητό τηλέφωνο, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής ή το τάμπλετ, να προβάλλει στην οθόνη ταυτόχρονα με την πραγματική εικόνα και ψηφιακό περιεχόμενο (Billinghurst, 2002). Αυτό μπορεί να είναι για παράδειγμα μια ψηφιακή εικόνα (δισδιάστατη ή τρισδιάστατη, στατική ή με κίνηση), ένα κείμενο, ένα βίντεο ή ακόμα και ένας σύνδεσμος περιεχομένου που πατώντας τον να αναπαράγεται μουσική ή ηχητικές πληροφορίες. Έτσι, γίνεται λόγος για τη τεχνολογία που φέρνει ένα πιο εμπλουτισμένο οπτικό αποτέλεσμα με την εφαρμογή της βρίσκει έδαφος σε ποικίλους τομείς, όπως η ιατρική, ο στρατός, η διαφήμιση, η ψυχαγωγία αλλά και η εκπαίδευση (Zulhaida Masmuzidin & Abdul Aziz, 2018).

Οι κύριοι τύποι συσκευών που χρησιμοποιούνται για την ΕΠ είναι τρεις: συσκευές που προσαρμόζονται στο κεφάλι (head mounted displays – HMDs), χωρικές συσκευές απεικόνισης (spatial displays) και φορητές συσκευές χειρός (handheld displays) (Carmigniani et al., 2011). Οι συσκευές κεφαλής είναι ανεξάρτητες συσκευές που φοριούνται στο κεφάλι ή αποτελούν μέρος ενός ειδικά σχεδιασμένου κράνους και διαθέτουν μία διαφανή οθόνη όπου απεικονίζονται ψηφιακά στοιχεία χωρίς να εμποδίζεται η πραγματική οπτική εικόνα. Από την άλλη, οι χωρικές συσκευές απεικόνισης δεν απαιτούν τη χρήση οθονών, αλλά έχουν τη δυνατότητα να εμφανίζουν τα επαυξημένα στοιχεία στα φυσικά στοιχεία

του χώρου μέσω προβολέων, οπτικών ολογραμμάτων και άλλων τεχνολογιών και είναι ορατά από όλους (Carmigniani et al., 2011).

Τέλος, οι φορητές συσκευές χειρός αξιοποιούν τεχνικές προβολής βίντεο (Carmigniani et al., 2011) και παρουσιάζουν στην οθόνη τους ψηφιακά στοιχεία παράλληλα με πραγματικά. Στην κατηγορία των συσκευών χειρός συγκαταλέγονται και οι ταμπλέτες (tablets) και τα κινητά τηλέφωνα. Μάλιστα η εξέλιξη των κινητών τηλεφώνων στα λεγόμενα έξυπνα τηλέφωνα (smartphones) που είναι εξοπλισμένα με οθόνη και κάμερα ανεπτυγμένης τεχνολογίας, δίνουν στο ευρύ κοινό τη δυνατότητα άμεσης και εύκολης πρόσβασης σε εφαρμογές της ΕΠ (Johnson et al., 2010).

Σύμφωνα με τους Johnson et al. (2010), η ΕΠ μπορεί να λειτουργήσει με δύο τρόπους. Κατά τον πρώτο τρόπο, η υλοποίησή της βασίζεται στην αναγνώριση καθορισμένων δεικτών ή markers, όπως είναι γνωστό στα αγγλικά. Συγκεκριμένα, όταν η κάμερα της ψηφιακής συσκευής με την οποία υλοποιείται η εφαρμογή αντιληφθεί το συγκεκριμένο οπτικό σήμα (δείκτη ή marker), τότε πυροδοτείται η έναρξη της διαδικασίας με το αντίστοιχο λογισμικό να καλεί τις πληροφορίες που έχουν καθοριστεί και να τις προβάλλει στην οθόνη της συσκευής (Johnson et al., 2010). Οι δείκτες αυτοί μπορεί είναι πολύχρωμα ή ασπρόμαυρα σχήματα και μοτίβα. Από την άλλη, η εφαρμογή της ΕΠ μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς να απαιτείται κάποιος δείκτης (markerless). Στην περίπτωση αυτή, η έναρξη της διαδικασίας γίνεται μετά από αναγνώριση μιας εικόνας από την κάμερα της ψηφιακής συσκευής και η αντιστοίχισή της μέσω σύγκρισης με κάποια άλλη από ένα σύνολο υλικού (βιβλιοθήκη εικόνων) ή αξιοποιώντας δεδομένα θέσης της συσκευής προερχόμενα για παράδειγμα από το GPS (Global Positioning System) ή την πυξίδα της (Johnson et al., 2010).

2.2 Επαυξημένη πραγματικότητα και εκπαίδευση

Η τεχνολογία της ΕΠ φέρνει νέες δυνατότητες και οι ερευνητές μελετούν τον τρόπο αξιοποίησής της σε διάφορους τομείς, όπως και στην εκπαίδευση. Οι διαδραστικές δραστηριότητες που μπορεί να προσφέρει φέρνουν νέες μορφές διδασκαλίας και μάθησης (Redondo et al., 2020). Οι περισσότερες από τις έρευνες που έχουν αξιοποιήσει την ΕΠ

έχουν πραγματοποιηθεί στην Τριτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, στο Δημοτικό και την άτυπη εκπαίδευση, ενώ πολύ λιγότερο σε ηλικίες του νηπιαγωγείου (Zulhaida Masmuzidin & Abdul Aziz, 2018).

Τα αποτελέσματα των διαφόρων πιλοτικών εφαρμογών είναι ενθαρρυντικά. Το βασικό στοιχείο που αναφέρεται στην πλειονότητα των ερευνών που αξιοποίησαν την ΕΠ σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι ότι δημιουργεί κίνητρο στο μαθητή (Zulhaida Masmuzidin & Abdul Aziz, 2018). Παράλληλα φαίνεται ότι ενεργοποιεί τους συμμετέχοντες, συμβάλλει στην κατάκτηση μαθησιακών στόχων, προωθεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας και γενικά βελτιώνει την εκπαιδευτική διαδικασία, γιατί αποκτά τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού και της διασκέδασης (Such & Pern, 2012). Σε σχετικές έρευνες παρατηρείται ότι τα παιδιά μπορούν να μάθουν νέα γνωστικά αντικείμενα με μεγαλύτερη επιτυχία σε σχέση με εκπαιδευτικές πρακτικές που χρησιμοποιούν παραδοσιακά διδακτικά μέσα (Düzyol et al., 2022; Gecü-Parmaksız, 2017). Η εμπλοκή της ΕΠ μπορεί να λειτουργήσει ως μέσο που θα διεγείρει τις αισθήσεις του μαθητή (όραση, ακοή, αφή) και θα τον εμπλέξει περισσότερο στη μαθησιακή διαδικασία (Cascales et al., 2012).

Από την αναζήτηση εφαρμογών της ΕΠ στη βιβλιογραφία και έχοντας ηλικιακό στόχο παιδιά συμπεριλαμβανομένων ηλικίας 5 ή 6 ετών εντοπίστηκε ένας αριθμός ερευνών και κάποιες παρατίθενται ενδεικτικά παρακάτω.

Σε πειραματική εφαρμογή της ΕΠ μέσω τάμπλετ που έγινε σε νηπιαγωγείο της Ισπανίας συμμετείχαν 36 παιδιά ηλικίας 4-5 χρονών και έλαβαν μέρος σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες που είχαν ως θεματική τα ζώα (Cascales et al., 2012). Τα νήπια χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες ομάδες με τη μία μόνο να αξιοποιεί την ΕΠ ως πρόσθετο ενισχυτικό μέσο της μάθησης. Είχαν εμπειρία στην αξιοποίηση τεχνολογικών εργαλείων αλλά όχι από το συγκεκριμένο. Η εφαρμογή της ΕΠ είχε δύο μέρη: στο ένα δινόταν μόνο η δυνατότητα της εμφάνισης της εικόνας ενός ζώου και η παρατήρησή του από διάφορες οπτικές γωνίες, ενώ στο δεύτερο υπήρχε η επιλογή χρήσης ταυτόχρονα δύο markers και μεγαλύτερη αλληλεπίδραση με δυνατότητα επιλογών, αναπαραγωγή οπτικών ή ακουστικών πληροφοριών για τα ζώα. Τα δεδομένα έδειξαν ότι η πειραματική ομάδα πέτυχε μεγαλύτερη απόδοση γνωστικού περιεχομένου, που όμως δεν ήταν στατιστικά

σημαντική. Παρ' όλα αυτά, σημειώθηκε ότι η χρήση της ΕΠ άφησε θετικές εντυπώσεις σε δασκάλους και παιδιά, προώθησε τις επικοινωνιακές δεξιότητες και την ενεργητική συμμετοχή και δημιούργησε ένα πιο ευχάριστο και διασκεδαστικό μαθησιακό κλίμα (Cascales et al., 2012).

Μια ακόμα πειραματική εφαρμογή της ΕΠ πραγματοποιήθηκε σε νηπιαγωγείο σε περιοχή της Σμύρνης στην Τουρκία (Düzyol et al., 2022). Τα 24 παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν ηλικίας 5–6 χρονών, δεν είχαν εμπειρία από τη συγκεκριμένη τεχνολογία και το γνωστικό αντικείμενο που διδάχτηκαν ήταν το διάστημα. Δημιουργήθηκαν δύο ομάδες, η πειραματική και η ελέγχου για τις οποίες διαπιστώθηκε ότι είχαν ίδια επίπεδα στην αρχική τους γνώση γύρω από το θέμα. Στην πρώτη ομάδα χρησιμοποιήθηκε η ΕΠ με κάρτες που έδειχναν μέσω της σχετικής εφαρμογής 4D εικόνες, ενώ στη δεύτερη δόθηκαν απλές κάρτες δισδιάστατου περιεχομένου. Συγκρίνοντας τις επιδόσεις των παιδιών πριν και μετά την ολοκλήρωση του συνόλου των μαθημάτων, διαπιστώθηκε βελτίωση των γνώσεων γύρω από το διάστημα και στις δύο ομάδες, με την πειραματική να είναι αυτή που υπερέχει. Στην τελευταία, παρατηρήθηκε επίσης, μεγαλύτερο ενδιαφέρον και συγκέντρωση των μαθητών και ύπαρξη περισσότερων κινήτρων στη μάθηση. Παράλληλα, η περιέργεια και η αίσθηση της πραγματικότητας των στοιχείων του διαστήματος ήταν αυξημένη με την εκπαιδευτική διαδικασία να χαρακτηρίζεται από τα παιδιά ως διασκεδαστική. Επιπλέον, της έρευνας, όταν δόθηκε η ευκαιρία και στην ομάδα ελέγχου να δοκιμάσει την ΕΠ διαπιστώθηκε μεγάλο ενδιαφέρον προς αυτή την τεχνολογία σε όλα τα παιδιά (Düzyol et al., 2022).

Σε μία άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε νηπιαγωγείο της Κίνας, στο Χονγκ Κονγκ, μελετήθηκε η αξιοποίηση της ΕΠ στον καλλιτεχνικό τομέα (Huang et al., 2016). Στη δράση έλαβαν μέρος 30 παιδιά ηλικίας 3–6 ετών με το δάσκαλο της τάξης, το δάσκαλο των ΤΠΕ, το διευθυντή και δύο εθελοντές γονείς. Τα παιδιά είχαν εμπειρία από τη χρήση κινητών τηλεφώνων ή tablet αλλά όχι από την ΕΠ. Χρησιμοποιήθηκε μία ειδικά σχεδιασμένη εφαρμογή με την οποία η ζωγραφισμένη από τα παιδιά δισδιάστατη εικόνα σε ένα φύλλο χαρτί μπορούσε να μετατραπεί στην οθόνη ενός tablet σε τρισδιάστατο αντικείμενο με κίνηση. Τα παιδιά ζητούσαν τη βοήθεια του δασκάλου όταν αντιμετώπιζαν δυσκολίες με το tablet ή την εφαρμογή, όμως αυτό συνέβη ελάχιστα καθώς είχαν αρκετά μεγάλη άνεση στο χειρισμό. Παράλληλα, έδειξαν ενθουσιασμό όταν είδαν τις εικόνες τους

να “ζωντανεύουν” και φάνηκε πως η δραστηριότητα πυροδότησε τη φαντασία τους. Κατά κύριο λόγο, η συνολική διαδικασία τους κράτησε το ενδιαφέρον και ενίσχυσε την αυτοπεποίθησή τους, αφού τους ζητήθηκε να παρουσιάσουν τα έργα τους στους συμμαθητές τους. Τέλος, σημειώθηκε ότι ενώ οι ενήλικοι συμμετέχοντες αποδέχτηκαν την τεχνολογία της ΕΠ ως ελκυστικό εργαλείο διδασκαλίας, ωστόσο δεν παρέλειψαν να εκφράσουν τις ανησυχίες τους ως προς την ελλειπή τεχνολογική γνώση των εκπαιδευτικών, τους χρονικούς περιορισμούς των προγραμμάτων σπουδών και την ανάγκη για εφαρμογής της με δημιουργικό και στοχευμένο τρόπο (Huang et al., 2016).

Η ΕΠ αξιοποιήθηκε ως εκπαιδευτικό εργαλείο σε ηλικίες 3–5 χρονών και στη διδασκαλία των Αγγλικών ως ξένη γλώσσα σε νηπιαγωγείο της Ισπανίας (Redondo et al., 2020). Συμμετείχαν 102 παιδιά με περίπου τα μισά από αυτά να είναι μέλη της πειραματικής ομάδας και τα υπόλοιπα της ομάδας ελέγχου. Στην πρώτη χρησιμοποιήθηκε η ΕΠ μέσω των εφαρμογών Quiver και Aurasma, ενώ στη δεύτερη ακολουθήθηκε η παραδοσιακή διδασκαλία με έντυπο βιβλίο αναδυόμενων εικόνων (pop-outs) έχοντας την ίδια ύλη μαθήματος. Φάνηκε ότι στην πειραματική ομάδα τα οφέλη ήταν αυξημένα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου: δημιουργήθηκαν περισσότερα κίνητρα μάθησης, υπήρξε μεγαλύτερο ενδιαφέρον και απόλαυση της διαδικασίας με συναισθήματα χαράς και ενθουσιασμού και σημειώθηκε υψηλότερο επίπεδο μάθησης. Τέλος, αναπτύχθηκαν κοινωνικό-συναισθηματικές σχέσεις μεταξύ των συμμαθητών, υπήρξε μεγαλύτερη αλληλεπίδραση μεταξύ τους και αναπτύχθηκε ο αλληλοσεβασμός (Redondo et al., 2020).

Επιπλέον, πραγματοποιώντας αναζήτηση στη βιβλιογραφία με κριτήριο την υλοποίηση ερευνών στην Ελλάδα εντοπίστηκαν οι παρακάτω:

Το 2018 υλοποιήθηκε μία σειρά δραστηριοτήτων σε νηπιαγωγείο της Ξάνθης (Βαφειάδου, 2018). Η συγκεκριμένη μελέτη διεξήχθη σε επίπεδο διπλωματικής εργασίας και είχε να κάνει με ποικιλία θεμάτων όπως τα γεωμετρικά σχήματα, τα χρώματα και οι εποχές. Οι δραστηριότητες απευθύνονταν ατομικά ή ομαδικά στα παιδιά με ειδικά διαμορφωμένες καρτέλες που είχαν τη δυνατότητα να επαυξηθούν και να προβληθούν σχετικά βίντεο μέσω τάμπλετ. Στόχοι ήταν η απόκτηση νέων γνώσεων και η ανάπτυξη του προφορικού λόγου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρέμβαση συνέβαλε θετικά στην κατανόηση των νέων εννοιών και εμπλούτισε γλωσσικά το λεξιλόγιο των παιδιών. Με τη σειρά τους, εκείνα

φάνηκε ότι απολάμβαναν τη διαδικασία με ενθουσιασμό και ενδιαφέρον. Τέλος, αναφέρθηκε ότι χρησιμοποίησαν δίχως προβλήματα το τάμπλετ και μάλιστα έκαναν ερωτήσεις σχετικές και με τον τρόπο λειτουργίας της ΕΠ (Βαφειάδου, 2018).

Το 2019 πραγματοποιήθηκε μία εφαρμογή της ΕΠ σε νηπιαγωγείο της Ελλάδας σε επίπεδο μεταπτυχιακής έρευνας (Μάνου, 2019). Για της ανάγκες της συγκεκριμένης μελέτης δημιουργήθηκε ένα βιβλίο με διαδραστικές δυνατότητες μέσω της ΕΠ. Το εικονοβιβλίο δόθηκε σε δύο ομάδες μαθητών των δύο ατόμων η κάθε μία. Το θέμα των ιστοριών του ήταν οι μήνες της Άνοιξης και σε κάθε σελίδα υπήρχε η επιλογή προβολής ψηφιακών αντικειμένων, όπως τρισδιάστατες εικόνες ή βίντεο, στην οθόνη μίας ταμπλέτας. Τα παιδιά κατάφεραν να χειριστούν την εφαρμογή σε ικανοποιητικό επίπεδο, έδειξαν ενδιαφέρον και μερικές φορές έκπληξη για το υλικό που εμφανιζόταν, ενώ σχολίασαν και διατύπωσαν ερωτήσεις σχετικές με το παραμύθι. Από την άλλη μεριά, σημειώθηκε ασυμβατότητα των δεξιοτήτων των νηπίων να κρατήσουν κατάλληλα τη συσκευή και έλλειψη υπομονής από εκείνα (Μάνου, 2019).

Στο πλαίσιο και πάλι διπλωματικής εργασίας, το 2022 δημιουργήθηκε ακόμη ένα έντυπο βιβλίο εμπλουτισμένο με την τεχνολογία της ΕΠ και θέμα, αυτή τη φορά, το ηλιακό σύστημα (Φωτοπούλου, 2022). Η έρευνα υλοποιήθηκε με τη μέθοδο της μελέτης περίπτωσης σε νηπιαγωγείο της Αττικής με συμμετέχοντες 8 παιδιά. Σε πρώτη φάση, το βιβλίο αναγνώστηκε προς όλους από την ερευνήτρια και δεν έγινε χρήση της ΕΠ, ενώ σε δεύτερη φάση δόθηκε ατομικά σε κάθε νήπιο με παράλληλη ελεύθερη χρήση συσκευής κινητού τηλεφώνου και δυνατότητα προβολής ψηφιακού περιεχομένου μέσω της εφαρμογής Unity-Vuforia. Φάνηκε πως τα παιδιά ακολούθησαν ευχάριστα τη διαδικασία και συμμετείχαν περισσότερο καταβάλλοντας μεγαλύτερη προσπάθεια όταν αξιοποιούσαν την ΕΠ, παρατηρήθηκε ότι η εφαρμογή τους δημιουργούσε κίνητρα για να ανακαλύψουν μόνα τους νέα γνώση, ενώ έδειχναν να χειρίζονται με ευκολία το κινητό τηλέφωνο. Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκε ότι η συγκεκριμένη δράση της ΕΠ μπορεί να προωθήσει τη συνεργατική μάθηση και να ενισχύσει τις επικοινωνιακές και κινητικές δεξιότητες των παιδιών (Φωτοπούλου, 2022).

Κεφάλαιο 3: Κυκλοφοριακή αγωγή

3.1 Ορισμός

«Κυκλοφοριακή Αγωγή είναι μια πράξη, διαδικασία που αποβλέπει στον έμμεσο προσανατολισμό του ατόμου, προς την ομαδική βούληση, για εξασφάλιση ενός βιώσιμου και ασφαλούς κυκλοφοριακού συστήματος, μέσα από την αποδοχή ενός κανονιστικού πλαισίου, που οριοθετεί την οδική συμπεριφορά των ατόμων και έχει παγκόσμια χαρακτηριστικά» (Σωτηράκου & Μπάκα, 2005). Ο κύριος στόχος της είναι, παρέχοντας εργαλεία και πληροφορίες σε παιδιά και εφήβους, να δημιουργήσει ή και να τροποποιήσει τη στάση τους προς μία πιο ασφαλή και κοινωνικά υπεύθυνη οδική συμπεριφορά ώστε να ενδυναμώσει την αυτοπροστασία τους και να μειώσει τις πιθανότητες εμπλοκής τους σε ατύχημα (Μαρτίνου & Ξανθίδου, 2020).

Η ΚΑ συμπεριλαμβάνεται στο πλαίσιο της τυπικής κυκλοφοριακής εκπαίδευσης και υλοποιείται με δραστηριότητες σε σχολικές μονάδες. Ως θεματική εντάσσεται ευρέως στο πλαίσιο της Αγωγής Υγείας. Στην Ελλάδα ενσωματώνεται πλέον και στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην ενότητα «Υγεία: Διατροφή - Αυτομέριμα, Οδική Ασφάλεια» της θεματικής «Ζω καλύτερα - Ευ ζην» ξεκινώντας ήδη από το νηπιαγωγείο και συνεχίζοντας στο Δημοτικό (Α' και Δ' τάξη) και στο Γυμνάσιο (Α' τάξη) (Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Για Τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων Όλων Των Τύπων Σχολικών Μονάδων, Νηπιαγωγείων, Δημοτικών Και Γυμνασίων, 2021).

3.2 Κυκλοφοριακή Αγωγή και νήπια

Οι γνώσεις και τα ερεθίσματα γύρω από την ΚΑ κρίνεται σημαντικό να προσφέρονται στα παιδιά από πολύ μικρές ηλικίες (5–6 χρονών). Διαπιστώνεται ότι τα νήπια έχουν ελαττωμένη την αίσθηση του κινδύνου και παρατηρείται ότι συχνά εκδηλώνουν παρορμητικές συμπεριφορές στα περιβάλλοντά τους όπως στο σχολείο, το σπίτι αλλά και το οδικό δίκτυο. Η επαφή τους με τον Κ.Ο.Κ. και η μύησή τους σε ασφαλείς οδικές

συμπεριφορές είναι πιθανό να λειτουργήσουν ως προληπτικό μέτρο και να συμβάλλουν στη μείωση των περιστατικών οδικών ατυχημάτων. Φαίνεται ότι, παρά τη νηπιακή τους ηλικία, μέσα από την κατάλληλη προσέγγιση και έχοντας καθοδήγηση και υποστήριξη από ενήλικες μπορούν να αναγνωρίζουν ένα μέρος της οδικής σήμανσης και να μάθουν να ακολουθούν βασικούς κανόνες συμπεριφοράς (US Department of Health and Human Services, 2015).

Το νεαρό της ηλικίας των νηπίων δεν αναιρεί αλλά μειώνει την ικανότητά τους να κατακτήσουν γνώσεις γύρω από την ΚΑ. Ο αυξημένος βαθμός δυσκολίας, η ευρύτητα και η πολυπλοκότητα του θέματος έχουν ως αποτέλεσμα οι πληροφορίες που μπορούν να κατανοήσουν και να οικειοποιηθούν να περιορίζονται σημαντικά. Επιπλέον, είναι πιθανό μέσω των καθημερινών τους εμπειριών να έχουν διαμορφώσει λανθασμένες απόψεις περί του θέματος. Έτσι, θεωρείται ωφέλιμη η τριβή τους με την ΚΑ και χρήσιμο το να τους προσφέρονται ευκαιρίες, όπου θα επεξεργάζονται τις σχετικές τους “αρχικές νοητικές αναπαραστάσεις” μετατρέποντάς τις στη διάρκεια του χρόνου σε ασφαλή γνώση (Μαυρικάκη et al., 2005) και με τελικό μακροπρόθεσμο στόχο να είναι ικανά να την εφαρμόζουν σε πραγματικές συνθήκες.

Η ΚΑ στα νηπιαγωγεία πραγματοποιείται με ποικίλους τρόπους. Στην Ελλάδα, αναφέρεται ότι αξιοποιούνται πάρα ΚΑ με βιωματικές δράσεις, παιχνίδια με κούκλες σε διδιάστατες μακέτες, υποκριτικές δραστηριότητες σε τρισδιάστατα κατασκευασμένες από απλά υλικά οδικές διαδρομές, ανάγνωση παραμυθιών όπως “Ο κύριος Κ.Ο.Κ.”, χρήση ψηφιακών προγραμμάτων εκπαιδευτικού περιεχομένου και υλοποίηση δράσεων σε συνεργασία με δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς οδικής ασφάλειας (Bratitsis & Nedelkou, 2013). Άλλα μέσα που χρησιμοποιούνται κατά τη διδασκαλία είναι η προβολή σχετικών βίντεο και εικόνων ακολουθούμενη από συζήτηση πάνω στο θέμα, το παιχνίδι με οχήματα και πινακίδες ή ειδικά διαμορφωμένες κάρτες περιεχομένου και κατάλληλα επιτραπέζια παιχνίδια. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή του τρόπου εκπαίδευσης της ΚΑ όπως άλλωστε και όλων των γνωστικών αντικειμένων, εξαρτάται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς αλλά και τις διαθέσιμες υλικοτεχνικές υποδομές της κάθε εκπαιδευτικής μονάδας.

B' Μέρος: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Κεφάλαιο 4: Ερευνητικές υποθέσεις

Μελετώντας τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των ερευνών που εντοπίστηκαν οδηγηθήκαμε στις παρακάτω ερευνητικές υποθέσεις που αφορούν σε μια συνδυαστική εφαρμογή ενός ΡΚΑ και της ΕΠ στη διδασκαλία της ΚΑ σε παιδιά νηπιαγωγείου:

Υπόθεση 1:

Με τη χρήση του ΡΚΑ και της ΕΠ τα παιδιά νηπιαγωγείου μπορούν να αποκτήσουν βασικές γνώσεις ΚΑ. Η ΚΑ είναι μια θεμελιώδης γνώση που, όπως αναφέρεται και από τις Μαρτίνου & Ξανθίδου (2020), είναι σημαντικό να πραγματοποιείται σε μικρές ηλικίες καθώς μπορεί ακόμα και να σώσει τη ζωή ενός παιδιού αποτρέποντας την εμπλοκή του σε ατυχήματα αλλά και στοιχειοθετώντας τη μελλοντική του κυκλοφοριακή συμπεριφορά. Όπως είδαμε και στη βιβλιογραφία, τα ΡΚΑ έχουν χρησιμοποιηθεί σε νηπιαγωγείο και έχουμε στοιχεία πως συνέβαλαν στην καλύτερη κατανόηση μαθημάτων (Gavrilova et al., 2019) και εννοιών (Conti et al., 2020). Παράλληλα, έχει αποδειχθεί ότι και η χρήση της ΕΠ ενισχύει τη μάθηση σε παιδιά της συγκεκριμένης ηλικίας (Redondo et al., 2020). Στόχος μας είναι να χρησιμοποιήσουμε αυτές τις δύο τεχνολογίες και να αναζητήσουμε εάν μπορούν να συμβάλουν θετικά στην εκμάθηση ΚΑ. Αν η υπόθεσή μας αποδειχθεί σωστή, τα παιδιά μετά τη διδασκαλία με τη χρήση των τεχνολογιών θα έχουν κατανοήσει τις βασικές αρχές ΚΑ που διδάχθηκαν και αυτό θα φανεί από τις απαντήσεις που θα δώσουν στην ερευνήτρια μετά το πέρας της δράσης σε μαθησιακές ερωτήσεις.

Υπόθεση 2:

Η χρήση τεχνολογιών θα βοηθήσει στη διατήρηση της προσοχής των παιδιών και εν συνεχεία θα ενισχύσει τη μάθηση ΚΑ. Η προσοχή είναι συνδεδεμένη με τη μάθηση (Fisk & Walter, 1984) και άρα στοχεύουμε στη χρήση εργαλείων και μέσων για τη διδασκαλία ΚΑ που διατηρούν την προσοχή των παιδιών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Η χρήση

ρομπότ στα πλαίσια της μαθησιακής διαδικασίας φαίνεται να συμβάλλει προς την κατεύθυνση αυτή (Conti et al., 2020; Crompton et al., 2018; Gavrilova et al., 2019; Keren & Fridin, 2014; Tanaka & Matsuzoe, 2012) σε σύγκριση με πιο παραδοσιακά μέσα. Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι η φυσική ενσάρκωση του ρομπότ (embodiment) μπορεί να λειτουργήσει ενισχυτικά προς όφελος της γνωστική ανάπτυξης του χρήστη (Tapus et al., 2009), ενώ τα φυσικά χαρακτηριστικά της εμφάνισής του είναι ικανά να επηρεάσουν τη διαμόρφωση αντιλήψεων και συμπεριφορών (Mann et al., 2015). Αναφορικά με τη χρήση της ΕΠ, παρότι η έρευνα είναι περιορισμένη, η εφαρμογή της με παιχνιδοποιημένη μορφή φαίνεται πως μπορεί να συμβάλλει στη μάθηση (Cascales et al., 2012; Düzyol et al., 2022; Βαφειάδου, 2018). Επιπρόσθετα, γνωρίζουμε πως η μάθηση μέσω του παιχνιδιού προτείνεται για παιδιά νηπιαγωγείου, όπως είναι η ομάδα στόχος μας. Με βάση αυτά, θεωρούμε πως σε μια συνθήκη όπου τα παιδιά θα αλληλεπιδράσουν με την παιχνιδοποιημένη εφαρμογή ΕΠ η οποία θα συνοδεύεται από τη φυσική ενσάρκωση (physical embodiment) ενός ρομπότ, θα προσέξουν περισσότερο στο μάθημα (υλικό από κάμερες) και εν συνεχεία θα έχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τα παιδιά που θα αλληλεπιδράσουν μόνο με την εφαρμογή. Παρόλα αυτά, δεδομένου ότι δεν έχουν πραγματοποιηθεί εκτενείς μελέτες για το κατά πόσο επηρεάζει το embodiment τα παιδιά νηπιαγωγείου, είναι ενδιαφέρον να διερευνήσουμε εάν πράγματι θα υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων που παρακολούθησαν το μάθημα με ΡΚΑ και ΕΠ ή μόνο με ΕΠ.

Υπόθεση 3:

Ο συνδυασμός της χρήσης του ΡΚΑ και της ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία της ΚΑ θα επιφέρει ψυχική ευχαρίστηση στα παιδιά του νηπιαγωγείου και θα ενισχύσει τη μάθηση. Το αυξημένο επίπεδο ευχαρίστησης (enjoyment level) φαίνεται πως ενδυναμώνει τη μάθηση (Hernik & Jaworska, 2018). Τα αποτελέσματα ερευνών δείχνουν ότι η αξιοποίηση ενός ΡΚΑ στη διδασκαλία αυξάνει το αίσθημα ευχαρίστησης στα παιδιά νηπιαγωγείου (Keren & Fridin, 2014) συμβάλλοντας σε ένα εκπαιδευτικό κλίμα χαράς, διασκέδασης και απόλαυσης. Το ίδιο συμβαίνει, γενικά, με την παιχνιδοποιημένη μορφή της μάθησης (gamification) που είναι ικανή να θέτει τους συμμετέχοντες σε ένα πιο χαλαρό και δεκτικό πλαίσιο μάθησης (Demkah & Bhargava, 2019). Περιμένουμε, λοιπόν, και η χρήση ΕΠ με μορφή παιχνιδιού να επιδράσει θετικά προς ικανοποίηση των συναισθηματικών αναγκών

χαράς και ευχαρίστησης των παιδιών στα οποία άλλωστε η τάση για παιχνίδι είναι εγγενής. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, θα λέγαμε ότι αναμένουμε υψηλότερο επίπεδο ευχαρίστησης των παιδιών στον συνδυασμό των δύο τεχνολογιών και ενίσχυση της μάθησης και αυτό θα διαπιστωθεί μέσα από την παρατήρηση της συμπεριφοράς των παιδιών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, αλλά και από τις απαντήσεις τους σε σχετικές ερωτήσεις μετά το πέρας της.

Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογικό πλαίσιο

5.1 Μεθοδολογία έρευνας

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία ήταν η διαδικασία πειραματικής έρευνας. Μία από τις εφαρμογές της συγκεκριμένης μεθόδου προϋποθέτει τη σύνθεση δύο ομάδων, της ΟΕ και της ΠΟ, στις οποίες υλοποιούνται παρόμοιες δράσεις. Σκοπός της είναι να μελετήσει την επιρροή μιας νέας μεταβλητής ή συνθήκης που εφαρμόζεται μόνο στην ΠΟ και να εξάγει τα σχετικά συμπεράσματα (Babbie, 2011).

Στο σενάριο που σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ορίστηκαν οι ίδιες δραστηριότητες για δύο ομάδες παιδιών νηπιαγωγείου με τη μία μόνο από αυτές, την ΠΟ, να αλληλεπιδρά με το ΡΚΑ Ναο. Το γνωστικό περιεχόμενο που διδάχθηκε και η εφαρμογή του παιχνιδιού με την ΕΠ ήταν τα ίδια και για τις δύο ομάδες. Η θεματική που επιλέχθηκε να διδαχτεί ήταν η ΚΑ και επίκεντρο τέσσερα συγκεκριμένα σήματα οδικής κυκλοφορίας. Και στις δύο περιπτώσεις η ερευνήτρια ανέλαβε το ρόλο της εκπαιδευτικού έχοντας τον έλεγχο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Το ρομπότ, όταν επισκέφτηκε την ΠΟ στο σχολείο, παρουσιάστηκε ως βοηθός ικανός να μάθει νέα γνώση στα παιδιά και αποτέλεσε για την έρευνα το πειραματικό ερέθισμα μελέτης.

Το θέμα της ΚΑ που επιλέχθηκε να εμπλουτιστεί με την αξιοποίηση του ΡΚΑ Ναο και τη χρήση της ΕΠ δεν έγινε τυχαία. Συγκεκριμένα, μετά από συζήτηση με την υπεύθυνη του προσβάσιμου για την ερευνήτρια νηπιαγωγείου, διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά δεν είχαν διδαχτεί συστηματικά τη θεματική αυτή, αλλά ήταν μέσα στον προγραμματισμό των εκπαιδευτικών για τους επόμενους μήνες. Επιπρόσθετα, το θέμα θεωρήθηκε κατάλληλο

προς αξιοποίηση μιας εφαρμογής του PKA Ναο, γιατί λόγω της απουσίας της εκφραστικότητας του προσώπου του, έχει κριθεί σε έρευνες σε αυτή την ηλικία αποτελεσματικότερο ως εκπαιδευτικό εργαλείο στην αφήγηση σεναρίων γνωστικού από ότι συναισθηματικού περιεχομένου (Conti et al., 2020). Επιπρόσθετα, σημειώθηκε από τις νηπιαγωγούς ότι τα παιδιά δεν είχαν κάποια επαφή με PKA και ούτε εμπειρία με την ΕΠ, τουλάχιστον σε επίπεδο σχολείου. Έτσι, θεωρήθηκε ως ένας καλός συνδυασμός δεδομένων που μαζί με την προθυμία των νηπιαγωγών να δεχτούν μια δράση στο σχολείο, δημιούργησαν πρόσφορο έδαφος για την παρούσα πειραματική εφαρμογή.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι προς εξασφάλιση της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων στο γνωστικό κομμάτι της έρευνας, ζητήθηκε από τις εκπαιδευτικούς να μη πραγματοποιήσουν δραστηριότητες σχετικά με την ΚΑ πριν ή κατά τη διάρκεια των δράσεων. Με τη σειρά τους, σεβάστηκαν το αίτημα αυτό και συμφώνησαν να συνεχίσουν τη συγκεκριμένη θεματική μετά το πέρας της έρευνας στο σχολείο και έχοντάς την ως αφορμή για περαιτέρω διδασκαλία.

5.2 Μεθοδολογικά εργαλεία συλλογής δεδομένων

Σε μελέτες που αφορούν την εφαρμογή των PKA στην εκπαίδευση και έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν, έχουν μελετηθεί γνωστικά και συναισθηματικά αποτελέσματα στους συμμετέχοντες. Τα ερευνητικά εργαλεία που πιο συχνά χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση των γνωστικών αποτελεσμάτων ήταν τα ερωτηματολόγια πριν (pre-tests) και μετά (post-tests) από τη δράση, η καταμέτρηση σωστών απαντήσεων κατά τη διάρκεια πιθανών δραστηριοτήτων, ο χρόνος που χρειαζόταν ο κάθε συμμετέχοντας για να απαντήσει αλλά και το πλήθος των απαντήσεων μέχρι να δοθεί η σωστή (Belraeme et al., 2018). Αντίστοιχα για τον υπολογισμό των συναισθηματικών αποτελεσμάτων αξιοποιήθηκαν διάφορες μέθοδοι που βασίζονται κυρίως στις παρατηρήσεις των ερευνητών κατά τη διάρκεια των δράσεων και σε δεδομένα από ημιδομημένες συνεντεύξεις, την καταμέτρηση της βλεμματικής επαφής με το ρομποτικό σύστημα, τα ερωτηματολόγια μέτρησης άγχους αλλά και τη βιντεοσκόπηση της διαδικασίας (Belraeme et al., 2018).

Έχοντας ως σκοπό τη διεξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων κρίθηκε σημαντικό κατά τη συλλογή των δεδομένων της παρούσας έρευνας να εφαρμοστεί η μέθοδος της “τριγωνοποίησης”. Η τριγωνοποίηση απαιτεί τη χρήση ποικίλων μεθοδολογικών εργαλείων και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων μετά από συνεκτίμηση των στοιχείων που έχουν συλλεχθεί. Ακολουθήθηκε μεικτή μεθοδολογία χρησιμοποιώντας συμπληρωματικά εργαλεία ποιοτικής έρευνας, όπως οι συνεντεύξεις, και ποσοτικής έρευνας, όπως τα ερωτηματολόγια. Παρακάτω, γίνεται λεπτομερή αναφορά όλων των μέσων και περιγραφή του τρόπου με τον οποίο εφαρμόστηκαν και αξιοποιήθηκαν.

5.2.1 Παρατήρηση

Η παρατήρηση είναι μία μέθοδος ποιοτικής έρευνας και χρησιμοποιείται πολύ συχνά σε μελέτες κοινωνικού χαρακτήρα. Μία από τις μορφές της είναι η συμμετοχική παρατήρηση, όπου ο ερευνητής μετέχει στην ομάδα που ενδιαφέρεται να μελετήσει και καταβάλει προσπάθεια προσεκτικής παρακολούθησης γεγονότων τόσο κατά τη φυσική του παρουσία στα δρώμενα, όσο και κατά την παρακολούθηση της ανάλογης βιντεοσκόπησης (Καλλινικάκη, 2010). Σκοπός του ερευνητή-παρατηρητή είναι να εντοπίσει συμπεριφορές και αντιδράσεις των συμμετεχόντων, να τις κατανοήσει, να τις ερμηνεύσει και να διεξάγει συμπεράσματα που αφορούν τα ερευνητικά του ερωτήματα.

Ως μέθοδος είναι δύσκολη να ακολουθηθεί ορθώς από έναν αρχάριο ερευνητή. Είναι μια διαδικασία που, επειδή απαιτεί αντικειμενικότητα και αμεροληψία κατά την καταγραφή και ερμηνεία των ερευνητικών δεδομένων, χρειάζεται ιδιαίτερες ικανότητες και εμπειρία.

Στην παρούσα εργασία, θεωρήθηκε χρήσιμο και απαραίτητο εργαλείο και αξιοποιήθηκε συλλέγοντας δεδομένα από την εμπειρία της φυσικής παρουσίας της ερευνήτριας στις δράσεις στο σχολείο, αλλά κυρίως μέσα από επαναλαμβανόμενη παρακολούθηση των σχετικών βιντεοσκοπήσεων. Ωστόσο, λόγω της έλλειψης πείρας της ίδιας, κρίθηκε αναγκαίο για τη διαμόρφωση περισσότερο αξιόπιστων συμπερασμάτων, να αξιολογηθούν συνδυαστικά τα δεδομένα που θα προέκυπταν από ένα σύνολο διαφορετικών μεθόδων οι οποίες και αναφέρονται παρακάτω.

5.2.2 Ερωτηματολόγια

Για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις υποθέσεις της έρευνας κατασκευάστηκαν δύο ερωτηματολόγια. Το ένα (pre-test) δόθηκε στο τελευταίο στάδιο της πρώτης ημέρας δράσης της κάθε ομάδας και το άλλο (post-test) μετά το τέλος της δεύτερης και κύριας ημέρας των δραστηριοτήτων. Τα δύο ερωτηματολόγια παρουσιάζονται αυτοτελή στο Παράρτημα Β (Πίνακας 6, Πίνακας 7). Οι ερωτήσεις διαμορφώθηκαν σύμφωνα με τις υποθέσεις της έρευνας και αφορούσαν τα μαθησιακά αποτελέσματα και την εμπειρία των παιδιών με την ΕΠ και το ρομπότ.

Οι ερωτήσεις που επιλέχθηκαν ήταν κλειστού τύπου όταν αρκούσε μια μονολεκτική απάντηση, όπως “Αν κάποιος οδηγεί ένα αυτοκίνητο και δει αυτή την πινακίδα, μπορεί να προχωρήσει;”, ή ανοιχτού τύπου όταν ήταν απαραίτητη η περιγραφική απάντηση των παιδιών για να γίνει αντιληπτό το τι σκέφτονται και τι έχουν κατανοήσει, όπως “Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει; (η πινακίδα)” ή “Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;”.

Όλες οι ερωτήσεις ήταν διαμορφωμένες με τρόπο ώστε να είναι όσο το δυνατό πιο κατανοητές στα παιδιά. Η μορφή τους σχεδιάστηκε προσεκτικά και οριστικοποιήθηκε αφού δόθηκαν στις νηπιαγωγούς του σχολείου για να ελεγχθούν ως προς τη συμβατότητά τους με την αντίληψη και τις λεξιλογικές γνώσεις των παιδιών και αφού τέθηκαν πιλοτικά σε νήπιο ηλικίας 6 ετών.

5.2.2.1 Ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου

Οι βασικές ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου ΚΑ που σχεδιάστηκαν ήταν σχετικές μόνο με το υλικό των δράσεων και ήταν κατά κύριο λόγο κοινές στα δύο ερωτηματολόγια. Η τεχνική αυτή είχε διπλό στόχο. Αρχικά, μιλώντας για το pre-test, ήταν το μέσο για τη διερεύνηση της προϋπάρχουσας γνώσης των παιδιών, ενώ στη συνέχεια η παρουσία των ίδιων ερωτημάτων στο post-test αποτέλεσε μέθοδο συλλογής δεδομένων προς σύγκριση και μελέτη των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Για περαιτέρω διερεύνηση της κατανόησης του διδαχθέντος γνωστικού υλικού, διατυπώθηκαν στο post-test τρεις ακόμα ερωτήσεις με μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας.

5.2.2.2 Ερωτήσεις για την εφαρμογή τη επαυξημένης πραγματικότητας

Οι ερωτήσεις που τέθηκαν για την εφαρμογή της ΕΠ ήταν αρκετά περιορισμένες καθώς αποτέλεσε το δευτερεύον κομμάτι της έρευνας. Τα παιδιά είχε σχεδιαστεί να έχουν μια πολύ μικρής διάρκειας εμπειρία πραγματοποιώντας ένα απλό παιχνίδι με κινητή συσκευή τηλεφώνου και έτσι διαμορφώθηκαν μόνο οι ερωτήσεις “Πώς σου φάνηκε το παιχνίδι με το κινητό; Σου άρεσε;” και “Γιατί;”. Σκοπός ήταν να εντοπιστεί αν η εφαρμογή επέφερε ψυχική ευχαρίστηση στα παιδιά.

5.2.2.3 Ερωτήσεις για την αλληλεπίδραση με το ρομπότ

Οι ερωτήσεις που διαμορφώθηκαν σχετικά με το ρομπότ, δόθηκαν μόνο στην ΠΟ και ήταν παρόμοιες στα δύο ερωτηματολόγια. Ήταν προσανατολισμένες στο να εκμαιεύσουν τη στάση των παιδιών απέναντί του πριν και μετά την αλληλεπίδραση και να ελέγξουν αν η παρουσία του κατάφερε να προκαλέσει ψυχική ευχαρίστηση.

Πιο συγκεκριμένα, σε πρώτο χρόνο κατά τη διεξαγωγή του pre-test, υπήρχε ερώτηση σχετική με το αν έχουν έρθει σε επαφή με κάποιο ρομπότ, αλλά και ερώτηση αναφορικά με τις γενικότερες γνώσεις τους γύρω από το ρομπότ, ρωτώντας αν γνωρίζουν τι μπορεί να κάνει. Έπειτα, με σκοπό να διερευνηθεί η πρόθεσή τους για μία αλληλεπίδραση μαζί του ορίστηκε το ερώτημα “Θα ήθελες να συναντήσεις ένα ρομπότ;”, ενώ για τον προσδιορισμό της συναισθηματικής τους προδιάθεσης σε μια επικείμενη συνάντηση “Πώς νομίζεις ότι θα νιώθεις αν έρθει ένα ρομπότ στο σχολείο;”.

Για να ελεγχθεί αν το ρομπότ κατάφερε να επιφέρει θετικά συναισθήματα στα νήπια κατά την αλληλεπίδραση μαζί τους τέθηκαν ανάλογα ερωτήματα του post-test, όπως “Σου άρεσε που συνάντησαν το ρομπότ;”, “Μπορεί το ρομπότ να γίνει φίλος σου;” και “Πως ένιωθες όταν το ρομπότ ήταν στο σχολείο;”.

Τέλος, με σκοπό τη διερεύνηση της πρόθεσης των παιδιών να εφαρμόσουν τις νέες πληροφορίες στην πραγματική ζωή, ορίστηκε η ερώτηση “Όταν είσαι στο δρόμο θα κάνεις

αυτά που σου έμαθε το ρομπότ για τις πινακίδες;”. Ο άξονας αυτός προστέθηκε στο σύνολο των ερωτήσεων, γιατί πραγματοποιώντας μία παρέμβαση με ένα ΡΚΑ σκοπός δεν είναι απλώς η αλληλεπίδραση με το χρήστη, αλλά η διατήρηση στο χρόνο της νέας γνώσης ή συμπεριφοράς και η εφαρμογή της από το άτομο χωρίς την παρουσία ή την προτροπή από το ρομπότ (Tapus et al., 2007).

5.2.3 Συνέντευξη

Λόγω της μικρής ηλικίας των παιδιών και της έλλειψης των δεξιοτήτων γραφής, ανάγνωσης και έκφρασης, τα δύο ερωτηματολόγια απαντήθηκαν με τη μορφή συνεντεύξεων.

Η διαδικασία της συνέντευξης αποτελεί μεθοδολογικό εργαλείο που χρησιμοποιείται πολύ συχνά στις ποιοτικές έρευνες. Γενικά, ορίζεται ως μία αλληλεπίδραση ενός ατόμου που θέτει ερωτήματα, δηλαδή του συνεντευκτή, και του ατόμου ή μιας ομάδας που τα δέχεται και απαντά σε αυτά, δηλαδή το συνεντευξιαζόμενο (Ruslin et al., 2022). Πραγματοποιείται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και έχει ως στόχο να εκμαιεύσει από το συνεντευξιαζόμενο πληροφορίες και γνώσεις που μπορεί να κατέχει, να ανακαλύψει τις αξίες, τις προτιμήσεις, τις απόψεις και τις αντιλήψεις του (Παρασκευοπούλου-Κόλλια, 2008). Κάποιες από τις μορφές που μπορεί να έχει είναι η δομημένη, η ημιδομημένη ή η ελεύθερη συνέντευξη σε πλαίσιο συζήτησης. Σε κάθε περίπτωση, σκοπό έχει τη συλλογή δεδομένων και την αξιολόγησή τους για τη διερεύνηση των ερευνητικών υποθέσεων που έχουν προκαθοριστεί.

Στην παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκε η μέθοδος της ημιδομημένης συνέντευξης, που υλοποιήθηκε από την ερευνήτρια ατομικά σε κάθε παιδί χωρίς την παρουσία της ομάδας όπου ανήκε, ενώ μόνο σε μία από αυτές κρίθηκε απαραίτητη η βοηθητική παρουσία της μίας νηπιαγωγού. Αυτό το είδος συνέντευξης επιλέχθηκε λόγω της ευελιξίας και της προσαρμοστικότητας που την χαρακτηρίζει (Ruslin et al., 2022). Ο ερευνητής, ενώ ακολουθεί ένα βασικό πλάνο ερωτήσεων σύμφωνα με τις αναζητήσεις της έρευνας, έχει την ελευθερία να τις τροποποιεί, να αλλάζει τη σειρά που αυτές τίθενται, να τις αναδιατυπώνει, να τις επεξηγεί ή ακόμα και να προσθέτει νέες συμπληρωματικές. Τα

στοιχεία αυτά κρίθηκαν κατάλληλα αλλά και απαραίτητα για τα παιδιά του νηπιαγωγείου που λόγω ηλικίας αναμένονταν να έχουν δυσκολία στην κατανόηση νέων εννοιών, περιορισμένο πλούτο λεξιλογίου και δυσκολία λεκτικής απόδοσης της σκέψης τους.

Συμπληρωματικά, σε κάθε ερώτηση γνωστικού περιεχομένου που θα εντοπιζόταν δυσκολία κατανόησης, υπήρχε η πρόβλεψη να αξιοποιηθεί η μέθοδος της επίδειξης σε πραγματικές εικόνες (Εικόνα 8, Εικόνα 9, Εικόνα 10, Εικόνα 11). Κρίθηκε σκόπιμο να επιδειχθεί με τα χέρια, σε φωτογραφία που απεικόνιζε πραγματική συνθήκη στο δρόμο, η πορεία ενός οχήματος ή του ίδιου του παιδιού όντας υποθετικά με τα πόδια ή το ποδήλατό του. Για παράδειγμα, στην ερώτηση “Αν είσαι με την οικογένειά σου με το αυτοκίνητο και δείτε αυτή την πινακίδα τι πρέπει να κάνετε;” η ερευνήτρια θα έδειχνε στα παιδιά, όταν θεωρούσε απαραίτητο, την κατεύθυνση του αυτοκινήτου και την οδική σήμανση που υπήρχε στην άκρη του δρόμου.

5.2.4 Βιντεοσκόπηση

Με σκοπό τη διατήρηση οπτικοακουστικού υλικού των δράσεων της έρευνας και στη συνέχεια μελέτης του, πραγματοποιήθηκε βιντεοσκόπηση σε όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων αλλά και των συνεντεύξεων. Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως στις ποιοτικές έρευνες, γιατί κρίνεται ως ασφαλέστερο μέσο που προσφέρει ακριβή καταγραφή υλικού και προφύλαξη της αξιοπιστίας της ανάλυσής του ως πρωτογενές, διαθέσιμο ανά πάσα στιγμή για επανεξέταση (Καλλινικάκη, 2010). Η παρακολούθηση του βίντεο μπορεί να προσφέρει πολύτιμα δεδομένα για τη διεξαγωγή ερευνητικών αποτελεσμάτων, όπως αυτά που προκύπτουν από την παρατήρηση των αντιδράσεων, των εκφράσεων του προσώπου και των κινήσεων που ίσως δεν εντοπίστηκαν σε πραγματικό χρόνο. Παράλληλα, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα τεχνολογικά εργαλεία υπολογισμού της χρονικής διάρκειας, δίνει τη δυνατότητα μέτρησης του χρόνου της βλεμματικής επαφής των συμμετεχόντων μιας έρευνας με τα δρώμενα.

Για τη βιντεοσκόπηση χρησιμοποιήθηκε κινητή συσκευή τηλεφώνου που σε κάθε περίπτωση ήταν σταθερά τοποθετημένη πάνω σε κατάλληλο τρίποδο και κατέγραφε συνεχώς. Κατά την υλοποίηση των ομαδικών δράσεων ήταν προσανατολισμένη ώστε να

βιντεοσκοπεί το σύνολο των παιδιών, ενώ την ώρα των ατομικών συνεντεύξεων κατέγραφε το παιδί που απαντούσε στο ερωτηματολόγιο καθώς και το τραπεζάκι που είχε μπροστά του και στο οποίο γινόταν η επίδειξη του οπτικού υλικού που αφορούσε τις ερωτήσεις. Η ερευνήτρια και οι νηπιαγωγοί, απέφυγαν σκόπιμα να αναφερθούν στην παρουσία της κάμερας, για να μη δημιουργηθεί άγχος στα παιδιά ή τους κεντρίσει το ενδιαφέρον η αντίστοιχη συσκευή. Παρόλα αυτά, κάποια παιδιά αντιλήφθηκαν την παρουσία της και σε σχετικές ερωτήσεις που έθεταν επιχειρήθηκε διακριτικά ο επαναπροσανατολισμός τους στη δράση.

Μετά το τέλος των δράσεων στο νηπιαγωγείο, τα βίντεο παρακολούθηθηκαν επανειλημμένως από την ερευνήτρια ώστε να γίνουν παρατηρήσεις της συμπεριφοράς και της στάση των παιδιών απέναντι στο ρομπότ, των αντιδράσεών τους κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού με την ΕΠ και καταμέτρηση των επιτυχημένων προσπαθειών σε αυτό. Επιπρόσθετα, αξιοποιήθηκαν για την καταμέτρηση της χρονικής διάρκειας της προσοχής που έδειξαν τα παιδιά προς την ερευνήτρια στην περίπτωση της ΟΕ ή στο ρομπότ στην περίπτωση της ΠΟ με σκοπό τη διερεύνηση της δεύτερης ερευνητικής υπόθεσης. Η διαδικασία αυτή έγινε μέσω του προγράμματος επεξεργασίας βίντεο Elan (2022) με τους χρόνους να καταγράφονται και τα αποτελέσματα να αξιοποιούνται προς ερμηνεία.

Τα βίντεο των ατομικών συνεντεύξεων αξιοποιήθηκαν για τη συλλογή των απαντήσεων των παιδιών στα ερωτηματολόγια. Όλες οι συνεντεύξεις απομαγνητοφωνήθηκαν, καταγράφηκαν σε κειμενογράφο ηλεκτρονικού υπολογιστή και στη συνέχεια, τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν και επεξεργάστηκαν προς διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με τις υποθέσεις της έρευνας.

5.2.5 Ηχογράφηση

Κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων και των δύο ομάδων χρησιμοποιήθηκε, επιπλέον της βιντεοσκόπησης, η μέθοδος της ηχογράφησης που υλοποιήθηκε από κατάλληλη εφαρμογή εγκατεστημένη σε δεύτερη συσκευή κινητού τηλεφώνου. Το μέσο αυτό κρίθηκε σημαντικό ως συμπληρωματικό σε περίπτωση ακουστικής δυσκολίας του βίντεο, αλλά και ως μέσο

ασφάλειας των δεδομένων αν προέκυπτε κάποια τεχνική βλάβη ή απώλεια του υλικού βιντεοσκόπησης.

5.3 Δείγμα

Η έρευνα της παρούσας διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε σε νηπιαγωγείο μη αστικής περιοχής και συγκεκριμένα στην Όλυνθο Χαλκιδικής. Στο σχολείο φοιτούν 25 παιδιά ηλικίας 5 – 6 χρονών, με 10 από αυτά να εντάσσονται στα μεγάλα νήπια και τα υπόλοιπα στα προνήπια. Λειτουργούν δύο μικτά σε ηλικία και φύλο τμήματα με δυναμική 15 και 10 ατόμων έχοντας μία νηπιαγωγό το καθένα. Στο προσωπικό του νηπιαγωγείου υπάρχει ακόμα μία εκπαιδευτικός που αναλαμβάνει το ολοήμερο πρόγραμμα για όσα παιδιά το ακολουθούν και είναι παράλληλα διοικητική υπεύθυνη του σχολείου.

Κεφάλαιο 6: Ερευνητική διαδικασία

6.1 Θέματα Δεοντολογίας

Η άμεση επαφή της ερευνήτριας και του ρομπότ με τους συμμετέχοντες της έρευνας και η διεξαγωγή της στο χώρο του σχολείου κατέστησαν απαραίτητη την τήρηση των κανόνων δεοντολογίας σε όλα τα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας. Ο σεβασμός και η ευαισθησία στη μικρή ηλικία των παιδιών διατηρήθηκε από το σχεδιασμό των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και την κατασκευή των ερωτηματολογίων, μέχρι την εφαρμογή τους στο σχολικό περιβάλλον, τη διατύπωση των παρατηρήσεων και των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Όλες οι ενέργειες της ερευνήτριας πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την υλοποίηση της έρευνας έγιναν με διακριτικότητα και διατηρώντας την εχεμύθεια και την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων των παιδιών. Για το λόγο αυτό, όλα τα ερευνητικά δεδομένα μετά την καταγραφή τους κωδικοποιήθηκαν και τα ονόματα των νηπίων που συμμετείχαν δεν αναφέρονται σε κανένα δημόσιο έγγραφο. Συγκεκριμένα, τα παιδιά της ΟΕ κατονομάζονται E1, E2, E3, ..., E15, ενώ αντίστοιχα τα παιδιά της ΠΟ ως Π1, Π2, ..., Π9.

Στο πρώτο στάδιο και πριν την επίσημη έναρξη της έρευνας, διαπιστώθηκε η θετική πρόθεση των νηπιαγωγών να δεχτούν την πειραματική δράση στο σχολείο. Έπειτα δόθηκε προς έγκριση στην Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας ο σχεδιασμός του ερευνητικού έργου και αφού υπήρξε θετική απάντηση, πραγματοποιήθηκε η σχετική γραπτή και προφορική ενημέρωση των γονέων. Όλοι, υπογράφοντας τα απαραίτητα έγγραφα, έδωσαν τη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή των παιδιών τους στην έρευνα, τη συλλογή και την ανάλυση των σχετικών δεδομένων.

Στις ημέρες κατά τις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι δράσεις στο σχολείο, υπήρξε απόλυτος σεβασμός προς τα παιδιά και δεν υπήρξε κάποιος που να συμμετείχε παρά τη θέλησή του. Η συνθήκη αυτή διατηρήθηκε όχι μόνο στη διάρκεια των δραστηριοτήτων, αλλά και στη διαδικασία των ατομικών συνεντεύξεων. Παρόλο που τα δεδομένα που θα συλλέγονταν ήταν απαραίτητα για τη διεξαγωγή των συμπερασμάτων της έρευνας, ωστόσο η ερευνήτρια αποδέχθηκε δίχως αντίρρηση τη δυσαρέσκεια ορισμένων παιδιών στο να δώσουν συνέντευξη.

6.2 Προγραμματισμός της έρευνας

Αφού διαπιστώθηκε η προθυμία όλων των εμπλεκομένων να συμμετάσχουν στην έρευνα, καθορίστηκε χρονικά ο προγραμματισμός των επισκέψεων της ερευνήτριας στο νηπιαγωγείο.

Για λόγους ομαλότητας και διατήρησης της αρμονίας του σχολικού περιβάλλοντος, επιλέχθηκε για τη διεξαγωγή της έρευνας να διατηρηθεί η σύσταση των ήδη διαμορφωμένων ομάδων (τμήματα) του σχολείου και να μη γίνουν αλλαγές που πιθανόν επιφέρουν αναστάτωση στα παιδιά. Έτσι, επιλέχθηκε τυχαία ένα από τα δύο τμήματα να αποτελέσει την ΟΕ και το άλλο την ΠΟ.

Η έρευνα στο σχολείο πραγματοποιήθηκε σε τέσσερις φάσεις, δύο για την κάθε ομάδα. Έγιναν τρεις επισκέψεις αποκλειστικά από την ερευνήτρια, ενώ στην τέταρτη παρουσιάστηκε και το ρομπότ. Πρώτα υλοποιήθηκε ο κύκλος δράσεων με την ΟΕ και σε μεταγενέστερο χρόνο ο αντίστοιχος με την ΠΟ. Αυτό επιλέχθηκε με σκοπό την παρουσία

του ρομπότ την τελευταία ημέρα της έρευνας και την επαφή όλων των παιδιών μαζί του μετά το πέρας των δράσεων. Επιπρόσθετα, η έλευσή του στο χώρο του νηπιαγωγείου νωρίτερα πιθανόν να έφερνε αναστάτωση στα παιδιά που ίσως επηρέαζε τη συμπεριφορά τους στη διάρκεια των δράσεων.

Αρχικά, είχε προβλεφθεί οι δράσεις να λάβουν χώρα τις πρώτες πρωινές ώρες του σχολείου και συγκεκριμένα από τις 9.00 π.μ. ως τις 10.00 π.μ.. Αυτή η χρονική περίοδος προτάθηκε από την υπεύθυνη του νηπιαγωγείου ως η καταλληλότερη και είναι η ώρα ελεύθερης απασχόλησης των παιδιών μετά την υποδοχή τους και τις πρωινές ρουτίνες και πριν την ώρα του δεκατιανού. Στην πράξη, διαπιστώθηκε ότι το χρονικό περιθώριο που δόθηκε δεν επαρκούσε και επεκτάθηκε περίπου ως τις 11.00 π.μ., χρονικό διάστημα κατά το οποίο τα παιδιά απασχολούνται επιπλέον σε “σταθμούς απασχόλησης” με προσχεδιασμένες δραστηριότητες και συμμετέχουν στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων.

Ο χώρος του νηπιαγωγείου θεωρήθηκε κατάλληλος για τη διεξαγωγή της έρευνας, όχι μόνο επειδή ήταν άμεσα διαθέσιμος, αλλά και γιατί αποτελεί καθημερινό σημείο αναφοράς των παιδιών όπου νιώθουν άνετα. Η επιλογή αυτή βασίστηκε σε αναφορές στη βιβλιογραφία, όπου φαίνεται αποτελεσματικότερο, ένα ενσώματο ρομπότ, όπως το Ναο, να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε φυσικό περιβάλλον που τα παιδιά νιώθουν οικεία, όπως είναι το σχολείο ή η παιδική χαρά (Keren & Fridin, 2014). Συγκεκριμένα, για να διατηρηθεί το αίσθημα της οικειότητας των νηπίων με το χώρο, επιλέχθηκε οι δράσεις να πραγματοποιηθούν σε αίθουσα του σχολείου (Bowlby, 1988), η οποία χρησιμοποιείται καθημερινά από τα παιδιά για παιχνίδι, χοροκινητικές δραστηριότητες, χαλάρωση την ώρα του ολοήμερου αλλά και ως χώρος εκδηλώσεων. Επιπλέον, για να νιώθουν τα παιδιά μεγαλύτερη ασφάλεια, ήταν απαραίτητη κατά την υλοποίηση η παρουσία της υπεύθυνης νηπιαγωγού του κάθε τμήματος (Bowlby, 1988). Πρόσθετος ρόλος της ήταν να βοηθήσει, αν χρειαζόταν, στην επικοινωνία της ερευνήτριας με τα νήπια.

6.3 Υλικό των δράσεων

6.3.1 Θεματική

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, η θεματική που επιλέχθηκε για τις δράσεις στο νηπιαγωγείο ήταν αυτή της ΚΑ. Συγκεκριμένα, μετά από ενημέρωση από τις νηπιαγωγούς ότι σε σχολικό εκπαιδευτικό επίπεδο θα ήταν η πρώτη επαφή των παιδιών με το αντικείμενο, κρίθηκε ως καταλληλότερη προς διδασκαλία η υποθεματική των πινακίδων οδικής κυκλοφορίας του Κ.Ο.Κ.. Η μικρή σε διάρκεια πρόσβαση στη σχολική μονάδα και οι δυνατότητες της ερευνήτριας στο πλαίσιο μιας διπλωματικής εργασίας οδήγησαν στην επιλογή μικρού αριθμού πινακίδων (τέσσερις) και τον περιορισμό ως προς τη διδασκαλία τους. Αποφασίστηκε να δοθεί βάση στην ονομασία της κάθε μίας από αυτές και την εξήγηση του νοήματός της σε ένα πρώτο εισαγωγικό επίπεδο. Η βαθύτερη κατανόησή τους και η αλλαγή συμπεριφοράς των νηπίων όταν συναντούν αυτές τις πινακίδες δεν ήταν αυτοσκοπός της παρούσας εργασίας, ενώ παράλληλα θα αποτελούσε ανέφικτο στόχο. Απεναντίας, οι δράσεις που σχεδιάστηκαν θα αποτελούσαν μια αφορμή για τις νηπιαγωγούς για περαιτέρω συζήτηση με τα παιδιά και διενέργεια δραστηριοτήτων σε επόμενο χρόνο.

Οι πινακίδες που αποφασίστηκε να συμπεριληφθούν στην έρευνα ήταν τέσσερις ρυθμιστικές: η P-2 «Υποχρεωτική διακοπή πορείας», η P-7 «Απαγορεύεται η είσοδος σε όλα τα οχήματα», η P-11 «Απαγορεύεται η είσοδος στα ποδήλατα» και η P-54 «Οδός υποχρεωτικής διέλευσης ποδηλάτων (απαγορευομένης της διέλευσης άλλων οχημάτων)» (Βασιλάκος et al., 1999). Η επιλογή δεν έγινε τυχαία. Αρχικά, απορρίφθηκαν όλες όσες περιείχαν αριθμούς ή λέξεις, λόγω της αδυναμίας ανάγνωσής τους από τα παιδιά στα οποία απευθυνόταν η έρευνα. Επιπλέον, μετά από συζήτηση με τις νηπιαγωγούς, διαπιστώθηκε ότι οποιαδήποτε σήμανση είχε να κάνει με την έννοια της κατεύθυνσης (δεξιά - αριστερά) δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, λόγω της δυσκολίας κάποιων νηπίων να τα διαχωρίσουν. Τέλος, απορρίφθηκε οποιαδήποτε πινακίδα είχε περίπλοκο νόημα ή αφορούσε πληροφορίες που ήταν αδύνατο να γνωρίζουν τα παιδιά, όπως για παράδειγμα η πινακίδα P-35 «Απαγορεύεται η διέλευση χωρίς στάση προ σταθμού Διοδίων», αλλά και πινακίδες που συναντώνται σπάνια.

Οι δύο πρώτες (P-2 και P-7), επιλέχθηκαν λόγω της συχνότητας με την οποία τις συναντάει κανείς στο δρόμο ακόμα και σε πιο αραιοκατοικημένες περιοχές, όπως το χωριό όπου διεξήχθη η έρευνα. Οι άλλες δύο πινακίδες (P-11 και P-54) αποφασίστηκε να ενταχθούν στην έρευνα λόγω της χρησιμότητας που πιθανόν έχουν για τα παιδιά, αν σκεφτούμε ότι στην πλειοψηφία τους διαθέτουν ποδήλατο.

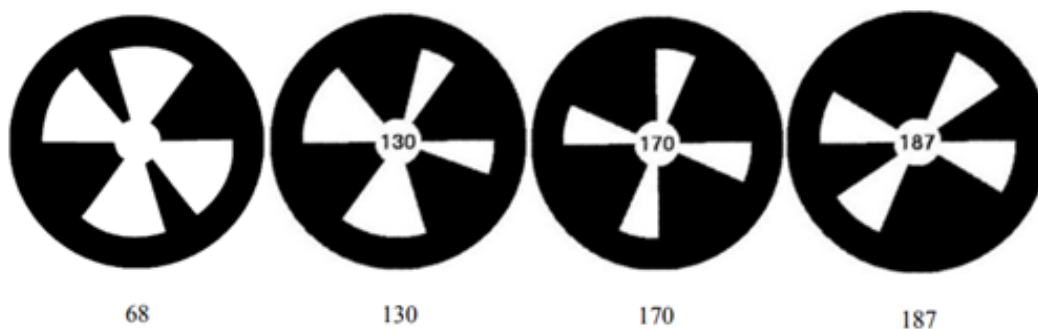
Πρέπει να διευκρινιστεί ότι η ονομασία των πινακίδων που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα προσαρμόστηκαν στο γνωστικό και λεκτικό επίπεδο των νηπίων. Θεωρήθηκε απαραίτητη η αναδιατύπωση, διατηρώντας κατά το δυνατόν το νόημά τους, με αποφυγή χρήσης άγνωστων λέξεων και σκοπό να διευκολυνθεί η κατανόηση και η απομνημόνευσή της από τα παιδιά. Συγκεκριμένα, η ρυθμιστική πινακίδα η P-2 «Υποχρεωτική διακοπή πορείας» καθορίστηκε «Στοπ», η P-7 «Απαγορεύεται η είσοδος σε όλα τα οχήματα» δόθηκε ως «Απαγορεύεται η είσοδος», η P-11 «Απαγορεύεται η είσοδος στα ποδήλατα» μετονομάστηκε σε «Απαγορεύονται τα ποδήλατα» και η P-54 «Οδός υποχρεωτικής διέλευσης ποδηλάτων (απαγορευομένης της διέλευσης άλλων οχημάτων)» αλλάχθηκε σε «Δρόμος μόνο για ποδήλατα».

Το σύνολο των κειμένων που κατασκευάστηκαν για τις δράσεις και περιελάμβαναν την ονομασία αλλά και την επεξήγηση των πινακίδων δόθηκε στις νηπιαγωγούς προς έγκριση πριν την υλοποίηση της έρευνας. Σκοπός ήταν, με βάση την εμπειρία και τη γνώση τους όσον αφορά τις δυνατότητες και τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών, να το μελετήσουν και να κρίνουν αν συμβαδίζει με τα δεδομένα τους. Αφού έγιναν μικροαλλαγές και υπήρξε συμφωνία ως προς το γνωστικό περιεχόμενο και το λεξιλόγιο που επιλέχθηκε χαρακτηρίστηκε ως κατάλληλο για τη μεταφορά του στο σχολείο. Το σύνολο του συγκεκριμένου υλικού βρίσκεται στο Παράρτημα Α (Πίνακας 5).

6.3.2 Οπτικό υλικό

Για να αντιληφθούν τα παιδιά το αντικείμενο για το οποίο γινόταν λόγος, δηλαδή τις πινακίδες οδικής κυκλοφορίας, ήταν απαραίτητη με κάποιο τρόπο η επίδειξή τους. Έτσι,

δημιουργήθηκε για την κάθε πινακίδα μία χειροποίητη κατασκευή διαστάσεων 45x21 εκ. που αποτελούνταν από μία πλαστικοποιημένη απεικόνισή της και μία λαβή ώστε να μπορεί να γίνει η παρουσίασή τους (Εικόνα 4, Εικόνα 5). Το πίσω μέρος της κάθε πινακίδες παρέμεινε λευκό και πάνω του τοποθετήθηκε ένα ειδικό αναγνωριστικό NAOmark, όπως φαίνεται στις Εικόνα 6 και Εικόνα 7, που κατά τον προγραμματισμό του ρομπότ ορίστηκε όταν το Nao το εντοπίσει μέσω της κάμεράς του να προφέρει το κατάλληλο κείμενο ανά περίπτωση. Τα NAOmarks είναι ασπρόμαυρες εικόνες ορόσημα της εταιρίας κατασκευής του ρομπότ και εύκολα αναγνωρίσιμα από εκείνο (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Τα NAOmarks που χρησιμοποιήθηκαν για την αναγνώριση των πινακίδων από το Nao.

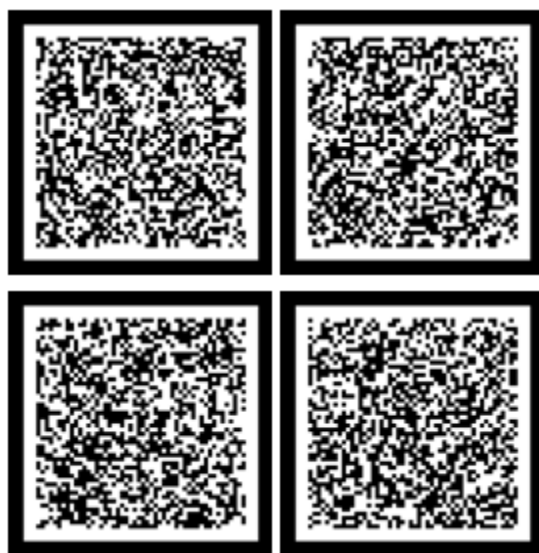
Επιπρόσθετα, για την καλύτερη κατανόηση αλλά και ρεαλιστική σύνδεση με την πραγματικότητα, τυπώθηκαν σε φύλλα A4 φωτογραφίες που έδειχναν την κάθε πινακίδα σε σημείο του δρόμου με πραγματικές συνθήκες (Εικόνα 8, Εικόνα 9, Εικόνα 10, Εικόνα 11). Τα φύλλα αυτά πλαστικοποιήθηκαν με σκοπό να αποφευχθούν πιθανές φθορές κατά τη χρήση αλλά και να στέκονται πιο σταθερά κατά την επίδειξή τους.

6.3.3 Ψηφιακό υλικό

Τη δεύτερη μέρα δράσης της κάθε ομάδας, πραγματοποιήθηκε ένα παιχνίδι με εφαρμογή της ΕΠ μέσω συσκευής κινητού τηλεφώνου και το οποίο αναφέρεται αναλυτικά παρακάτω.

Για τον προγραμματισμό της ΕΠ χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Blippar (<https://www.blippar.com>) και η αντίστοιχη εφαρμογή για κινητές συσκευές. Αρχικά, δημιουργήθηκαν τέσσερις QR Code εικόνες (Εικόνα 3) στην πλατφόρμα ME-QR (<https://me-qr.com>). Οι εικόνες αυτές ορίστηκε να λειτουργούν ως αναγνωριστικά markers

και τοποθετώντας κατάλληλα την κάμερα του κινητού ώστε να βλέπει την κάθε μία από αυτές, προγραμματίστηκε μέσω της εφαρμογής της ΕΠ να εμφανίζεται στην οθόνη μία συγκεκριμένη πινακίδα από όσες είχαν διδαχθεί τα παιδιά. Η μορφή QR Code επιλέχθηκε λόγω της δυσκολίας που έχει κάποιος να διακρίνει δύο τόσο όμοιες εικόνες, γεγονός που ίσως τον διευκόλυνε στην επιλογή από μνήμης της σωστής απάντησης κατά το παιχνίδι.



Εικόνα 3: QR codes που χρησιμοποιήθηκαν στο παιχνίδι της εφαρμογής της επαυξημένης πραγματικότητας.

Η εφαρμογή της ΕΠ εγκαταστάθηκε σε κινητή συσκευή διαστάσεων οθόνης περίπου 6,7x14,2 εκατοστών και η λειτουργία της ήταν μέσω διαδικτύου. Αρχικά, επιχειρήθηκε το παραπάνω παιχνίδι να κατασκευαστεί μέσω της πλατφόρμας Unity η οποία προσφέρει δημιουργία εφαρμογών ΕΠ που μπορούν να “τρέξουν” ανεξάρτητα σύνδεσης στο διαδίκτυο και να αποφευχθούν πιθανές αστάθειές του. Όμως, αυτό δε κατέστη δυνατό, γιατί προέκυψαν τεχνικές δυσκολίες.

6.4 Ομάδα Ελέγχου

6.4.1 Πρώτη ημέρα δράσης

Η ΟΕ ήταν η πρώτη στην οποία υλοποιήθηκε η έρευνα. Η πρώτη ημέρα δράσης πραγματοποιήθηκε τη Δευτέρα στις 23 Μαΐου, ενώ η δεύτερη την αμέσως επόμενη ημέρα.

Την πρώτη ημέρα δράσης, τα παιδιά εισήλθαν ομαδικά στην αίθουσα του σχολείου που είχε επιλεγθεί όπως αναφέρεται παραπάνω, ενώ και μία νηπιαγωγός ήταν παρούσα. Η ερευνήτρια ήταν ήδη εκεί και είχε διαμορφώσει τη διάταξη κατά την οποία θα καθόταν οι συμμετέχοντες με σκοπό να έχουν όλοι ικανοποιητική οπτική επαφή με τα δρώμενα. Σε έναν από τους μεγαλύτερους τοίχους του χώρου τοποθετήθηκαν στη σειρά χαμηλά υφασμάτινα καναπεδάκια, τα οποία αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν ως κάθισμα για τα νήπια. Ακόμα, προστέθηκαν δύο επιπλέον μικρές καρέκλες για να χωρέσουν όλοι οι συμμετέχοντες. Η ερευνήτρια κάθισε απέναντί τους σε απόσταση περίπου δύο μέτρων σε χαμηλή καρέκλα του σχολείου (Εικόνα 12). Η επιλογή να μη βρίσκεται όρθια δεν έγινε τυχαία. Λόγω της απουσίας οικειότητας με τα νήπια και του μικρού αναστήματός τους, θεωρήθηκε σκόπιμο να βρίσκεται σε όσο το δυνατό πιο κοντινό ύψος με εκείνα. Μπροστά της τοποθετήθηκε ένα μικρό τραπεζάκι και πάνω του το οπτικό υλικό που είχε κατασκευαστεί προς επίδειξη.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε γνωριμία της ερευνήτριας με τα παιδιά και ενημέρωση από την ίδια για το τι πρόκειται να συμβεί σε αυτή και την επόμενη συνάντησή τους. Έπειτα, έγινε μία σύντομη εισαγωγή επί του θέματος της ΚΑ και συγκεκριμένα των σημάτων οδικής κυκλοφορίας (πινακίδες). Η ερευνήτρια ανέφερε μια πρόσφατη επίσκεψή της στην πόλη της Θεσσαλονίκης και την παρατήρησή της ότι είχε δει πολλές πινακίδες στους δρόμους. Μάλιστα, τους έδειξε τις σχετικές εικόνες (Εικόνα 8, Εικόνα 9, Εικόνα 10, Εικόνα 11) και τις χειροποίητες κατασκευές πινακίδων (Εικόνα 4, Εικόνα 5). Εξηγήθηκε ότι οι πινακίδες στους δρόμους έχουν πολλές φορές το νόημα ότι επιτρέπουν ή απαγορεύουν κάποιες συμπεριφορές και οφείλουμε να τις προσέχουμε. Επιχειρήθηκε η σύνδεση με πρότερες γνώσεις των παιδιών στο θέμα της οδικής και της γενικότερης σήμανσης με ερωτήσεις όπως “Εδώ στο χωριό έχετε δει πινακίδες;” ή “Μέσα στο σχολείο σας υπάρχουν πινακίδες;”. Τα παιδιά απάντησαν αρνητικά στην πρώτη ερώτηση με μόνο ένα μαθητή να σημειώνει ότι έχει δει μία πινακίδα κοντά στο σχολείο. Στη δεύτερη ερώτηση, μόνο μία μαθήτρια απάντησε πως υπάρχουν μικρές πινακίδες σε ένα παιχνίδι-αυτοκινητόδρομο που έχουν στο σχολείο και έπειτα από βοήθεια ανέφερε μία πινακίδα στο μέρος του υπολογιστή. Η ερευνήτρια γνώριζε την ύπαρξη αυτής της σήμανσης στο χώρο του σχολείου καθώς είχε ενημερωθεί σχετικά από τις νηπιαγωγούς. Η πινακίδα ήταν απαγορευτική και είχε τοποθετηθεί ήδη από την προηγούμενη χρονιά δίπλα από την οθόνη του υπολογιστή που χρησιμοποιούν τα παιδιά με στόχο να αποτρέπει το άγγιγμά της από

εκείνα. Παρ' όλα αυτά διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά δε θυμόταν την παρουσία της ή δεν ήξεραν ότι ήταν πινακίδα, ενώ αγνοούσαν το νόημά της.

Παράλληλα, η ερευνήτρια έδειξε στα παιδιά τις χειροποίητες πινακίδες (Εικόνα 4, Εικόνα 5) αλλά και τις εικόνες με τις πραγματικές φωτογραφίες (Εικόνα 8, Εικόνα 9, Εικόνα 10, Εικόνα 11), ώστε να έχουν μια πιο ρεαλιστική εμπειρία. Αναφέρθηκε η ανάγκη παρουσίας πινακίδων και κανόνων συμπεριφοράς που ρυθμίζουν την κυκλοφορία οχημάτων και ανθρώπων στους δρόμους, με σκοπό την αποφυγή ατυχημάτων και τη διατήρηση της οδικής ασφάλειας. Επιπλέον, έγινε μια συζήτηση αναφορικά με την έννοια του οδικού ατυχήματος και την επικινδυνότητά του.

Στη συνέχεια, τα νήπια βγήκαν από την αίθουσα και επανήλθαν ένα ένα προς συνέντευξη που δόθηκε στην ερευνήτρια. Όλες οι συνεντεύξεις υλοποιήθηκαν σύμφωνα με το προσχεδιασμένο ερωτηματολόγιο pre-test (Πίνακας 6), ενώ συνοδεύτηκαν από επίδειξη του ίδιου οπτικού υλικού που είχαν δει τα παιδιά κατά τη συζήτηση.

6.4.2 Δεύτερη ημέρα δράσης

Την Τρίτη στις 24 Μαΐου, χρησιμοποιήθηκε και πάλι η ίδια αίθουσα και η ίδια διάταξη όπως περιγράφεται αναλυτικά παραπάνω (Εικόνα 13). Αφού η ερευνήτρια καλωσόρισε τα παιδιά και αντάλλαξαν καθημερινές κουβέντες, ώστε να ζεσταθεί το κλίμα μεταξύ τους, ξεκίνησε η δράση. Υπόθηκαν επιγραμματικά τα όσα συζητήθηκαν την προηγούμενη ημέρα γύρω από το θέμα των πινακίδων, υπενθυμίζοντάς το ρόλο τους στους δρόμους και την αξία τους ως προς τη διατήρηση της οδικής ασφάλειας και την αποφυγή ατυχημάτων. Στη συνέχεια, τα παιδιά ενημερώθηκαν ότι ήταν η ώρα να διδαχθούν τι σημαίνουν οι συγκεκριμένες πινακίδες που είχαν ήδη δει την προηγούμενη ημέρα.

Για κάθε πινακίδα υπήρχε προσχεδιασμένη διαδικασία διδασκαλίας και η οποία ακολουθήθηκε. Αρχικά, η ερευνήτρια έδειχνε στα παιδιά μία από τις χειροποίητες κατασκευές πινακίδων αλλά και τις αντίστοιχες εικόνες που παρουσίαζαν την πινακίδα σε πραγματικές συνθήκες. Το υλικό αυτό ήταν ακριβώς το ίδιο που είχαν δει τα παιδιά και την προηγούμενη ημέρα. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια έλεγε δυνατά το όνομα της πινακίδας και

καλούσε τα παιδιά να επαναλάβουν φωναχτά. Έπειτα, εξηγούσε ποιο είναι το νόημα και τι επιτρέπεται ή απαγορεύεται να κάνει κάποιος όταν δει στο δρόμο αυτή την πινακίδα (Πίνακας 5). Τέλος, ζητούσε από τα παιδιά να επαναλάβουν άλλη μία φορά το όνομα της πινακίδας. Σημειώνεται, ότι επειδή κάποια παιδιά έδειξαν συστολή στο να συμμετέχουν ενεργά, η ερευνήτρια παρότρυνε την ομάδα, όταν ήταν ανάγκη, για επιπλέον ομαδική επανάληψη.

Αφού η διαδικασία ολοκληρώθηκε για όλες τις πινακίδες, πραγματοποιήθηκε ένα παιχνίδι με την ΕΠ μέσω της κάμερας συσκευής κινητού τηλεφώνου, που ονομάστηκε “Το παιχνίδι της μυστικής εικόνας” (Εικόνα 14). Στο τραπέζι που ήταν ήδη μπροστά στην ερευνήτρια, τοποθετήθηκαν τέσσερις σελίδες Α4 που η κάθε μία είχε τυπωμένο ένα από τα QR Code που αναφέρονται παραπάνω. Αφού τα παιδιά πλησίασαν πιο κοντά, ενημερώθηκαν για τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής και έλαβαν μια μικρή επίδειξη. Καλούνταν να τοποθετήσουν κατάλληλα τη συσκευή, σε ικανοποιητική απόσταση και κάθετα πάνω από κάθε σελίδα, ώστε στην οθόνη να φαίνεται καθαρά ένα μόνο QR Code. Όταν το κατάφερναν αυτό, έπρεπε να πατήσουν ένα κυκλικό πλήκτρο που φαινόταν στην οθόνη και να περιμένουν μέχρι το περίγραμμά του να γίνει σταδιακά πορτοκαλί. Όταν ολοκληρωνόταν αυτή η διαδικασία, τότε εμφανιζόταν η “μυστική εικόνα” μίας πινακίδας.

Τα παιδιά έπαιρναν μέρος στο παιχνίδι ατομικά με την υπόλοιπη ομάδα τριγύρω του να παρατηρεί. Η ερευνήτρια ζητούσε από το παιδί να βρει μία συγκεκριμένη πινακίδα. Το παιδί αφού αρχικά είχε βοήθεια στο κράτημα της κινητής συσκευής, όταν φαινόταν έτοιμο είχε τη δυνατότητα να τη χειριστεί μόνο του. Γινόταν η αναζήτηση της πινακίδας μέχρι το παιδί να σταματήσει και να πει ότι βρήκε αυτή που του ζητήθηκε. Μετά από κάθε παίκτη, η ερευνήτρια ανακάτευε τα φύλλα και ζητούσε μία νέα πινακίδα από τον επόμενο.

Αφού τελείωσε και το παιχνίδι με την ΕΠ, τα παιδιά βγήκαν από την αίθουσα και επέστρεφαν και πάλι ένας ένας για να πάρουν μέρος σε συνέντευξη απαντώντας στις ερωτήσεις του post-test (Πίνακας 7), όμοια με την πρώτη ημέρα δράσης. Οι ερωτήσεις που πραγματοποιήθηκαν ήταν ίδιες με το pre-test και επιπλέον τρεις μεγαλύτερης δυσκολίας σχετικές με τη συνέπεια οδικής συμπεριφοράς, όπως “Αν είσαι με την οικογένειά σου στο αυτοκίνητο και προχωρήσετε ευθεία, τι μπορεί να συμβεί;” καθώς και δύο σχετικές με την

ΕΠ “Πως σου φάνηκε το παιχνίδι με το κινητό; Σου άρεσε;” και “Γιατί σου άρεσε/δε σου άρεσε;”.

6.5 Πειραματική ομάδα

Μία εβδομάδα μετά τις δράσεις με την ΟΕ, πραγματοποιήθηκαν οι ανάλογες διαδικασίες με την πειραματική ομάδα. Συγκεκριμένα, η πρώτη δράση υλοποιήθηκε τη Δευτέρα 30 Μαΐου και η δεύτερη την Τρίτη 31 Μαΐου.

6.5.1 Πρώτη ημέρα δράσης

Στην πρώτη ημέρα δράσης με την ΠΟ ακολουθήθηκε ακριβώς η ίδια διαδικασία όπως με την ΟΕ. Η ερευνήτρια, τα παιδιά της συγκεκριμένης ομάδας και η νηπιαγωγός τους βρέθηκαν στην αίθουσα του σχολείου που τα παιδιά χρησιμοποιούν καθημερινά και αναφέρεται παραπάνω. Η διάταξη της δράσης ακολουθήθηκε όμοια με τα παιδιά να κάθονται στη σειρά σε υφασμάτινα παγκάκια με την ερευνήτρια απέναντί τους σε παιδική καρέκλα που χρησιμοποιείται από τα νήπια, σε περίπου δύο μέτρα απόσταση και με ένα χαμηλό τραπεζάκι μπροστά τους (Εικόνα 15).

Αφού τα παιδιά καλωσορίστηκαν, έγιναν οι απαραίτητες συστάσεις όλων των συμμετεχόντων και η ενημέρωση για το τι πρόκειται να συμβεί. Έγινε μια μικρή εισαγωγή στο θέμα της ΚΑ και συγκεκριμένα γύρω από τις οδικές πινακίδες με μια προσπάθεια, όπως και στην ομάδα ΟΕ, να υπάρξει σύνδεση με πρότερη γνώση των παιδιών. Η ερευνήτρια ανέφερε μια πρόσφατη επίσκεψή της στην πόλη της Θεσσαλονίκης και την παρατήρησή της ότι είχε δει πολλές πινακίδες στους δρόμους, όπως όμοια είχε πράξει και με την ΟΕ. Μάλιστα, τους έδειξε τις σχετικές εικόνες και τις χειροποίητες κατασκευές πινακίδων που χρησιμοποίησε και στη δράση με την ομάδα ΟΕ.

Τα παιδιά ρωτήθηκαν στο επίπεδο της ομαδικής συζήτησης αν έχουν δει τα ίδια πινακίδες στους δρόμους και αν μέσα στο σχολείο υπάρχει κάποια μορφή πινακίδας. Εκείνα ανταποκρίθηκαν άμεσα με δύο από αυτά να αναφέρουν ότι έχουν δει πινακίδες σε μία

κοντινή κωμόπολη και στη Θεσσαλονίκη, ενώ μόνο ένα θυμόταν την απαγορευτική σήμανση που υπήρχε δίπλα στον υπολογιστή που καθημερινά έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν για εκπαιδευτικά παιχνίδια. Το συγκεκριμένο παιδί εξήγησε το νόημα της πινακίδας και φάνηκε ότι τα υπόλοιπα παιδιά δεν το είχα ξεκάθαρα στο μυαλό τους.

Μετά το τέλος της ολιγόλεπτης συζήτησης, τα παιδιά ενημερώθηκαν ότι θα ακολουθούσε η διαδικασία μιας ατομικής συνέντευξης και ότι η δράση θα συνεχιζόταν και την επόμενη ημέρα. Όλα εξήλθαν από την αίθουσα και επανέρχονταν ένα ένα με τη σειρά που εκείνα επιθυμούσαν. Οι συνεντεύξεις ακολούθησαν και πάλι το ίδιο πλάνο, όπως με την ομάδα ΟΕ, επιδεικνύοντας το οπτικό υλικό που περιγράφεται παραπάνω και με βάση το ίδιο προσχεδιασμένο ερωτηματολόγιο pre-test (Πίνακας 6).

Επιπρόσθετα στην ΠΟ, λόγω της επικείμενης συνάντησης των παιδιών με το ρομπότ, έγιναν οι ερωτήσεις σχετικά με την επαφή τους με κάποιο ρομπότ. Έτσι, αφού ολοκληρώθηκαν οι ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου που αφορούσαν τις πρότερες γνώσεις των παιδιών στο θέμα των πινακίδων, τέθηκαν ερωτήματα όπως “Έχεις συναντήσει κάποιο ρομπότ από κοντά;”, ή “Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;” ή “Θα ήθελες να συναντήσεις ένα ρομπότ;”.

Κατά τη μελέτη της βιβλιογραφίας του πεδίου της αλληλεπίδρασης ΡΚΑ και ανθρώπου, και συγκεκριμένα σε εφαρμογές στην εκπαίδευση, διαπιστώθηκε ότι το “φαινόμενο της έκπληξης” ή “φαινόμενο της καινοτομίας” (novelty effect) επηρεάζει σημαντικά την πορεία πειραματικών εφαρμογών. Το φαινόμενο αυτό αφορά την αντίδραση των ατόμων που έρχονται σε επαφή με κάτι καινούργιο, την έκπληξη που τους προκαλεί αλλά και την επιρροή του “καινοτόμου” στην προσοχή που το άτομο δείχνει σε αυτό. Έτσι, όταν τα παιδιά δουν για πρώτη φορά από κοντά ένα ρομπότ, είναι πολύ πιθανό να το κοιτούν θαυμάζοντάς το και να μη δίνουν σημασία στα λόγια του.

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, ήταν αρκετά δύσκολο να πραγματοποιηθεί πολλαπλή παρουσία του ρομπότ στο σχολείο, ώστε να αμβλυνθεί το παραπάνω φαινόμενο. Έτσι, το να το δουν τα παιδιά από κοντά δύο ή περισσότερες φορές και να αλληλεπιδράσουν μαζί του δεν ήταν εφικτό. Ως εναλλακτική λύση αποφασίστηκε η δημιουργία και παρουσίαση ενός βίντεο, όπου το ρομπότ συστήνεται στα παιδιά και τους ενημερώνει ότι σκοπεύει να

τους επισκεφτεί στο σχολείο τους. Το ρομπότ προγραμματίστηκε να κάνει απλές κινήσεις, όπως το να σηκωθεί όρθιο ενώ ήταν σε καθιστή θέση, να κινεί σε μικρό βαθμό τα χέρια του ενώ μιλά και να χαιρετά με το κατάλληλο νεύμα του χεριού, και ορίστηκε να μιλά με απλή και κατανοητή για τα παιδιά γλώσσα. Η επιλογή της λιτότητας αυτής έγινε με σκοπό να αποφευχθεί η δημιουργία μεγάλων προσδοκιών στα παιδιά για το ρομπότ καθώς η δράση που θα ακολουθούσε την επόμενη μέρα περιείχε εξίσου περιορισμένο τρόπο αξιοποίησης των δυνατοτήτων του. Το βίντεο προβλήθηκε μετά το πέρας όλων των συνεντεύξεων της ΠΟ στην ίδια αίθουσα των δράσεων και αποτέλεσε ταυτόχρονα μία δοκιμαστική διαδικασία για να ελεγχθεί αν ο ρυθμός και ο τρόπος ομιλίας του ρομπότ ήταν κατανοητός από παιδιά.

6.5.2 Δεύτερη ημέρα δράσης

Η Τρίτη 31 Μαΐου ήταν η δεύτερη ημέρα δράσης στην ΠΟ. Την ημέρα αυτή, υλοποιήθηκε και η πειραματική εφαρμογή του ρομπότ Ναο.

Χρησιμοποιήθηκε και πάλι η ίδια αίθουσα όπως και σε όλες τις προηγούμενες δράσεις καθώς και παρόμοια διάταξη στο χώρο. Οι μαθητές πριν εισέλθουν ενημερώθηκαν για την παρουσία του ρομπότ στο σχολείο και με σκοπό τη διατήρηση της ησυχίας, τους έγινε σύσταση να μη φωνάζουν επιχειρηματολογώντας ότι το ρομπότ θα κουραστεί. Η υπόδειξη αυτή θεωρήθηκε απαραίτητη, καθώς τα παιδιά έδειχναν ήδη τον ενθουσιασμό τους φωνάζοντας και σπρώχνοντας τους συμμαθητές τους ώστε να περάσουν πρώτοι στη σειρά για να μπουν στην τάξη.

Οι μαθητές κάθισαν και πάλι στα υφασμάτινα παγκάκια με την ερευνήτρια να στέκεται όρθια αυτή τη φορά απέναντί τους (Εικόνα 18), ενώ παράλληλα στην αίθουσα έκαναν την παρουσία τους μία νηπιαγωγός αλλά και μία βοηθός της ερευνήτρια που ήταν υπεύθυνη για το χειρισμό του προγραμματισμού του ρομπότ. Στο κέντρο του χώρου είχε τοποθετηθεί ένα τραπέζι και πάνω του το ρομπότ. Για λόγους ασφαλείας και αποφυγή ατυχήματος από πτώση του ρομπότ, επιλέχθηκε ένα τραπέζι μεγαλύτερο σε μήκος και πλάτος σε σχέση με τις προηγούμενες φορές, που όμως διατηρούσε το ίδιο ύψος.

Η συγκεκριμένη τοποθέτηση του ρομπότ σχεδιάστηκε με βάση μία πειραματική έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Κατάνια της Ιταλίας (Conti et al., 2019). Η θέση του πάνω στο χαμηλό τραπέζι το κατέστησε εύκολα ορατό από όλους τους μαθητές και σε περίπτωση που όλοι ήταν όρθιοι, νήπια και ρομπότ, να βρίσκονταν περίπου στο ίδιο ύψος. Τα παιδιά βρίσκονταν μπροστά από το ρομπότ και σε απόσταση τουλάχιστον ενός μέτρου η οποία θεωρείται κατάλληλη για να νιώθουν άνετα χωρίς να προσβάλλεται ο προσωπικός τους χώρος (Conti et al., 2019). Η νηπιαγωγός ήταν και πάλι παρούσα παρακολουθώντας και έτοιμη να επέμβει σε περιπτώσεις μη επιθυμητών, λόγω ενθουσιασμού, συμπεριφορών των νηπίων απέναντι στο ρομπότ.

Η ερευνήτρια έκανε μια μικρή υπενθύμιση για όσα είχαν ειπωθεί την προηγούμενη ημέρα. Το ρομπότ Ναο βρισκόταν καθισμένο στα γόνατά του και μόλις τα ήταν η κατάλληλη στιγμή σηκώθηκε όρθιο, πήρε το λόγο λέγοντας καλημέρα και περίμενε την απάντηση των παιδιών. Μόλις την έλαβε συνέχισε συστήνοντας τον εαυτό του και ρωτώντας τα ονόματα όλων των παιδιών. Αφού άκουσε όλες τις απαντήσεις, ενημέρωσε τα παιδιά ότι είχε έρθει από τη Θεσσαλονίκη και τόνισε ότι επειδή εκεί κυκλοφορούν πολλοί άνθρωποι και οχήματα “Για να μη γίνονται ατυχήματα υπάρχουν κανόνες, φανάρια και πολλές πινακίδες”, ρωτώντας στη συνέχεια “Εδώ στο χωριό σας έχει πινακίδες στους δρόμους;”. Μετά από αυτή τη μικρή εισαγωγή επί του θέματος της ΚΑ, ενημέρωσε τα παιδιά ότι θα τους μάθει τα ονόματα και τη σημασία κάποιων πινακίδων. Αυτές δεν ήταν άλλες από όσες είχαν δει την πρώτη ημέρα δράσης και ίδιες με αυτές που διδάχθηκε και η ΟΕ.

Το ρομπότ έθεσε στα παιδιά τη διαδικασία της πρώτης δραστηριότητας. Τους ανακοίνωσε ότι εκείνο θα έλεγε το όνομα της πινακίδας και τα παιδιά θα έπρεπε να επαναλάβουν φωναχτά. Κάθε φορά, η ερευνήτρια έδειχνε προς τα παιδιά μία από τις χειροποίητες πινακίδες και το ρομπότ την ονομάτιζε όπως είχε οριστεί κατά τον προγραμματισμό του με όσο δυνατόν κατανοητά για τα νήπια λόγια και ακριβώς τα ίδια που είχαν ειπωθεί στην ΟΕ (Πίνακας 5). Έπειτα, περίμενε την επανάληψη από τα παιδιά. Σε περίπτωση που έδειχναν συστολή ή δε συμμετείχαν στο σύνολό τους, η ερευνήτρια τα παρότρυνε να επαναλάβουν μέχρι να ακουστούν όλες οι φωνές. Στη συνέχεια, έπειτα από άγγιγμα της ερευνήτριας στο πάνω μέρος του κεφαλιού του, το ρομπότ έδινε θετική ανατροφοδότηση για την προσπάθειά τους και εξηγούσε τι σημαίνει η συγκεκριμένη σήμανση λέγοντας ατάκες όπως “Μπράβο σας! Δώστε προσοχή γιατί μπορεί να συμβεί ατύχημα! Απαγορεύεται να

περάσουν αυτοκίνητα, μηχανάκια, φορτηγά και ποδήλατα! Επιτρέπεται μόνο με τα πόδια.” ή “Τα πάτε καταπληκτικά! Όταν υπάρχει αυτή η πινακίδα σημαίνει ότι επιτρέπονται μόνο τα ποδήλατα. Απαγορεύεται να είμαστε με τα πόδια! Όχι αυτοκίνητα και μηχανάκια, όχι φορτηγά!”. Αφού η διαδικασία αυτή ακολουθήθηκε και για τις τέσσερις πινακίδες, τελείωσε η πρώτη φάση της δράσης.

Η συνέχεια του σεναρίου του μαθήματος περιελάμβανε το παιχνίδι με την ΕΠ, όπως είχε πραγματοποιηθεί και με την ΟΕ με τη διαφορά ότι το ρομπότ θα ήταν αυτό που ζητούσε από τον κάθε μαθητή την εύρεση συγκεκριμένης πινακίδας. Δυστυχώς, λίγο πριν την έναρξη της διαδικασίας αυτής, το ρομπότ παρουσίασε τεχνική βλάβη και έχασε την επαφή με τον προγραμματισμό του. Η ερευνήτρια το δικαιολόγησε λέγοντας πως μάλλον το ρομπότ είχε χάσει τις δυνάμεις του και έπρεπε για λίγο να ξεκουραστεί. Τότε, λόγω έλλειψης χρόνου και πιθανής αναστάτωσης των νηπίων, αφού απαιτούνταν αρκετά λεπτά αναμονής μέχρι το ρομπότ να αποκτήσει εκ νέου την επαφή με τον υπολογιστή που ήταν συνδεδεμένο, η ερευνήτρια ανέλαβε τη διεξαγωγή του παιχνιδιού (Εικόνα 19). Το ρομπότ παρέμεινε στην ίδια θέση καθισμένο στα γόνατά του.

Μετά το τέλος του παιχνιδιού και αφού η σύνδεση επανήλθε, το ρομπότ σηκώθηκε πάλι όρθιο και απευθύνθηκε ξανά στα παιδιά. Τους ανακοίνωσε πως το παιχνίδι τελείωσε λέγοντας “Νομίζω πως το παιχνίδι μας τελείωσε. Πρέπει να φορτίσω τις μπαταρίες μου τώρα! Χάρηκα πολύ που σας γνώρισα και παίξαμε μαζί! Πέρασα υπέροχα! Καλή συνέχεια στο σχολείο σας! Σας χαιρετώ!”. Στη συνέχεια κάθισε ξανά στα γόνατά του και τα παιδιά επιβεβαιώθηκαν ότι η δράση είχε ολοκληρωθεί.

Έπειτα, όλα τα παιδιά βγήκαν από την αίθουσα και επανέρχονταν ένα ένα για να λάβουν μέρος στην ατομική συνέντευξη. Διατηρήθηκε η ίδια διάταξη στο χώρο και τοποθετήθηκε επιπλέον το μικρό τραπέζι με δύο αντικριστές καρέκλες, όπως και στο pro-test της προηγούμενης ημέρας. Οι ερωτήσεις που τέθηκαν ήταν σύμφωνες με προσχεδιασμένο ερωτηματολόγιο post-test (Πίνακας 7) που χρησιμοποιήθηκε και στην ΟΕ, έχοντας επιπλέον ερωτήματα που αφορούσαν το ρομπότ. Στόχος αυτών ήταν να διερευνήσουν τις αντιδράσεις και τις στάσεις των νηπίων απέναντί του, με ερωτήματα όπως “Σου άρεσε που συνάντησες το ρομπότ;”, “Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;” και “Μπορεί το ρομπότ να γίνει φίλος σου;”, τα συναισθήματα που τους προκάλεσε με ερωτήσεις όπως “Πως ένιωθες όταν

το ρομπότ ήταν στο σχολείο;” αλλά και την προθυμία τους να εφαρμόσουν όσα έμαθαν όπως με την ερώτηση “Όταν είσαι στο δρόμο θα κάνεις αυτά που σου έμαθε το ρομπότ για τις πινακίδες;”.

Ένα διαφορετικό χαρακτηριστικό της διαδικασίας των συγκεκριμένων συνεντεύξεων ήταν ότι καθ’ όλη τη διάρκειά τους το ρομπότ Ναιο παρέμενε στην αίθουσα πάνω στο τραπεζάκι, καθιστό στα γόνατά του με σώμα προσανατολισμένο προς το συνεντευξιζόμενο. Κάθε φορά, μετά την ολοκλήρωση των ερωταπαντήσεων, το ρομπότ αποκρινόταν και έλεγε απευθυνόμενο στο παιδί κάποια ατάκα επαινώντας το για την προσπάθειά του και ευχαριστώντας το για τη συμμετοχή του. Η παρέμβαση αυτή του ρομπότ πραγματοποιήθηκε σκοπίμως μετά το τέλος της διαδικασίας για να μην επηρεάσει τις απαντήσεις των παιδιών.

6.6 Επαφή ρομπότ με όλους τους συμμετέχοντες

Μετά το πέρας της ερευνητικής διαδικασίας θεωρήθηκε ηθικά ορθό να έρθουν σε επαφή με το ρομπότ όλα τα παιδιά του νηπιαγωγείου. Έτσι, τη δεύτερη μέρα της δράσης με την ΠΟ και αφού ολοκληρώθηκε η έκβαση όλων των συνεντεύξεων, τα παιδιά και των δύο ομάδων καλέστηκαν στην αίθουσα με σκοπό να έχουν έστω μια μικρή εμπειρία μαζί του. Κάθισαν και πάλι στη σειρά όπως σε όλες τις δράσεις και ενημερώθηκαν ότι θα παρακολουθούσαν ένα χορό του ρομπότ. Το Ναιο ήταν τοποθετημένο πάνω σε χαμηλό τραπέζι σε καθιστή θέση στα γόνατά του και μόλις υπήρχε απόλυτη ησυχία σηκώθηκε και ξεκίνησε να κάνει μια χορογραφία Tai-Chi. Τα παιδιά κοιτούσαν με ενθουσιασμό το ρομπότ και έδειξαν ιδιαίτερη έκπληξη όταν εκείνο κατάφερε να σταθεί στο ένα του πόδι γέροντας ταυτόχρονα το σώμα του στο πλάι. Η χορογραφία πραγματοποιήθηκε δύο φορές με τη δεύτερη να τελειώνει βρίσκοντας τα παιδιά όρθια να αντιγράφουν τις κινήσεις του ρομπότ και να φωνάζουν εύθυμα (Εικόνα 20).

Στη συνέχεια, αφού ανακοινώθηκε ότι η διαδικασία τελείωσε, δόθηκε στα παιδιά η ευκαιρία να πλησιάσουν ένα ένα κοντά στο ρομπότ για να το χαιρετήσουν (Εικόνα 21, Εικόνα 22). Κάποια από τα παιδιά του έκαναν μόνο ένα νεύμα, άλλα το χαιρέτησαν και λεκτικά, ενώ υπήρχαν και μερικά που ήθελαν να το πλησιάσουν ακόμα περισσότερο και να

το αγγίζουν. Σποραδικά το ρομπότ σήκωνε και κουνούσε το ένα του χέρι δείχνοντας πως τους χαιρετά.

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα με το ρομπότ πραγματοποιήθηκε αποκλειστικά για ηθικούς λόγους ισότητας των δύο ομάδων της έρευνας. Επιλέχθηκε σκοπίμως να υλοποιηθεί μετά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων των παιδιών της ΠΟ με σκοπό να μην επηρεαστούν οι απαντήσεις τους. Τέλος, δε μελετήθηκαν δεδομένα και παρατηρήσεις που την αφορούν καθώς δεν ήταν σχετικά με τις υποθέσεις της παρούσας μελέτης.

Κεφάλαιο 7: Ρομπότ Ναο

7.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά του ρομπότ Ναο

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο σημείο της εργασίας, το Ναο είναι από τα ΡΚΑ που χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε ερευνητικές δράσεις με παιδιά (Belraeme et al., 2018; Robaczewski et al., 2021) , αλλά η αλληλεπίδρασή του για να έχουμε τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα γνωστικά ή συναισθηματικά ερευνάται ακόμα (Robaczewski et al., 2021).

Το συγκεκριμένο ρομπότ είναι διαθέσιμο από το 2006 με νέες βελτιωμένες εκδόσεις κατά καιρούς. Είναι ύψους 58 εκ. και σύμφωνα με την εταιρεία κατασκευής του Softbank Robotics διαθέτει επτά αισθητήρες αφής που είναι μοιρασμένοι σε διάφορα σημεία του σώματος και συγκεκριμένα στο πάνω μέρος του κεφαλιού, στα χέρια και στα πόδια. Είναι εξοπλισμένο με τέσσερις αισθητήρες απόστασης που το βοηθούν να αντιλαμβάνεται τη διαμόρφωση του χώρου μέσα στον οποίο βρίσκεται, με συνέπεια να κινείται και να αλληλεπιδρά αποτελεσματικότερα σε αυτόν. Το Ναο έχει τέσσερα κατευθυνόμενα μικρόφωνα τοποθετημένα στο στήθος του με τα οποία μπορεί να ανιχνεύσει το σημείο προέλευσης του ήχου, να αναγνωρίσει την ομιλία από 20 διαφορετικές γλώσσες και παράλληλα να τις μιλήσει μέσα από δύο ηχεία, διευρύνοντας έτσι την ικανότητα επικοινωνίας. Επιπρόσθετα, διαθέτει δύο κάμερες HD με τις οποίες μπορεί να αναγνωρίσει σχήματα, αντικείμενα, εικόνες ή ακόμα και πρόσωπα ανθρώπων και να προγραμματιστεί να αντιδρά στη θέα τους στο μέτρο των δυνατοτήτων του, όπως επιθυμούμε. Τέλος, η

ανοιχτού κώδικα και πλήρως προγραμματιζόμενη πλατφόρμα που το συνοδεύει δίνει δυνατότητα πληθώρας εφαρμογών και αξιοποίησής του ως ΡΚΑ.

7.2 Προγραμματισμός του ρομπότ Ναο

7.2.1 Μεθοδολογία

Πριν τον προγραμματισμό του ρομπότ Ναο, θεωρήθηκε χρήσιμο να ελεγχθεί ο βαθμός της κατανόησης του λόγου του από παιδί που ανήκει στην ηλικιακή ομάδα του δείγματος της έρευνας (5 – 6 χρονών). Έτσι, επιλέχθηκε μία σειρά από διαθέσιμα προς παρακολούθηση βίντεο, όπου το Ναο μιλούσε την ελληνική γλώσσα, αλλά είχε προγραμματιστεί να αποδίδει το λόγο με διαφορετική ταχύτητα που συνοδευόταν από ανάλογο επίπεδο εκφραστικότητας, κάνοντας περισσότερες ή λιγότερες κινήσεις. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν ήταν ότι το παιδί έδειξε προτίμηση σε ένα λόγο μέτριου ρυθμού, με μικρού μήκους προτάσεις συνδυασμένες με μη λεκτική επικοινωνία φυσικών και όχι υπερβολικών κινήσεων από το ρομπότ.

Με βάση τις παρατηρήσεις αυτές, έγινε αναπροσαρμογή στα λόγια του ρομπότ που είχαν σχεδιαστεί στο αρχικό σενάριο και διαμορφώθηκαν μικρότερες προτάσεις. Επιπλέον, για να είναι όσο το δυνατό εξασφαλισμένο ότι το κείμενο είναι κατανοητό από τα νήπια, δόθηκε στις νηπιαγωγούς του σχολείου το περιεχόμενο της ομιλίας του ρομπότ και ο προγραμματισμός του προχώρησε μετά από επιβεβαίωση ότι τα παιδιά θα ήταν σε θέση να καταλάβουν όλο το λεξιλόγιο. Αφού έγιναν μικραλλαγές, καθορίστηκε το τελικό περιεχόμενο του σεναρίου.

Στη συνέχεια, ο προγραμματισμός του Ναο πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και υλοποιήθηκε στην πλατφόρμα Choregraphe η οποία αφορά στο συγκεκριμένο ρομπότ. Η Choregraphe δεν απευθύνεται αποκλειστικά σε εξειδικευμένους γνώστες προγραμματισμού, αλλά είναι εύκολη στη χρήση και κατανοητή ακόμα και για έναν ερασιτέχνη με βασικές γνώσεις (Robaczewski et al., 2021).

Για να προγραμματιστεί η ομιλία του χρησιμοποιήθηκε η λειτουργία text-to-speech που μετατρέπει αυτόματα το γραπτό κείμενο σε προφορικό λόγο και ορίστηκε ταχύτητα συμβατή με τις παρατηρήσεις που αναφέρονται παραπάνω. Αρχικά, περάστηκε στο πρόγραμμα με μορφή κειμένου ένα αρκετά μεγάλο τμήμα του συνολικού λόγου του ρομπότ. Το Ναο ήταν παρόν και ελέγχθηκε η απόδοση της κάθε πρόταση που ήταν επιθυμητό να λεχθεί. Παρατηρήθηκε ότι ο λόγος δεν ήταν ικανοποιητικός όταν υπήρχαν πολλές προτάσεις μαζί. Έτσι, επιλέχθηκε να μοιραστούν κάποιες από αυτές σε νέες διαδοχικές εντολές, ώστε να υπάρχει μια μικρή παύση μεταξύ τους και καλύτερο ακουστικό αποτέλεσμα. Επίσης, έγιναν κάποιες “ανορθόδοξες” μικροαλλαγές στην ορθογραφία των λέξεων, ώστε να υπάρχει πιο ρεαλιστική ομιλία. Για παράδειγμα, στη λέξη “παιδιά” η προφορά του ρομπότ ήταν “παι-δ-ι-ά” δίνοντας πρόσθετες συλλαβές που αλλοίωναν το ηχητικό. Στην περίπτωση αυτή, το πρόβλημα λύθηκε τοποθετώντας ένα γ μετά το δ, δηλαδή γράφοντας τη λέξη “παιδγιά” αντί για “παιδιά”.

Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι σε αρκετές περιπτώσεις οι προτάσεις ακούγονταν με διαφορετική τονικότητα από ότι ήταν αναμενόμενο κάνοντας δυσνόητο το αποτέλεσμα. Προς βελτίωση, χρησιμοποιήθηκε το κόμμα σε θέση της πρότασης όπου δεν είχε συντακτικό νόημα, αλλά έδινε μια μικρή παύση επιφέροντας την κατάλληλη τονικότητα και εκφραστικότητα. Για παράδειγμα, αντί για “Θέλω να σας γνωρίσω και να παίξουμε”, διαμορφώθηκε σε “Θέλω να σας γνωρίσω και, να παίξουμε”. Σε περιπτώσεις που κάποια τέτοια αλλαγή δε βοήθησε, έγινε διαφοροποίηση της σύνταξης των προτάσεων ή αντικατάσταση με ομώνυμες λέξεις διατηρώντας το επιθυμητό νόημα. Για παράδειγμα η έκφραση “Θα μου πείτε τα ονόματά σας;”, τροποποιήθηκε ως “Θα μου πείτε ποια είναι τα ονόματά σας παρακαλώ;”.

Τέλος, ένα χαρακτηριστικό της προσφερόμενης πλατφόρμας προγραμματισμού ήταν ότι δεν έδινε σε προτάσεις την έκφραση ερώτησης όταν χρησιμοποιούνταν το ελληνικό σημείο στίξης του ερωτηματικού (;). Η λύση βρέθηκε όταν το σύμβολο αντικαταστάθηκε με το αντίστοιχο της αγγλικής γλώσσας (?).

Με την ίδια μεθοδολογία δημιουργήθηκε και το βίντεο “πρώτης γνωριμίας” με το ρομπότ που τα παιδιά της ΠΟ παρακολούθησαν την πρώτη ημέρα δράσης. Για το υλικό αυτό, προσχεδιάστηκε σε ένα αρχείο word το κείμενο της ομιλίας του ρομπότ και

προγραμματίστηκε στη σχετική πλατφόρμα. Αφού το πρόγραμμα μεταβιβάστηκε στο ρομπότ και ελέγχθηκε η απόδοσή του, το αποτέλεσμα βιντεοσκοπήθηκε από κινητή συσκευή τηλεφώνου.

7.2.2 Κοινωνικά χαρακτηριστικά του ρομπότ

Ο τρόπος ομιλίας του ρομπότ δεν ήταν το μόνο χαρακτηριστικό που καθορίστηκε κατά τον προγραμματισμό του. Καθώς βασικό κομμάτι της έρευνας ήταν η μελέτη της αλληλεπίδρασής του με τα παιδιά, τα λοιπά κοινωνικά χαρακτηριστικά του όπως οι κινήσεις και η συμπεριφορά που θα προέβαλε κατά τη διάρκεια των διαλόγων ήταν υψίστης σημασίας να οριστούν συστηματικά. Παράλληλα, έπρεπε να προνοηθούν η κατεύθυνση του βλέμματός του, οι χειρονομίες που θα συνόδευαν την ομιλία του αλλά και η παύση της ομιλίας του όταν κάποιος άλλος έπαιρνε το λόγο. Όλα αυτά τα στοιχεία συμπεριφοράς είναι πολύ σημαντικά καθώς είναι ικανά να δημιουργήσουν μία σχέση δέσμευσης του χρήστη με το ρομπότ και να συμβάλλουν στην αποδοχή του τελευταίου από τον πρώτο (Tapus et al., 2007).

Για λόγους ασφαλείας των παιδιών αλλά και του ίδιου του ρομπότ, επιλέχθηκε να παραμένει στην ίδια θέση της αίθουσας σε όλη τη διάρκεια των δράσεων με στάσεις του σώματος είτε καθιστός στα γόνατα, είτε όρθιος. Για να προβάλει μη λεκτική επικοινωνία και να ενισχύεται η ρεαλιστικότητα της ομιλίας του αξιοποιήθηκε η προϋπάρχουσα ρύθμισή του context based. Σε αυτή την προγραμματιστική συνθήκη το ρομπότ χρησιμοποιεί τα χέρια του κάνοντας φυσικές κινήσεις που ακολουθούν τα λόγια του. Ταυτόχρονα, μέσω της κάμεράς του ανιχνεύει την κίνηση γύρω του και κατευθύνει το κεφάλι του προς το σημείο από όπου δέχτηκε οπτικό ερέθισμα. Η λειτουργία αυτή, αφού δοκιμάστηκε στην πράξη και ελέγχθηκε η απόδοσή της σε συνδυασμό με την προγραμματισμένη ομιλία του ρομπότ, κρίθηκε ικανοποιητική ως προς την εκφραστικότητα και τα επικοινωνιακά χαρακτηριστικά που προέβαλε και διατηρήθηκε στο συνολικό προγραμματισμό.

Ένα άλλο στοιχείο που μπορεί να κάνει πιο αληθοφανή την αλληλεπίδραση του ρομπότ με τους μαθητές και κρίθηκε απαραίτητο να σχεδιαστεί είναι, όπως αναφέρθηκε και

παραπάνω, η παύση της ομιλίας του στα χρονικά διαστήματα όπου οι μαθητές έπαιρναν το λόγο. Το χαρακτηριστικό αυτό αποτελεί βασικό στοιχείο κατά την αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων και θεωρείται απαραίτητο για να αναπτυχθεί μια σχέση συμπάθειας μεταξύ ρομπότ και χρηστών (Tapus et al., 2007). Για να εξασφαλιστεί όσο το δυνατό η συνθήκη αυτή, κατά τον προγραμματισμό του Ναο ακολουθήθηκαν δύο στρατηγικές. Πρώτα από όλα, τα λόγια του μοιράστηκαν σε επιμέρους προγραμματιστικά μέρη (behaviors) τα οποία ολοκληρώνονταν και σταματούσαν όταν ήταν η σειρά των παιδιών να μιλήσουν. Στη συνέχεια, για να πάρει το ρομπότ το λόγο θα έπρεπε χειροκίνητα να επιλεγεί μία νέα προγραμματιστική συμπεριφορά. Αυτό γινόταν από τη βοήθ της έρευνας και χειριστή του υπολογιστή που συνδεόταν με το ρομπότ μεταβιβάζοντας τις εντολές σε εκείνο. Ως δεύτερη στρατηγική αξιοποιήθηκε κατάλληλα ο αισθητήρας αφής που διαθέτει το ρομπότ στο πάνω μέρος του κεφαλιού του. Συγκεκριμένα, στο σημείο της δράσης όπου το ρομπότ έδειχνε στα παιδιά μία πινακίδα, έλεγε το όνομά της και τους ζητούσε να επαναλάβουν, όφειλε να τους δώσει τον απαιτούμενο χρόνο πριν το ίδιο ξαναμιλήσει. Σημειώνεται ότι θα μπορούσε για το σκοπό αυτό να χρησιμοποιηθεί η εντολή της χρονοκαθυστερήσης (delay). Όμως, το χρονικό διάστημα που τα παιδιά θα χρειαζόταν κρίθηκε απρόβλεπτο και για να αποφευχθεί η πιθανότητα ομιλίας του ρομπότ πριν εκείνα σταματήσουν, προγραμματίστηκε να μιλάει μόνο μετά από χάδι στον κεντρικό αισθητήρα αφής του κεφαλιού. Στην ενέργεια αυτή προέβαινε η ερευνήτρια όταν έκρινε πως ήταν η κατάλληλη στιγμή.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με ερευνητές, για να είναι επιτυχής η ενσωμάτωση του ρομπότ στην εκπαιδευτική δραστηριότητα με τα μέγιστα κοινωνικά στοιχεία επικοινωνίας είναι απαραίτητος ο εξατομικευμένος προγραμματισμός του με λειτουργίες (Woo et al., 2021), όπως η αναγνώριση ομιλίας. Το ρομπότ Ναο διαθέτει μία τέτοια δυνατότητα που η χρήση της θα μπορούσε να πετύχει το χαρακτηριστικό του διαλόγου. Η επιλογή αυτή όμως απορρίφθηκε καθώς η μικρή ηλικία των παιδιών αποτελούσε εμπόδιο. Στη βιβλιογραφία τονίζεται ότι ενώ λειτουργεί ικανοποιητικά όταν ο ομιλητής είναι ενήλικας, δεν έχει πλήρη ανταπόκριση σε εφαρμογές με παιδιά νηπιακής ηλικίας. Σημειώνεται ότι απαιτείται περαιτέρω βελτίωση του σχετικού λογισμικού για αυτές τις περιπτώσεις, γιατί ο λόγος των νηπίων δεν είναι καθαρός, συχνά μιλούν χαμηλόφωνα και δε χρησιμοποιούν σωστά το λεξιλόγιο και τη γραμματική (Kennedy et al., 2017). Επιπλέον, η ομαδική προφορική επανάληψη του ονόματος της κάθε πινακίδας μετά

από σχετική προτροπή από το ρομπότ καθώς και οι πιθανοί θόρυβοι κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας συνέβαλαν στην απόρριψη της λειτουργίας αυτή.

Κεφάλαιο 8: Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Στο κεφάλαιο αυτό δίνονται αναλυτικά όλα τα δεδομένα που προέκυψαν από την έρευνα. Θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι η σύσταση του δείγματος άλλαξε πολλές φορές λόγω απουσίας ή απροθυμίας κάποιων παιδιών να συμμετάσχουν στο παιχνίδι της ΕΠ και στη διαδικασία της συνέντευξης απαντώντας στα ερωτηματολόγια. Συγκεκριμένα, από τα 25 παιδιά του νηπιαγωγείου μόνο τα 19 συμμετείχαν έστω σε μία από τις δράσεις ή έδωσαν κάποια συνέντευξη με τα 17 να λαμβάνουν μέρος σε όλες τις φάσεις της έρευνας. Αρχικά, είχε καθοριστεί η ΟΕ να έχει 15 παιδιά και η ΠΟ τα υπόλοιπα 10. Αυτό συνέβη γιατί τα παιδιά του τμήματος των 15 νηπίων του σχολείου ήταν παρόντα στην πρώτη επίσκεψη της ερευνήτριας, ενώ αρκετά παιδιά του άλλου τμήματος απουσίαζαν. Όσον αφορά τα παιδιά της ΟΕ, όλα συμμετείχαν στη δράση της πρώτης ημέρας και απάντησαν στο ερωτηματολόγιο pre-test. Έπειτα, τα 13 από τα 15 ήταν παρόντα και στη δεύτερη δράση, με τα 12 από αυτά να παίρνουν μέρος στο παιχνίδι της ΕΠ και 10 να δίνουν συνέντευξη απαντώντας στο post-test. Αντίστοιχα, τα 8 από τα 10 παιδιά της ΠΟ ήταν παρόντα στη δράση της πρώτης ημέρας και έδωσαν συνέντευξη, ενώ το ίδιο πλήθος διατηρήθηκε και τη δεύτερη ημέρα δράσης με διαφορετική όμως σύσταση, όπου απάντησαν τα 7 από αυτά στο ανάλογο ερωτηματολόγιο. Συγκεκριμένα, ο ένας μαθητής απουσίαζε την πρώτη ημέρα αλλά ήταν παρών τη δεύτερη και δεν έδωσε συνέντευξη, ενώ για μία μαθήτρια συνέβη ακριβώς το αντίστροφο.

Το πλήθος των ομάδων που θεωρείται αξιοποιήσιμο προς διεξαγωγή συγκρίσιμων συμπερασμάτων και αποτελείται από παιδιά που έλαβαν μέρος σε όλες τις διαδικασίες φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Πίνακας συμμετεχόντων

	Ομάδα Ελέγχου		Πειραματική ομάδα	
	pre-test	post-test	pre-test	post-test
Πλήθος παιδιών	15	10	8	7
Σύνολο παιδιών (αξιοποιήσιμο για συγκρίσιμα αποτελ.)	10		7	

8.1 Αποτελέσματα που αφορούν στην 1^η υπόθεση

Για τη διερεύνηση της πρώτης υπόθεσης, δηλαδή ότι με τη χρήση του ΡΚΑ και της ΕΠ τα παιδιά νηπιαγωγείου μπορούν να αποκτήσουν βασικές γνώσεις ΚΑ, συλλέχθηκαν δεδομένα από τις απαντήσεις των παιδιών σε ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου στα ερωτηματολόγια. Σκοπός ήταν η σύγκριση των επιδόσεων της κάθε ομάδας πριν και μετά τις δράσεις.

8.1.1 Αποτελέσματα συνεντεύξεων

Το μέρος των δύο ερωτηματολογίων που δόθηκαν και αφορούσε στο γνωστικό περιεχόμενο αποτελούνταν από 18 ερωτήσεις που ήταν κοινές και επιπλέον 3 μεγαλύτερης δυσκολίας που περιλαμβάνονταν μόνο στο post-test. Όλες οι ερωτήσεις ήταν σχετικές αποκλειστικά με τις τέσσερις πινακίδες των ερευνητικών δράσεων και μόνο με τις πληροφορίες που είχαν ειπωθεί για αυτές.

Πιο συγκεκριμένα, για όλες τις πινακίδες υπήρχαν οι ερωτήσεις περί γνώσης του ονόματος και της σημασίας τους και στη συνέχεια κάποιες συμπληρωματικές με σκοπό την αποσαφήνιση των αντιλήψεων των παιδιών πάνω στα ζητούμενα. Κατά την καταγραφή και επεξεργασία των δεδομένων δόθηκε για κάθε σωστή απάντηση ένας πόντος και τα συνολικά σκορ των μαθητών φαίνονται στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 2, Πίνακας 3), ενώ η αναλυτική βαθμολογία παρουσιάζεται στους σχετικούς πίνακες του Παραρτήματος Γ (Πίνακας 12, Πίνακας 13, Πίνακας 14, Πίνακας 15, Πίνακας 16, Πίνακας 17). Σε κάθε

περίπτωση το σύμβολο “-” όπου εμφανίζεται δηλώνει ερωτηματολόγιο που δεν απαντήθηκε.

Πίνακας 2: Συνολικά σκορ απαντήσεων ανά παιδί της ομάδας ελέγχου στα ερωτηματολόγια pre-test και post-test

Κωδικός συμμετέχοντα	Σκορ pre-test (max 18)	Σκορ post-test (max 21)
E1	8	-
E2	5	5
E3	7	10
E4	6	13
E5	9	9
E6	11	18
E7	9	17
E8	9	-
E9	14	19
E10	2	11
E11	7	-
E12	10	15
E13	4	10
E14	10	-
E15	7	-
Συνολικό Σκορ	118	127
Μέσος όρος	7.87	12.7
Τυπική απόκλιση	2.97	3.7

Πίνακας 3: Συνολικά σκορ απαντήσεων ανά παιδί της πειραματικής ομάδας στα ερωτηματολόγια pre-test και post-test

Κωδικός συμμετέχοντα	Σκορ pre-test (max 18)	Σκορ post-test (max 21)
Π1	7	15
Π2	13	17
Π3	7	13
Π4	11	18
Π5	9	12
Π6	8	10
Π7	9	14
Π8	10	-
Π9	-	-
Συνολικό Σκορ	74	99
Μέσος όρος	9.25	14.14
Τυπική απόκλιση	2.05	2.80

Στο στάδιο της ανίχνευσης των πρότερων γνώσεων πάνω στις επιλεγμένες πινακίδες, τα παιδιά της ΟΕ απάντησαν στο ερωτηματολόγιο pre-test δίνοντας κατά μέσο όρο περίπου 8 σωστές απαντήσεις με άριστα το 18. Συγκεκριμένα, αν λάβουμε υπόψη όλα τα παιδιά της ΟΕ, σημειώθηκε μέσος όρος 7.87, ενώ υπολογίζοντας την αντίστοιχη τιμή μόνο για τα παιδιά που στη συνέχεια απάντησαν και στο post-test, αυτή διαμορφώθηκε στο 7.7. Όσον αφορά το σκορ που κατάφερε στην ίδια φάση η ΠΟ ήταν περίπου 9 και συγκεκριμένα υπολογίστηκε στο 9.25 όταν συμπεριλήφθηκαν όλα τα παιδιά που συμπλήρωσαν το pre-test και περίπου 9.14 όταν αφαιρέθηκε από το δείγμα το παιδί που δε συμμετείχε στο post-test λόγω απουσίας του.

Σχετικά με τις αντίστοιχες μετρήσεις των σκορ των post-tests με ανώτατη βαθμολογία 21, σημειώθηκε μέσος όρος 12.7 για την ΟΕ και περίπου 14.14 για την ΠΟ. Για αυτές τις μετρήσεις αξιοποιήθηκαν οι βαθμολογίες όλων των παιδιών που απάντησαν καθώς περιλαμβάνονται στο αξιοποιήσιμο δείγμα που συμμετείχε σε όλες τις διαδικασίες.

Η πρώτη πινακίδα σε κάθε περίπτωση ερωτηματολογίου (pre-tests ή post-tests) ήταν η «Απαγορεύεται η είσοδος σε όλα τα οχήματα», η οποία διδάχθηκε στα παιδιά ως

«Απαγορεύεται η είσοδος». Οι ερωτήσεις που ορίστηκαν για αυτήν ήταν τέσσερις. Κατά διαδικασία των ερωτήσεων στη φάση των pre-tests διαπιστώθηκε ότι όλα τα παιδιά της έρευνας αγνοούσαν το όνομα της πινακίδας, ενώ μόνο 1 από τα 15 παιδιά της ΟΕ και 2 από τα 8 παιδιά της ΠΟ μπόρεσαν να περιγράψουν τη σημασία του. Στη συνέχεια, τέθηκε η ερώτηση “Αν κάποιος οδηγεί ένα αυτοκίνητο και δει αυτή την πινακίδα, μπορεί να προχωρήσει;” με 10 από τα 15 παιδιά της ΟΕ και 5 από τα 8 της ΠΟ να απαντούν σωστά. Τέλος, σε μια προσπάθεια να διερευνηθεί η πρόθεση συμπεριφοράς των νηπίων σε πραγματικές συνθήκες ρωτήθηκε “Αν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα επιτρέπεται να προχωρήσεις;” με 4 από τα 15 παιδιά της ΟΕ και 1 από τα 8 της ΠΟ να δίνουν σωστή απάντηση.

Τα ίδια ερωτήματα τέθηκαν στα παρευρισκόμενα παιδιά της κάθε ομάδας που συμμετείχαν στη διαδικασία των post-tests. Σε αυτή τη φάση, όσον αφορά το όνομα της πινακίδας αυτής, 3 από τα 10 παιδιά της ΟΕ απάντησαν σωστά με την ΠΟ να σημειώνει σκορ 2 στα 7. Στην ερώτηση “Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει;”, η ΟΕ έδωσε 3 στις 10 επιτυχημένες απαντήσεις, ενώ η ΠΟ 3 στις 7. Στην ερώτηση που αφορούσε στην επιθυμητή συμπεριφορά ενός οδηγού αυτοκινήτου όταν δει τη συγκεκριμένη σήμανση, τα 9 στα 10 παιδιά της ΟΕ και τα 5 στα 7 της ΠΟ έδωσαν σωστή απάντηση. Έπειτα, στην τελευταία κοινή με το pre-test ερώτηση για αυτή την πινακίδα, σημειώθηκαν σωστές απαντήσεις σχεδόν στα μισά παιδιά της κάθε ομάδας (5 στα 10 της ΟΕ και 4 στα 7 της ΠΟ). Τέλος, αφού το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο δόθηκε μετά το πέρας της σχετικής διδασκαλίας, δόθηκε και ένα ερώτημα λίγο μεγαλύτερης δυσκολίας σχετικό με τη συνέπεια παράβασης της πινακίδας το οποίο ήταν “Αν είσαι με την οικογένειά σου στο αυτοκίνητο και προχωρήσετε ευθεία, τι μπορεί να συμβεί;”. Σε αυτό, απάντησαν ικανοποιητικά 6 από τα 10 παιδιά της ΟΕ και 4 από τα 7 της ΠΟ.

Ο δεύτερος κύκλος ερωτήσεων αφορούσε την πινακίδα «Υποχρεωτική διακοπή πορείας» η οποία μεταφέρθηκε στα παιδιά ως «Στοπ». Τα σκορ των δύο ομάδων που σημειώθηκαν στην ερώτηση περί ονόματος της σήμανσης αυτής στα pre-tests ήταν φανερά υψηλότερα από ότι τα αντίστοιχα για την πρώτη πινακίδα. Συγκεκριμένα, η ΟΕ πέτυχε 7 στα 15, ενώ η ΠΟ 8 στα 8. Όταν ρωτήθηκαν αν μπορούν να εξηγήσουν τι σημαίνει, τα 6 από τα 15 παιδιά της ΟΕ έδωσαν μια σωστή ερμηνεία με το σύνολο της ΠΟ να πετυχαίνει άριστο σκορ. Έπειτα, έγινε η ερώτηση “Όταν είμαστε με το αυτοκίνητο και δούμε αυτή την πινακίδα, τι

πρέπει να κάνουμε;” με τα 10 από 15 παιδιά της ΟΕ και όλα της ΠΟ να απαντούν ορθά. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια ρώτησε “Όταν είσαι με το ποδήλατο και δεις αυτή την πινακίδα, τι πρέπει να κάνεις;” και σημειώθηκαν ικανοποιητικές απαντήσεις με σκορ 12 στα 15 για την ΟΕ και 7 στα 8 για την ΠΟ. Τέλος, στην ερώτηση “Όταν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα, τι πρέπει να κάνεις;”, οι ίδιοι μαθητές της ΟΕ απάντησαν σωστά, ενώ κανένα νήπιο της ΠΟ δεν έκανε λάθος.

Το σύνολο των ερωτήσεων και για αυτή την πινακίδα συμπεριλήφθηκε αυτούσιο στα post-tests με την προσθήκη μιας επιπλέον που αφορούσε την παράβασή της. Αρχικά, 8 από τα 10 παιδιά της ΟΕ την ονομάτισαν σωστά, ενώ 7 από τα 10 μπόρεσαν να αποδώσουν τη σημασία της. Αντίστοιχα, η ΠΟ πέτυχε το μέγιστο σκορ απαντώντας σωστά στο σύνολό της και στις δύο αυτές ερωτήσεις. Η ΟΕ σημείωσε βαθμολογία 8 στα 10 στην ερώτηση που αφορούσε τη συμπεριφορά του οδηγού αυτοκινήτου όταν αντικρίσει το «Στοπ», με την ΠΟ να καταφέρνει 7 στα 7. Στη συνέχεια, αναφορικά με το τι πρέπει να κάνει κάποιος όταν δει αυτή την πινακίδα και είναι με το ποδήλατό του, τα 6 στα 10 παιδιά της ΟΕ και τα 7 στα 7 της ΠΟ απάντησαν σωστά. Σε παρόμοια ερώτηση που έθετε το παιδί σε συνθήκη πεζού να συναντά το «Στοπ» και να καλείται να εξηγήσει τι θα κάνει, 7 στα 10 παιδιά της ΟΕ και 5 στα 7 της ΠΟ έδωσαν ικανοποιητική απάντηση. Τέλος, η επιπλέον ερώτηση του post-test που δεν υπήρχε στο pre-test ήταν “Όταν δούμε αυτή την πινακίδα και δε σταματήσουμε, τι μπορεί να συμβεί;” και αριθμήσε 6 στις 10 σωστές απαντήσεις για την ΟΕ και 4 στις 7 για την ΠΟ.

Η πινακίδα στην οποία αφορούσαν οι επόμενες ερωτήσεις ήταν η «Οδός υποχρεωτικής διέλευσης ποδηλάτων (απαγορευομένης της διέλευσης άλλων οχημάτων)» που δόθηκε ως «Δρόμος μόνο για ποδήλατα». Στη φάση των pre-tests, εντοπίστηκαν 3 από τα 15 παιδιά της ΟΕ και 2 από τα 8 της ΠΟ που έδωσαν σωστή απάντηση σχετικά με την ονομασία της, ενώ 5 από τα 10 της ΟΕ και 2 από τα 8 της ΠΟ εξήγησαν ικανοποιητικά τη σημασία της. Στην ακόλουθη ερώτηση που ήταν “Όταν δεις αυτή την πινακίδα σε ένα δρόμο, μπορείς να κάνεις βόλτα με το ποδήλατο;”, τα 11 στα 15 παιδιά της ΟΕ και τα 6 στα 8 της ΠΟ απάντησαν ορθά αποκρινόμενα “Ναι”. Έπειτα, τα νήπια ρωτήθηκαν “Αν είμαστε στο αυτοκίνητο και δούμε αυτή την πινακίδα, επιτρέπεται να προχωρήσουμε;” και υπολογίστηκαν 11 στις 15 σωστές απαντήσεις για την ΟΕ και 3 στις 8 για την ΠΟ αντίστοιχα. Τέλος, έγινε η ερώτηση “Όταν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα,

επιτρέπεται να προχωρήσεις;” με το σκορ που σημειώθηκε να είναι 9 στα 15 για την ΟΕ και 4 στα 8 για την ΠΟ.

Τα ερωτήματα της συγκεκριμένης πινακίδας που τέθηκαν στα post-tests ήταν ακριβώς τα ίδια. Τα αποτελέσματα που καταγράφηκαν για την απόδοση του ονόματος και της σημασίας της από την ΟΕ ήταν 4 στα 10 και 6 στα 10 αντίστοιχα. Τα σχετικά δεδομένα για την ΠΟ ήταν 4 στα 7 και στις δύο περιπτώσεις. Στην επόμενη ερώτηση που αφορούσε στη δυνατότητα να κάνει κάποιος βόλτα με το ποδήλατό του σε δρόμο όπου υπάρχει τοποθετημένη αυτή η πινακίδα, σχεδόν όλα τα παιδιά και των δύο ομάδων έδωσαν θετική απάντηση. Έτσι, σημειώθηκε σκορ 9 στα 10 για την ΟΕ και 6 στα 7 για την ΠΟ. Στα ερωτήματα που ακολούθησαν σχετικά με το αν επιτρέπεται να βρίσκεται κάποιος με το αυτοκίνητο ή με τα πόδια σε δρόμο όπου υπάρχει η συγκεκριμένη σήμανση, τα 8 στα 10 και τα 6 στα 10 παιδιά της ΟΕ απάντησαν αρνητικά κερδίζοντας το ανάλογο σκορ. Και στις δύο αυτές ερωτήσεις, τα παιδιά της ΠΟ πέτυχαν βαθμολογία 4 στα 7.

Η τελευταία πινακίδα που διδάχθηκαν τα παιδιά ήταν η «Απαγορεύεται η είσοδος στα ποδήλατα» της οποίας το όνομα τροποποιήθηκε σε «Απαγορεύονται τα ποδήλατα». Σύμφωνα με τα δεδομένα που προέκυψαν από το μέρος του pre-test που την αφορούσε, μόνο τα 2 από τα 15 παιδιά της ΟΕ και 2 από τα 8 της ΠΟ απέδωσαν το σωστό το όνομά της. Χαμηλό σκορ σημειώθηκε και στην ερώτηση σχετικά με τη σημασία της, αφού η ΟΕ πέτυχε και πάλι 2 στα 15, ενώ η ΠΟ 1 στα 8. Η ερώτηση που ακολούθησε ήταν “Επιτρέπεται να κάνεις βόλτα με το ποδήλατό σου, όταν δεις αυτή την πινακίδα;” για την οποία εντοπίστηκαν 6 στις 15 σωστές απαντήσεις στην ΟΕ και 5 στις 8 στην ΠΟ. Τέλος, διατυπώθηκε το ερώτημα “Όταν δεις αυτή την πινακίδα στο δρόμο, επιτρέπεται να προχωρήσεις με τα πόδια;”, με 7 στους 15 μαθητές της ΟΕ και 2 στους 8 της ΠΟ να απαντούν ορθά.

Στο αντίστοιχο τμήμα ερωτήσεων στο post-test, σημειώθηκε μια μικρή αύξηση των σωστών απαντήσεων σε όλες τις περιπτώσεις με τα 4 από τα 10 παιδιά της ΟΕ και 3 από τα 7 της ΠΟ να δίνουν το όνομα της πινακίδας. Τα σκορ ήταν ακόμα μεγαλύτερα όταν τα νήπια καλέστηκαν να ερμηνεύσουν το νόημά της, με την ΟΕ να πετυχαίνει 7 στα 10 και την ΠΟ 4 στα 7. Στη συνέχεια, όσον αφορά στο αν επιτρέπεται να κάνεις βόλτα με το ποδήλατο σε δρόμο με τη συγκεκριμένη σήμανση, τα 8 από τα 10 παιδιά της ΟΕ και όλα

της ΠΟ απάντησαν ορθώς αρνητικά. Σε ανάλογο ερώτημα με τη συνθήκη του να είναι κάποιος πεζός, δόθηκαν γενικά λιγότερες σωστές απαντήσεις, αφού υπολογίστηκαν 4 στις 10 για τα παιδιά της ΟΕ και 4 στις 7 για την ΠΟ. Τέλος, τέθηκε μία επιπλέον ερώτηση που αφορούσε τις συνέπειες του παιδιού ως ποδηλάτης από την παράβαση της συγκεκριμένης πινακίδας, που ήταν “Τι μπορεί να συμβεί αν κάνεις βόλτα με το ποδήλατό σου στο δρόμο που υπάρχει αυτή η πινακίδα;”. Από τις απαντήσεις που δόθηκαν, οι 5 από τις 10 της ΟΕ και 3 από τις 7 της ΠΟ θεωρήθηκαν ικανοποιητικές και ανάλογες με την ύλη που είχε διδαχθεί.

8.1.2 Σύγκριση δεδομένων γνωστικού περιεχομένου ανά ομάδα

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η σύσταση του δείγματος ποικίλει στα διάφορα στάδια της έρευνας. Έτσι, για να μπορούν να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες στατιστικές δοκιμές που θα οδηγήσουν σε πιο ολοκληρωμένη ερμηνεία των ερευνητικών αποτελεσμάτων, χρειάστηκε να γίνει ξεκαθάρισμα και καθορισμός των δεδομένων που μπορούσαν να αξιοποιηθούν προς σύγκριση. Τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν στις στατιστικές δοκιμές σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα καθορίστηκαν σε πλήθος 10 για την ΟΕ και 7 για την ΠΟ (Πίνακας 1) και περιελάμβαναν μόνο τα σκορ των νηπίων που συμμετείχαν στο σύνολο των δράσεων και στην απάντηση όλων των ερωτηματολογίων. Τα δεδομένα αυτά δίνονται στο σχετικό πίνακα στο Παράρτημα Γ (Πίνακας 16, Πίνακας 17).

Πρώτα από όλα, παρατηρήθηκε ότι τα δεδομένα γνωστικού περιεχομένου των δύο ερωτηματολογίων που προέκυψαν δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή για καμία από τις δύο ομάδες. Έτσι, πραγματοποιήθηκε η δοκιμή U-test για όλες τις επιθυμητές συγκρίσεις μέσω της ελεύθερης απλής αριθμομηχανής δοκιμής Mann-Whitney διαθέσιμη σε ανάλογη ιστοσελίδα στατιστικών υπολογισμών (www.socscistatistics.com).

Με σκοπό να μελετηθεί η ορθότητα της πρώτης υπόθεσης, πραγματοποιήθηκαν δύο δοκιμές U-test έχοντας ως δείγματα, ανά περίπτωση, τα τελικά σκορ της κάθε ομάδας στα δύο ερωτηματολόγια. Έτσι, όταν πραγματοποιήθηκε η δοκιμή με τα τελικά σκορ των pre-tests των παιδιών της ΟΕ και τα τελικά σκορ τους των post-tests, προέκυψαν αριθμητικά δεδομένα ($U=19$, $p=.02088$, $r=-10.3109$), που έδειξαν ότι τα δύο δείγματα έχουν

στατιστικά σημαντική διαφορά με επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=.05$. Ομοίως, σε αντίστοιχη δοκιμή για την ΠΟ, προέκυψαν αριθμητικά δεδομένα ($U=3.5$, $p=.0088$, $r=-9.8009$), που επίσης έδειξαν ότι τα δύο δείγματα έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά με επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=.05$.

8.2 Αποτελέσματα που αφορούν στη 2^η υπόθεση

Για τη διερεύνηση της 2^{ης} υπόθεσης, δηλαδή ότι η χρήση τεχνολογιών θα βοηθήσει στη διατήρηση της προσοχής των παιδιών και εν συνεχεία θα ενισχύσει τη μάθηση ΚΑ, υπολογίστηκε η χρονική διάρκεια της βλεμματικής επαφής με την ερευνήτρια στην περίπτωση της ΟΕ και με το ρομπότ για την ΠΟ κατά την κύρια δράση. Παράλληλα, λαμβάνονται υπόψιν τα μαθησιακά αποτελέσματα που αναφέρονται παραπάνω και απαιτούνται για τη σύγκριση των επιδόσεων των δύο ομάδων.

8.2.1 Καταμέτρηση βλεμματικής επαφής

Ένας από τους τρόπους αξιοποίησης του υλικού της βιντεοσκόπησης ήταν για την καταμέτρηση της χρονικής διάρκειας της βλεμματικής επαφής των παιδιών με την ερευνήτρια για την ΟΕ ή με το ρομπότ για την ΠΟ.

Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν το βίντεο καταγραφής της διδασκαλίας στην κάθε ομάδα που υλοποιήθηκε τη δεύτερη ημέρα δράσης για την κάθε μία και επεξεργάστηκε από την ερευνήτρια μέσω του λογισμικού Elan (Elan, 2022). Πρέπει να τονιστεί ότι θεωρήθηκε αξιοποιήσιμο το συνολικό βίντεο ανά περίπτωση, αλλά αφαιρέθηκαν τα χρονικά διαστήματα που δεν αφορούσαν στα ερωτήματα της έρευνας. Συγκεκριμένα, από το υλικό της ΟΕ εξαιρέθηκαν όλα τα τμήματα όπου η παρούσα νηπιαγωγός επενέβη στη διαδικασία, ενώ αντίστοιχα από το υλικό της ΠΟ το κομμάτι όπου παρουσιάστηκε τεχνικό πρόβλημα στο ρομπότ (αποσυνδέθηκε το καλώδιο επικοινωνίας του με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και έτσι το ρομπότ έχασε την επαφή με το περιβάλλον προγραμματισμού). Όλα τα χρονικά διαστήματα κατά τα οποία τα παιδιά σχολίαζαν ή έθεταν ερωτήσεις σχετικές με το αντικείμενο της δράσης ή το ρομπότ διατηρήθηκαν και επεξεργάστηκαν ως αναπόσπαστα κομμάτια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Ο συνολικός χρόνος (μετά την αφαίρεση όσων αναφέρονται παραπάνω) που χρειάστηκε για τη διδασκαλία των πινακίδων στην ΟΕ από την ερευνήτρια υπολογίστηκε στα 548 δευτερόλεπτα (δηλαδή 9 λεπτά και 8 δευτερόλεπτα), ενώ ο αντίστοιχος στην ΠΟ από το ρομπότ ήταν 377 δευτερόλεπτα (6 λεπτά και 17 δευτερόλεπτα). Παρατηρήθηκε ότι η διάρκεια δράσης της ΟΕ υπερέβη την αντίστοιχη της ΠΟ καθώς τα παιδιά συμμετείχαν περισσότερο σχολιάζοντας και εκφράζοντας τις απορίες τους.

Επειδή τα χρονικά διαστήματα των δύο διδασκαλιών, όπως ήταν αναμενόμενο, δεν ήταν ακριβώς ίσα υπήρχε δυσκολία στη σύγκριση, την κατανόηση και τη μετέπειτα ερμηνεία τους. Κρίθηκε, λοιπόν, απαραίτητο κάποια από τα αριθμητικά δεδομένα να εκφραστούν σε ποσοστό επί τοις εκατό. Οι μετρήσεις και τα ποσοστά που προέκυψαν φαίνονται στους σχετικούς πίνακες του Παραρτήματος Γ (Πίνακας 8, Πίνακας 9, Πίνακας 10, Πίνακας 11).

Ένα από τα σημαντικότερα αριθμητικά δεδομένα είναι το άθροισμα των δευτερολέπτων των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια (ΟΕ) ή το ρομπότ (ΠΟ) στη διάρκεια της διδασκαλίας (συνολικός χρόνος βλεμματικής επαφής). Ο μέσος όρος αυτών των αριθμητικών δεδομένων υπολογίστηκε περίπου στα 272 δευτερόλεπτα για την ΟΕ (4 λεπτά και 32 δευτερόλεπτα) και στα 248 δευτερόλεπτα (4 λεπτά και 7 δευτερόλεπτα) για την ΠΟ. Τα αντίστοιχα ποσοστά για κάθε ομάδα ήταν περίπου 50% και 66% του χρόνου διδασκαλίας. Επιπλέον σημαντικό στοιχείο, είναι το πλήθος των χρονικών στιγμών (φορές) στις οποίες το κάθε παιδί αποπροσανατολίστηκε και έστρεψε την προσοχή του κάπου διαφορετικά του διδάσκοντα (ερευνήτρια ή ρομπότ ανά περίπτωση). Ο μέσος όρος αυτών των στιγμών υπολογίστηκε στις 71 για την ΟΕ και 53 για την ΠΟ. Δηλαδή, κατά μέσο όρο τα παιδιά της ΟΕ έστρεψαν αλλού την προσοχή τους περισσότερες φορές από ότι η ΠΟ. Όλα αυτά τα δεδομένα δίνονται αναλυτικά στο Παράρτημα Γ (Πίνακας 8, Πίνακας 9).

Στη συνέχεια, με σκοπό να διερευνηθεί αν τα αριθμητικά δεδομένα που προέκυψαν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, πραγματοποιήθηκαν μεταξύ των αποτελεσμάτων των δύο ομάδων δοκιμές Mann-Whitney U-test σε ιστοσελίδα στατιστικών υπολογισμών (www.socscistatistics.com) και προέκυψαν τα δεδομένα που ακολουθούν.

Έχοντας ως δείγματα το πλήθος των στιγμών κατά της οποίες το κάθε παιδί έστρεψε το βλέμμα του αλλού (αποπροσανατολισμός) για την ΟΕ και αντίστοιχα για την ΠΟ, προέκυψαν αριθμητικά δεδομένα $U=29$, $p=.1031$, $r=7.4672$ και το αποτέλεσμα δεν κρίθηκε στατιστικά σημαντικό με βαθμό σημαντικότητας .05.

Χρησιμοποιώντας τα αριθμητικά δεδομένα της ελάχιστης προσοχής που έδειξε το κάθε παιδί στην ερευνήτρια (ΟΕ) ή στο ρομπότ (ΠΟ) (το μικρότερο σε χρονική διάρκεια διάστημα προσοχής), προέκυψαν $U=47.5$, $p=.77182$, $r=-1.3275$ και το αποτέλεσμα δεν κρίθηκε στατιστικά σημαντικό με βαθμό σημαντικότητας .05.

Αντίστοιχα, χρησιμοποιώντας τα αριθμητικά δεδομένα της μέγιστης προσοχής που έδειξε το κάθε παιδί στην ερευνήτρια (ΟΕ) ή στο ρομπότ (ΠΟ) (το μεγαλύτερο σε χρονική διάρκεια διάστημα προσοχής), προέκυψαν $U=44$, $p=.5892$, $r=-2.489$ και το αποτέλεσμα δε χαρακτηρίστηκε στατιστικά σημαντικό με βαθμό σημαντικότητας .05.

Με πρώτο δείγμα το συνολικό χρόνο βλεμματικής επαφής του κάθε παιδιού της ΟΕ με την ερευνήτρια και δεύτερο δείγμα το συνολικό χρόνο βλεμματικής επαφής του κάθε παιδιού της ΠΟ με το ρομπότ, προέκυψαν αριθμητικά δεδομένα $U=30$, $p=.11876$, $r=7.1352$ και το αποτέλεσμα δεν κρίθηκε στατιστικά σημαντικό με βαθμό σημαντικότητας .05.

Όσον αφορά στα U-test μεταξύ των συνόλων των ποσοστών βλεμματικής επαφής των παιδιών της κάθε ομάδας με το διδάσκοντα (ερευνήτρια/ρομπότ) προέκυψαν $U=98$, $p=.0048$, $r=-12.9373$ και το αποτέλεσμα κρίθηκε στατιστικά σημαντικό με βαθμό σημαντικότητας .05.

8.2.2 Σύγκριση δεδομένων γνωστικού περιεχομένου μεταξύ ομάδων

Με σκοπό να διερευνηθεί αν τα μαθησιακά αποτελέσματα της ΠΟ ήταν περισσότερα σε σχέση με την ΟΕ, πραγματοποιήθηκαν δύο επιπλέον δοκιμές U-test.

Η πρώτη είχε ως στόχο να εντοπίσει αν οι δύο ομάδες ήταν ισοδύναμες όσον αφορά τις πρότερες γνώσεις τους στο θέμα της ΚΑ, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι δεν υπερτερεί κάποια

από αυτές. Τα αριθμητικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την περίπτωση αφορούν μόνο στα παιδιά που συμμετείχαν σε όλες τις διαδικασίες. Τα δείγματα ήταν από τη μία τα τελικά σκορ στο ερωτηματολόγιο pre-test του κάθε παιδιού της ΟΕ και από την άλλη τα αντίστοιχα των παιδιών της ΠΟ. Από τη δοκιμή προέκυψαν αριθμητικά δεδομένα ($U=26.5$, $p=.4354$, $r=-3.2190$) που έδειξαν ότι τα δύο δείγματα δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά με επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=.05$.

Έπειτα, πραγματοποιήθηκε δοκιμή U-test με δείγματα τα αποτελέσματα του τελικού σκορ στο ερωτηματολόγιο post-test του κάθε παιδιού της ΟΕ και τα αντίστοιχα των παιδιών της ΠΟ. Τα αριθμητικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και σε αυτή την περίπτωση αφορούν μόνο στα παιδιά που συμμετείχαν σε όλες τις διαδικασίες. Από τη δοκιμή προέκυψαν αριθμητικά δεδομένα ($U=28$, $p=.5287$, $r=-2.6154$), που έδειξαν ότι τα δύο δείγματα δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά με επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=.05$.

8.2.3 Συσχέτιση προσοχής με μαθησιακά αποτελέσματα

Με σκοπό να εξεταστεί αν τελικά υπάρχει συσχέτιση της προσοχής που έδειξαν τα παιδιά της ΠΟ προς το ρομπότ με τα μαθησιακά αποτελέσματα (σκορ γνωστικού περιεχομένου post-test) που επιτεύχθηκαν, πραγματοποιήθηκε η δοκιμή Pearson Correlation σε ανάλογη ιστοσελίδα στατιστικών υπολογισμών (www.socscistatistics.com). Τα αριθμητικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν μόνο τα παιδιά που συμμετείχαν στο σύνολο των διαδικασιών και προέκυψαν $r(12)=-.293$, $p=.3076$ δίνοντας μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Από τη δοκιμή προέκυψε το γράφημα συσχέτισης των μεταβλητών όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 1.

Τέλος, για να υπάρχει και η σύγκριση με την ΟΕ, έγινε η αντίστοιχη δοκιμή με μεταβλητές την προσοχή των παιδιών προς την ερευνήτρια και τα μαθησιακά τους αποτελέσματα. Τα αριθμητικά δεδομένα που προέκυψαν είναι $r(18)=-.3366$, $p=.1467$ δίνοντας μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Από τη δοκιμή προέκυψε το γράφημα συσχέτισης των μεταβλητών όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2.

8.2.4 Αποτελέσματα από την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας

Συμπληρωματικά με τα παραπάνω δεδομένα και έχοντας ως στόχο και πάλι την αναζήτηση για πιθανή ενίσχυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων λόγω του ρομπότ, μελετήθηκε το βιντεοληπτικό υλικό από το παιχνίδι της ΕΠ και υπολογίστηκαν οι σωστές απαντήσεις των παιδιών της κάθε ομάδας, όπως φαίνονται στον Πίνακα 4.

Τα στοιχεία για την ΟΕ έδειξαν ότι τα 7 από τα 12 παιδιά που συμμετείχαν στο παιχνίδι εντόπισαν την κατάλληλη εικόνα, βαθμολογία που αντιστοιχεί σε ποσοστό σωστών απαντήσεων 58,33% των προσπαθειών τους. Συγκεκριμένα, σε 3 από τα παιδιά της ομάδας ζητήθηκε η πινακίδα του «Στοπ» με 2 να απαντούν σωστά, σε 2 ζητήθηκε η «Απαγορεύεται η είσοδος» λαμβάνοντας μόνο λανθασμένες απαντήσεις, σε 4 ζητήθηκε η πινακίδα «Δρόμος μόνο για ποδήλατα» σημειώνοντας 3 σωστές απαντήσεις, ενώ στα υπόλοιπα 3 ζητούμενη ήταν η σήμανση «Απαγορεύονται τα ποδήλατα» με σκορ 2 σωστών απαντήσεων.

Αντίστοιχα, τα 5 από τα 8 παιδιά της ΠΟ έκαναν τη σωστή επιλογή, βαθμολογία που αντιστοιχεί σε ποσοστό σωστών απαντήσεων 62,5 %. Συγκεκριμένα, σε 3 από το σύνολο των παιδιών αυτής της ομάδας ζητήθηκε η πινακίδα του «Στοπ» με όλα να απαντούν σωστά, σε 1 ζητήθηκε η «Απαγορεύεται η είσοδος» λαμβάνοντας σωστή απάντηση, σε 2 ζητήθηκε η πινακίδα «Δρόμος μόνο για ποδήλατα» σημειώνοντας μόνο λανθασμένες απαντήσεις, ενώ στα υπόλοιπα 2 ζητούμενη ήταν η σήμανση «Απαγορεύονται τα ποδήλατα» και ελήφθησαν μία σωστή και μία λανθασμένη απάντηση.

Πίνακας 4: Καταμέτρηση σωστών απαντήσεων παιχνιδιού ΕΠ και αντίστοιχα ποσοστά επιτυχίας.

Ομάδα	Πλήθος σωστών επιλογών/Πλήθος παιδιών	Ποσοστό σωστών επιλογών
Ελέγχου	7/12	58.33%
Πειραματική	5/8	62.5%

Συμπληρωματικά, δόθηκε 1 πόντος σε κάθε σωστή απάντηση και 0 σε κάθε λανθασμένη. Πραγματοποιήθηκε δοκιμή U-test μεταξύ του συνόλου των σκορ της κάθε ομάδας και προέκυψαν αριθμητικά δεδομένα $U=46$, $p=.90448$, $r=-.5176$ που έδειξαν ότι το αποτέλεσμα δεν κρίνεται στατιστικά σημαντικό σε επίπεδο σημαντικότητας .05.

8.3 Αποτελέσματα που αφορούν στην 3^η υπόθεση

Για τη διερεύνηση της 3^{ης} υπόθεσης, δηλαδή ότι ο συνδυασμός της χρήσης του ΡΚΑ και της ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία της ΚΑ θα επιφέρει ψυχική ευχαρίστηση στα παιδιά του νηπιαγωγείου και θα ενισχύσει τη μάθηση, συλλέχθηκαν δεδομένα από τις παρατηρήσεις της συμπεριφοράς των παιδιών και των δύο ομάδων, αλλά και από τις απαντήσεις τους σε σχετικές ερωτήσεις που τέθηκαν κατά τις ατομικές συνεντεύξεις. Παράλληλα λαμβάνονται υπόψιν τα μαθησιακά αποτελέσματα από τις αντίστοιχες ερωτήσεις των συνεντεύξεων καθώς και οι επιδόσεις στο παιχνίδι με την ΕΠ.

8.3.1 Παρατηρήσεις για την πειραματική ομάδα

Πριν από τη συλλογή παρατηρήσεων κατά τη διάρκεια της δράσης με το ρομπότ, θεωρήθηκε χρήσιμο να καταγραφεί, να παρουσιαστεί και να μελετηθεί η συμπεριφορά των παιδιών της ΠΟ κατά την παρακολούθηση του βίντεο πρώτης γνωριμίας με το ρομπότ πριν αυτό επισκεφθεί το σχολείο.

Στο τέλος της πρώτης μέρας δράσης με την ΠΟ και συγκεκριμένα μετά τις απαντήσεις των παιδιών στο ερωτηματολόγιο pre-test παρουσιάστηκε το βίντεο πρώτης γνωριμίας με το ρομπότ (Εικόνα 17). Για να υπάρχει η δυνατότητα να βλέπουν καθαρά όλα τα παιδιά και για να παρουσιαστεί το ρομπότ σε όσο γίνεται ρεαλιστικό μέγεθος, προτιμήθηκε η προβολή σε μεγάλη οθόνη μέσω του προτζέκτορα που διαθέτει το σχολείο. Τα παιδιά κάθισαν στη σειρά σε χαμηλά καρεκλάκια που ήταν τοποθετημένα μπροστά από την οθόνη.

Αρχικά, το βίντεο προβλήθηκε μέσω του προτζέκτορα αλλά λόγω κακής απόδοσης του ήχου η διαδικασία επαναλήφθηκε άλλες δύο φορές. Το πρόβλημα δε λύθηκε και έτσι πραγματοποιήθηκε άλλη μία προβολή σε συσκευή κινητού τηλεφώνου.

Στην προσπάθεια της πρώτης προβολής τα παιδιά κοιτούσαν με προσοχή την οθόνη περιμένοντας να ξεκινήσει το βίντεο. Ταυτόχρονα με την έναρξή του, ο Π2 έδειξε με ενθουσιασμό προς το ρομπότ και είπε δυνατά “Το ρομπότ!” και συνέχισε ρωτώντας “Αυτό μπορούμε να το πάρουμε στο σπίτι μας;”. Τα παιδιά εκδήλωσαν την ανησυχία τους για την απουσία του ήχου κοιτάζοντας τριγύρω και η προβολή σταμάτησε πριν ολοκληρωθεί.

Στη δεύτερη προσπάθεια, ο ήχος ναι μεν ακουγόταν αλλά πολύ βαθιά. Παρ’ όλα αυτά, τα παιδιά παρακολουθούσαν προσεκτικά και όλα τα βλέμματα ήταν στραμμένα στην οθόνη. Στη διάρκεια του βίντεο ο Π2 έδειξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον αφού ρώτησε “Θα το έχουμε και στο σχολείο μας αυτό;” με την ερευνήτρια να του εφιστά την προσοχή στην οθόνη. Προς το τέλος της βιντεοπροβολής, το ρομπότ αποχαιρέτισε τα παιδιά λεκτικά ενώ ταυτόχρονα έκανε το αντίστοιχο νεύμα με το χέρι του. Τότε, οι 6 από τους 8 μαθητές ανταποκρίθηκαν και προς ένδειξη χαιρετισμού κούνησαν με όμοιο τρόπο τα χέρια τους προς το μέρος της οθόνης (Εικόνα 16).

Στην τρίτη προσπάθεια προβολής μέσω του προτζέκτορα, χρησιμοποιήθηκε η ίδια επιφάνεια προβολής αλλά ο ήχος μεταδόθηκε μέσω του υπολογιστή. Τα παιδιά τώρα άκουγαν πιο καθαρά τα λόγια του Ναο με τα 6 από αυτά να εξακολουθούν να κοιτούν την οθόνη και τα άλλα δύο τον υπολογιστή από όπου ερχόταν ο ήχος. Όταν το ρομπότ εξήγησε ότι επισκέπτεται τα παιδιά σε σχολεία για να τους μάθει καινούργια πράγματα και να παίζουνε παιχνίδια μαζί οι Π1 και Π6 χαμογέλασαν και χαιρέτισαν προς το ρομπότ. Έπειτα, όταν ανέφερε πως σε λίγες μέρες θα επισκεπτόταν και το δικό τους σχολείο, ο Π1 εξέφρασε τον ενθουσιασμό του κάνοντας αντίστοιχη γκριμάτσα και μετά από λίγο η Π6 το χαιρέτησε και πάλι. Την κίνηση αυτή μιμήθηκε και ο μαθητής Π7. Στη συνέχεια, το ρομπότ επισήμανε ότι σύντομα θα επισκεπτόταν το σχολείο τους και όταν τους χαιρέτησε παρατηρήθηκε ότι όλα τα παιδιά ανταπέδωσαν με το ανάλογο νεύμα του χεριού.

Μετά το τέλος και αυτής της προβολής, ο μαθητής Π2 έδειξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον αφού ρώτησε “Θα μπορούμε να το έχουμε για πάντα στο σχολείο;” (εννοώντας το ρομπότ).

Έπειτα, τα παιδιά είδαν άλλη μία φορά το βίντεο από συσκευή κινητού τηλεφώνου ακούγοντας προσεκτικά και παρατηρήθηκε ότι και πάλι χαιρέτησαν το ρομπότ προς το τέλος.

Τα παιδιά της ΠΟ ήρθαν σε πραγματική επαφή με το ρομπότ τη δεύτερη ημέρα δράσης που τα αφορούσε. Το ρομπότ Ναο ήταν στην αίθουσα σε αναμονή της έλευσης των παιδιών, ενώ εκείνα ήταν από έξω. Έδειχναν ήδη τον ενθουσιασμό και την ανυπομονησία τους με τα περισσότερα από αυτά να σπρώχνονται ώστε να πάρουν μία καλύτερη θέση στη σειρά και να μπουν πιο γρήγορα στην τάξη. Ηρέμησαν μετά από ενημέρωσή τους από την ερευνήτρια ότι το ρομπότ μπορεί εύκολα να κουραστεί και γι' αυτό πρέπει να κάνουν ησυχία σε όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων. Αυτό έγινε με σκοπό να ηρεμήσουν και κατά το δυνατό να εξασφαλιστεί η συνεργασία τους στη διάρκεια των δραστηριοτήτων.

Όταν κρίθηκε από την ερευνήτρια ότι οι συνθήκες ήταν ικανοποιητικές για την υλοποίηση της δράσης, τότε τα παιδιά εισήλθαν στην αίθουσα. Όλα προσπαθούσαν με το βλέμμα τους να εντοπίσουν το ρομπότ και όταν αυτό συνέβαινε το κοιτούσαν με περιέργεια και θαυμασμό. Μάλιστα ένα από τα παιδιά, ο Π7, εξέφρασε τον ενθουσιασμό του προφέροντας χαρακτηριστικά το επιφώνημα “Ουάου!”.

Στη συνέχεια, όταν κρίθηκε πως ήταν η κατάλληλη στιγμή για να ξεκινήσει η δράση, ξεκίνησε η εφαρμογή του προγραμματισμού και το ρομπότ σηκώθηκε όρθιο για να μιλήσει. Τα βλέμματα όλων επικεντρώθηκαν πάνω του έχοντας έκφραση έκπληξης και θαυμασμού, ενώ ακούστηκαν από τους Π2, ο Π7 και Π9 επιφωνήματα, όπως “Αααα!” και “Ουάου!”. Ακόμα, παρατηρήθηκε ότι ένα από τα παιδιά, η μαθήτρια Π5, κοιτούσε ακίνητη με απορία. Το ρομπότ ξεκίνησε να μιλάει κάνοντας απαλές κινήσεις με τα χέρια και το κεφάλι. Καλημέρισε τα παιδιά και έκανε παύση περιμένοντας την ανταπόκρισή τους. Όμως αυτό δε συνέβη καθώς εκείνα ακόμα το κοιτούσαν έκπληκτα. Τότε, η ερευνήτρια επενέβη παρακινώντας τα να απαντήσουν και η εξέλιξη ήταν θετική με όλα τα παιδιά φωνάζουν παρατεταμένα “Καλημέρα!”. Μάλιστα 5 από αυτά έγνεφαν καταλλήλως με τα χέρια τους προς το ρομπότ.

Κατόπιν, όταν το ρομπότ είπε “Είμαι ο Ναο. Θέλω να σας γνωρίσω και να παίζουμε μαζί.” και τους ρώτησε αν θέλουν να γίνουν φίλοι του, τα 7 από τα 8 παιδιά απάντησαν

φωνάζοντας “Ναι!”, ενώ μόνο η μαθήτρια Π6, έμεινε σιωπηλή κοιτάζοντάς το χαμογελώντας. Τότε, το ρομπότ συνέχισε λέγοντας “Θα μου πείτε τα ονόματά σας παρακαλώ;” με την ερευνήτρια, αντιλαμβανόμενη τον ενθουσιασμό και την επικείμενη φασαρία μιας ομαδικής ομιλίας, τόνισε πως θα ακολουθήσουν απαντήσεις των παιδιών σύμφωνα με τη σειρά που ήδη κάθονται. Έτσι και έγινε, με ένα μόνο παιδί (το ίδιο που πριν λίγο μόνο κοιτούσε το ρομπότ) να λέει το όνομά του με ναζιάρικο τρόπο σε λάθος σειρά από τον ενθουσιασμό του.

Το ρομπότ ανέφερε ότι έχει έρθει από τη Θεσσαλονίκη και όταν ρώτησε τα παιδιά αν τα ίδια έχουν επισκεφτεί αυτή την πόλη, αποκρίθηκαν όλα. Τα 7 από τα 8 απάντησαν θετικά, ενώ μόνο ο Π9 αρνητικά. Το ρομπότ συνέχισε αναφέροντας πως είναι μία περιοχή με πολλή κίνηση και ρωτώντας τα παιδιά αν γνωρίζουν αυτή την πληροφορία, όλα απάντησαν καταφατικά. Στη συνέχεια, εξήγησε ότι στην πόλη αυτή υπάρχουν κανόνες, φανάρια και πινακίδες προς αποφυγή ατυχημάτων και όταν ρώτησε τα παιδιά αν έχουν δει αντίστοιχα πινακίδες στο χωριό τους, όλα τα παιδιά απάντησαν θετικά εκτός από την Π6 και τον Π9 που έδωσαν αρνητική απάντηση. Η εισαγωγή στο θέμα τελείωσε αφού το ρομπότ ανέφερε ότι σίγουρα θα υπάρχουν και στο συγκεκριμένο χωριό πινακίδες.

Κατόπιν, το ρομπότ ενημέρωσε τα νήπια ότι θα ακολουθήσουν κάποιες δραστηριότητες και παρατηρήθηκε ότι εκείνα άκουγαν προσεκτικά και το κοιτούσαν συνέχεια. Μάλιστα, σε μια μικρή παύση της ομιλίας του, ο Π7 αποκρίθηκε θετικά και του είπε “Εντάξει!” χωρίς ωστόσο να αναμενόταν αυτή η συμπεριφορά.. Έπειτα, το ρομπότ τα ρώτησε αν θέλουν να παίξουν μαζί ένα παιχνίδι. Ο Π1, η Π5 και ο Π7 αποκρίθηκαν θετικά, ενώ τα υπόλοιπα παιδιά απλά κοιτούσαν προς το μέρος του. Έπειτα, συνέχισε εξηγώντας λεπτομέρειες για την πρώτη φάση της διαδικασίας που αφορούσε την παρουσίαση των πινακίδων και πριν ολοκληρώσει ακούστηκαν 4 από τα 8 νήπια (ο Π1, ο Π2, η Π5 και ο Π9) να αναφωνούν “Εντάξει!” χωρίς το ίδιο να τα έχει ρωτήσει. Όταν στη συνέχεια ζήτησε την έγκρισή τους για ό,τι θα ακολουθούσε πήρε 7 θετικές απαντήσεις, ενώ το ένα παιδί της ομάδας, η Π6, παρέμεινε σιωπηλό παρακολουθώντας το ρομπότ.

Το βασικό κομμάτι της δράσης ξεκίνησε και η ερευνήτρια κράτησε την κατασκευή της πινακίδας «Απαγορεύεται η είσοδος» μπροστά από το πρόσωπο του ρομπότ και με την εικόνα στραμμένη προς τα παιδιά. Εκείνο αμέσως εντόπισε το αντίστοιχο αναγνωριστικό

ΝΑΟmark στο πίσω μέρος της πινακίδας και είπε το όνομά της με τα παιδιά Π1, Π2 και Π7 να το επαναλαμβάνουν απευθείας. Τότε η ερευνήτρια παρότρυνε και τα υπόλοιπα παιδιά να συμμετέχουν λέγοντας “Πιο δυνατά!” και ανταποκρίθηκαν σχεδόν όλα φωνάζοντας έντονα. Μόνο η Π6 δεν αποκρίθηκε, αλλά χαμογελούσε αμήχανα κοιτώντας εναλλάξ το ρομπότ και τους συμμαθητές της. Η ερευνήτρια πλησίασε το χέρι της στον κατάλληλο αισθητήρα στο πάνω μέρος του κεφαλιού του ρομπότ και εκείνο πέρασε στο επόμενο στάδιο του προγραμματισμού. Επιβράβευσε τους μαθητές λέγοντας “Μπράβο σας!” και συνέχισε “Δώστε προσοχή γιατί μπορεί να συμβεί ατύχημα! Απαγορεύεται να περάσουν αυτοκίνητα, μηχανάκια, φορτηγά και ποδήλατα! Επιτρέπεται μόνο με τα πόδια.” με όλα τα παιδιά να παρακολουθούν με ενδιαφέρον.

Για τη δεύτερη πινακίδα, «Δρόμος μόνο για ποδήλατα», ακολουθήθηκε παρόμοια διαδικασία. Μόλις το ρομπότ ανέφερε την ονομασία της, 3 από τα 8 παιδιά, ο Π1, ο Π2 και η Π4 επανέλαβαν χωρίς προτροπή από την ερευνήτρια, ενώ μετά από αυτήν όλα τα παιδιά εκτός από την Π6 φώναζαν δυνατά το ζητούμενο όνομα. Αυτή τη φορά, η Π6 δε φαινόταν τόσο αμήχανη και κοιτούσε το ρομπότ και τους συμμαθητές της χαμογελώντας και παίρνοντας ναζιάρικες εκφράσεις προσώπου και σώματος. Έπειτα, μετά από το κατάλληλο άγγιγμα της ερευνήτριας στο κεφάλι του ρομπότ, όπως αναφέρεται παραπάνω, εκείνο είπε “Τα πάτε καταπληκτικά!” και αμέσως “Όταν υπάρχει αυτή η πινακίδα σημαίνει ότι επιτρέπονται μόνο τα ποδήλατα. Απαγορεύεται να είμαστε με τα πόδια! Όχι αυτοκίνητα και μηχανάκια, όχι φορτηγά!” με τα παιδιά να τον ακούν προσεκτικά.

Η τρίτη πινακίδα που παρουσιάστηκε ήταν η «Απαγορεύονται τα ποδήλατα!». Η διαδικασία ξεκίνησε με τον ίδιο τρόπο, αλλά σημειώθηκε κώλυμα στο ρομπότ και αδυναμία εντοπισμού του αναγνωριστικού. Όσο υπήρχε αυτή η καθυστέρηση, το ρομπότ έγερνε το κεφάλι του πίσω κοιτώντας προς τα πάνω. Τα παιδιά το κοιτούσαν με περιέργεια δείχνοντας όμως υπομονή και κάνοντας ησυχία. Μόνο ο μαθητής Π1 ψιθύρισε γελώντας στο συμμαθητή του Π2 “Του έπεσε πίσω το κεφάλι του!”, αφού όντως το ρομπότ είχε μια περίεργη στάση. Ακούγοντας αυτά τα λόγια, ο Π2 αλλά και οι Π3, Π5 και Π4 γέλασαν παιχνιδιάρικα κοιτώντας το. Η ερευνήτρια προσπάθησε να διατηρήσει την προσοχή των παιδιών στο ρομπότ λέγοντας “Λέτε να το ξέχασε; Για να δούμε...” και εκείνα συνέχισαν να το κοιτούν. Αφού το πρόβλημα λύθηκε σε δευτερόλεπτα και το ρομπότ είπε το όνομα της πινακίδας, οι Π1, Π2 και Π4 γέλασαν και όλοι, εκτός από την Π6, έδειξαν ανακούφιση

για το κατόρθωμά του. Οι Π2 και Π3 αποκρίθηκαν αμέσως επαναλαμβάνοντας το όνομα της πινακίδας και μετά από προτροπή της ερευνήτριας συμμετείχαν όλοι εκτός από τις Π4 και Π6. Μετά το άγγιγμα στο κεφάλι, το ρομπότ είπε “Μπράβο σας!” επιβραβεύοντας τους μαθητές και έπειτα “Όταν δείτε αυτή την πινακίδα μη προχωρήσετε με το ποδήλατό σας! Δεν επιτρέπονται τα ποδήλατα, γιατί υπάρχει κίνδυνος να σας χτυπήσει κάποιο αυτοκίνητο.”. Σε όλη της διάρκεια της ομιλίας του τα παιδιά κοιτούσαν με προσοχή.

Η τελευταία πινακίδα της δραστηριότητας ήταν η «Στοπ». Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι οι Π1, Π3 και Π4 μόλις την είδαν και πριν ακόμα τη διαβάσει το ρομπότ αναφώνησαν το όνομά της δείχνοντας περηφάνια που το γνώριζαν. Αφού και το ρομπότ είπε το όνομα της πινακίδας, ο Π2 και η Π5 επανέλαβαν αμέσως, ενώ όλοι μαζί εκτός από την Π6 φώναξαν δυνατά μετά από προτροπή της ερευνήτριας. Μετά από το σχετικό άγγιγμα στο κεφάλι του Ναο, εκείνο συνέχισε λέγοντας “Τέλεια!” και “Όταν προχωράμε σε ένα δρόμο και συναντάμε το σήμα του ΣΤΟΠ πρέπει να σταματήσουμε αμέσως! Ο κανόνας λέει ότι πρέπει πρώτα να περάσει όποιος έρχεται από τον άλλο δρόμο!”, με την ΠΟ να το παρακολουθεί συνεχώς.

Σε αυτή τη χρονική στιγμή, η δραστηριότητα με τις πινακίδες είχε τελειώσει και το ρομπότ ήταν προγραμματισμένο να ενημερώσει σχετικά τα παιδιά. Όμως, δυστυχώς έχασε την επαφή του με τον προγραμματισμό και απλά στεκόταν όρθιο κοιτώντας προς το μέρος των παιδιών.

Η ερευνήτρια προσπάθησε να κρατήσει ήρεμα τα παιδιά λέγοντας “Για να δούμε, έχει να μας δείξει κάτι άλλο;” και εκείνα το κοιτούσαν με περιέργεια αλλά και ανησυχία. Τότε ο Π2 ρώτησε “Γιατί δε το παίρνει μόνος του;” (εννοώντας γιατί το ρομπότ δε κρατά μόνο του την κάθε πινακίδα που έχει να τους δείξει) και η ερευνήτρια του απάντησε “Γιατί χρειάζεται λίγη βοήθεια.”. Το παιδί δέχτηκε την απάντηση, ενώ τα υπόλοιπα εξακολουθούσαν να κοιτούν προς το ρομπότ. Παρατηρήθηκε ότι η ανησυχία τους άρχισε σταδιακά να αυξάνεται. Τα παιδιά άρχισαν να κινούνται ελαφρώς στη θέση τους και μάλιστα ο Π1 ψιθύρισε στον Π2 “Να πούμε στο Ναο να χορέψει;”. Στη συνέχεια, για αποφυγή της περαιτέρω αναστάτωσης κρίθηκε σκόπιμο να απενεργοποιηθεί το ρομπότ και να τεθεί εκ νέου σε λειτουργία. Στα παιδιά δόθηκε η δικαιολογία ότι το ρομπότ είχε κουραστεί και έπρεπε να καθίσει για να “κοιμηθεί” και να ξεκουραστεί για λίγο. Τότε,

παρατηρήθηκε ότι κάποια από τα παιδιά του έδιναν εντολές, όπως ο Π1 που είπε δυνατά “Ναο κάτσε!” με τον Π3 να επαναλαμβάνει. Το ρομπότ κάθισε βγάζοντας έναν ήχο ανακούφισης και έχοντας όλα τα βλέμματα πάνω του. Μετά από λίγο, οι μαθητές Π1 και Π2 προσπαθώντας να επιταχύνουν τη διαδικασία επενέβησαν δίνοντάς του την εντολή “Ναο, σήκω!”. Και, αφού εξηγήθηκε στα παιδιά ότι το Ναο έπρεπε να κλείσει τα μάτια του και έπειτα να τα ξανά ανοίξει, ο Π1 συνέχισε λέγοντας “Ναο κλείσε τα μάτια σου και να τα ξανανοίξεις!”. Στη συνέχεια, παρακολουθώντας την προσπάθεια επαναλειτουργίας του ρομπότ, ο Π2 σχολίασε “Δεν έχω δει ρομπότ να κλείνει τα μάτια του. Καθόλου! Εγώ δεν έχω τέτοιο ρομπότ!”.

Η ερευνήτρια υπενθύμισε στα παιδιά ότι τους είχε πει πως το ρομπότ μπορεί να κουραστεί για λίγο και παρατηρήθηκε ότι όλα το δέχτηκαν δίχως να αντιδρούν αρνητικά. Μετά από λίγο ακούστηκε διαδοχικά από τους Π1, Π2, Π6, Π3 και Π9 η εντολή “Ναο σήκω!”, με τον Π3 να συμπληρώνει “Σήκω να μου μάθεις και κάτι άλλο!”. Η πρόταση αυτή βρήκε σύμφωνο και τον Π1 που φώναξε “Ναι!”. Στη συνέχεια, οι Π9 και Π6 αναρωτήθηκαν φωναχτά “Τι έχει;” κοιτώντας και περιμένοντας το ρομπότ να “ξυπνήσει”. Τα παιδιά άρχισαν να δείχνουν πιο ανήσυχα και να αναρωτιούνται αν το ρομπότ έχει φέρει κάποιο κέρασμα για εκείνα, πιθανόν παρασυρόμενα από την προηγούμενη μέρα που η ερευνήτρια τους έδωσε κάτι ανάλογο μετά το τέλος των συνεντεύξεων.

Έπειτα, τα παιδιά άρχισαν να συζητούν σχετικά με το ρομπότ και ο Π9 σχολίασε ότι “Είναι πολύ ωραίο ρομπότ!”, ενώ η Π5 ανέφερε ότι “Δεν έχω ξαναδεί ένα τέτοιο ρομπότ!” με τους Π6, Π4, Π7 και Π9 να συμφωνούν λέγοντας “Ούτε κι εγώ!”. Τα παιδιά άρχισαν να διατυπώνουν τις απορίες και τα ερωτήματά τους για το Ναο με τον Π2 να ρωτά “Μπορούμε να το χαϊδεύουμε;” παίρνοντας ως απάντηση ότι ίσως θα μπορούσε αλλά με προσοχή γιατί είναι εύθραυστο. Τότε ο Π9 πλησίασε με ενθουσιασμό το ρομπότ και επιχείρησε να το αγγίξει και ύστερα ρώτησε “Γιατί τώρα δε σηκώνεται;”. Οι ερωτήσεις συνεχίστηκαν και ο Π2 ρώτησε αν το ρομπότ μπορεί να βγει έξω στην αυλή και να περπατήσει. Η απάντηση που έλαβε ήταν πως κάτι τέτοιο θα ήταν επικίνδυνο σε μέρη όπου υπάρχουν πέτρες γιατί πιθανόν θα επέφερε την πτώση του. Τότε, ο Π1 αναρωτήθηκε αν το ρομπότ θα μπορούσε να κάτσει στο παγκάκι και πήρε καταφατική απάντηση. Στη συζήτηση συμμετείχαν και οι Π5, Π4 και Π3 με την πρώτη να ρωτάει αν το ρομπότ μπορεί να χαλάσει σε περίπτωση που πέσει, τη δεύτερη να τονίζει ότι “Υστερα δε θα έχουμε

ρομπότ...” και τον τρίτο να συμπληρώνει ότι “Και τότε δε θα μάθουμε αυτά που μας λέει!”. Αμέσως μετά ο Π9 ρώτησε “Μπορεί να περπατήσει στο χαλί;” και ο Π3 σχολίασε ότι έτσι μπορεί να γλιστρήσει και να πέσει. Έπειτα, ο Π1 εξέφρασε την απορία “Πόσα κιλά είναι;” με την ερευνήτρια να απαντά γύρω στα πέντε και τον Π9 να λέει “Νομίζω ότι είναι 100 κιλά!”. Στη συνέχεια, τα παιδιά έδιναν και πάλι εντολές στο ρομπότ, όπως “Ναο σήκω!” ή “Άνοιξε τα μάτια σου!”, ενώ ο μαθητής Π2 να αναρωτήθηκε “Γιατί όταν του λέμε κάτι δε σηκώνεται;”.

Έπειτα, παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά άρχισαν να κινούνται πιο έντονα στις θέσεις τους και έγινε αντιληπτό ότι η υπομονή τους άρχισε να εξαντλείται. Οι ερωτήσεις και οι απορίες τους συνεχίστηκαν και ήταν γύρω από το τι άλλο θα πει το ρομπότ. Ο Π2 ανέφερε ότι μπορεί να τους μιλήσει για δεινόσαυρους, ενώ ο Π3 για τρυποκάρυδους. Ο Π9 επενέβη ρωτώντας αν το ρομπότ το κατασκευάσαμε εμείς, εννοώντας την ερευνήτρια, ή αν το αγорάσαμε και έλαβε την αντίστοιχη απάντηση.

Κατόπιν, η ερευνήτρια εξήγησε στα παιδιά ότι ήταν η ώρα του παιχνιδιού με την εφαρμογή της ΕΠ σε συσκευή κινητού τηλεφώνου. Παράλληλα, το ρομπότ άρχισε να ανακτά τη λειτουργία του και να ανάβουν τα φωτάκια στο κεφάλι του με τα παιδιά να το αντιλαμβάνονται και να φωνάζουν με ενθουσιασμό “Ξυπνάει! Ξυπνάει!”. Τα παιδιά έλαβαν όλες τις απαραίτητες οδηγίες του “παιχνιδιού της μυστικής εικόνας”. Τα περισσότερα παιδιά άκουγαν προσεκτικά, με τους Π7 και Π9 να έχουν χάσει για λίγο το ενδιαφέρον τους, ενώ οι Π2 και Π3 πλησίασαν την ερευνήτρια για να δουν από κοντά τις σελίδες με τα τυπωμένα QR Codes. Αφού έκατσαν στη θέση τους, το ρομπότ “ξύπνησε” προκαλώντας και πάλι ενθουσιασμό. Όλοι το κοίταζαν χαμογελαστοί, οι Π3, Π4, Π5 και Π9 χειροκρότησαν και, όταν πλέον στάθηκε όρθιο, πολλά από τα παιδιά του απεύθυναν ένα χαιρετισμό όπως “Γεια!” ή “Καλημέρα!”. Μάλιστα, η μαθήτρια Π6 προσπάθησε να τον προσελκύσει λέγοντάς του “Θες νερό;”. Οι εντολές όπως “Ναο κάτσε!” ή “Ναο σήκω!” δεν έλειψαν και πάλι.

Το ρομπότ ευχαρίστησε τα παιδιά για τη συνεργασία τους λέγοντας “Τα σήματα που είχα να σας δείξω μόλις τελείωσαν! Σας ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας! Ήσασταν εξαιρετικοί!” με εκείνα να το παρακολουθούν αλλά δείχνοντας ότι έχουν κουραστεί (16 λεπτά συνολικής δράσης). Έπειτα, εξήγησε στα παιδιά ότι είχε έρθει η ώρα να παίξουν ένα

παιχνίδι, τους περιέγραψε τη διαδικασία του και έδωσε το λόγο στην ερευνήτρια για να δώσει όλες τις λεπτομέρειες. Το ρομπότ παρέμεινε στη θέση του ακίνητο και πάλι καθισμένο στα γόνατα.

8.3.2 Παρατηρήσεις για την ομάδα ελέγχου

Οι παρατηρήσεις που αφορούν στη συμπεριφορά της ΟΕ κατά τη διάρκεια της κύριας δράσης της έρευνας δίνονται με σκοπό να υπάρχει ένα μέτρο σύγκρισης της αντίστοιχης συμπεριφοράς της ΠΟ. Τη δεύτερη ημέρα δράσης με την ΟΕ, αρχικά ρωτήθηκε στα παιδιά αν θυμούνται τι είχε ειπωθεί την προηγούμενη ημέρα με το μαθητή Ε9 να απαντά αναφερόμενος στην έννοια των οδικών κανόνων “Είπαμε για... τις πινακίδες που λένε «μη προχωράμε» και «να προχωράμε»” και την Ε7 να συμπληρώνει “Εντάξει, μόνο αυτό είπαμε!”. Μετά από συμφωνία και επεξήγηση, τονίστηκε και πάλι το θέμα της ασφάλειας στους δρόμους και της ανάγκης υπακοής στις πινακίδες του Κ.Ο.Κ. προς αποφυγή ατυχημάτων. Τότε ο Ε12 ανέφερε με περηφάνια ότι είχε δει μία πινακίδα που ήταν το «Στοπ» και ο Ε9 συμπλήρωσε ότι και εκείνος την είχε δει. Η ερευνήτρια τόνισε σε όλους ότι από εδώ και πέρα πρέπει όλοι να είναι πιο προσεκτικοί με την οδική σήμανση και παρατηρήθηκε ότι όλα τα παιδιά παρακολουθούσαν ήσυχα και προσεκτικά. Έπειτα και οι μαθητές Ε6, Ε10 και Ε8 συμμετείχαν στη συζήτηση λέγοντας ότι και εκείνοι έχουν δει την πινακίδα του «Στοπ».

Αναφέρθηκε και πάλι η έννοια του ατύχηματος με τον Ε9 να λέει πως αν έχεις ένα ατύχημα, τότε πηγαίνεις στο νοσοκομείο και γίνεσαι καλά. Η ερευνήτρια συμφώνησε και ο Ε9 αναφέρθηκε σε τροχαίο ατύχημα που είχε ο πατέρας του. Έπειτα ο Ε6 επενέβη και συμπλήρωσε “Εγώ όταν πήγα στη γιαγιά μου... είδα κάποιος να τράκαρε, γιατί δεν είδε το Στοπ”.

Έπειτα, εξηγήθηκε στα παιδιά ότι ήταν η ώρα να μάθουν κάποιες από τις πινακίδες που υπάρχουν στους δρόμους και μάλιστα τις συγκεκριμένες τέσσερις που είχαν ήδη δει στην πρώτη δράση. Η πρώτη πινακίδα που δείχθηκε ήταν η «Απαγορεύεται η είσοδος» με τον Ε9 να ρωτά μήπως ονομάζεται “Time out” και τον Ε6 να μαντεύει την ονομασία λέγοντας “Γραμμή”. Η ερευνήτρια διευκρίνισε ότι θα τους πει την ονομασία και συμπλήρωσε ότι θα

περιμένει από εκείνα να επαναλάβουν. Όταν ανακοίνωσε την ονομασία, παρατηρήθηκε ότι κανένα παιδί δεν προέβη σε επανάληψη και μόνο ο Ε9 μετά από ελάχιστα δευτερόλεπτα σχολίασε “Απαγορεύεται από εκεί και από εκεί...” δείχνοντας μία δεξιά και μία αριστερά. Τότε η ερευνήτρια εξήγησε πως δεν είναι σωστή αυτή η ερμηνεία και πως όταν βλέπεις αυτή την πινακίδα σημαίνει ότι δεν μπορείς να προχωρήσεις προς εκείνη την κατεύθυνση, ενώ παράλληλα έδειξε με το χέρι την απαγορευμένη πορεία προς την πινακίδα. Εκείνη τη στιγμή η μαθήτρια Ε7 έβγαλε το συμπέρασμα ότι “Είναι κλεισμένος ο δρόμος...” και για αυτό το λόγο δεν μπορεί κάποιος να περάσει και πήρε την ανάλογη εξήγηση για τη λανθασμένη αντίληψη. Στη συνέχεια, καθώς τα παιδιά δεν είχαν ακόμα επαναλάβει την ονομασία της πινακίδας, η ερευνήτρια τα παρότρυνε λέγοντας “Πώς είπαμε ότι λέγεται αυτή η πινακίδα;” με την Ε3 και τον Ε9 να ανταποκρίνονται αμέσως. Έπειτα ακολούθησε δεύτερη προτροπή με 9 από τα 13 παιδιά να επαναλαμβάνουν και όταν ολοκλήρωσαν η ερευνήτρια συνέχισε εξηγώντας περαιτέρω τη σημασία της πινακίδας. Τέλος, τους έδειξε το φύλλο Α4 του οπτικού υλικού που απεικόνιζε τη συγκεκριμένη πινακίδα σε πραγματικές φωτογραφίες με 9 από τα 13 παιδιά να κοιτούν. Ζητήθηκε από τα παιδιά άλλες δύο διαδοχικές φορές να επαναλάβουν το όνομα της πινακίδας με μόνο τα δύο παιδιά (τους Ε9 και Ε13) να συμμετέχουν την πρώτη φορά και έξι από τα παιδιά τη δεύτερη.

Η πινακίδα που ακολούθησε ήταν αυτή του «Στοπ». Όταν τα παιδιά την είδαν και πριν ακόμα ξεκινήσει η παρουσίασή της, ο Ε9 χαμογέλασε και είπε δυνατά “Στοπ!” με τον Ε6 και τον έπειτα τον Ε10 να συμφωνούν επαναλαμβάνοντας. Τα παιδιά σε αυτή τη φάση έδειξαν μεγαλύτερο ενθουσιασμό με τον Ε9 να χαμογελά περήφανος αφού εξέλαβε ότι είχε δώσει τη σωστή απάντηση. Τότε, ρωτήθηκαν “Πώς είναι λοιπόν το όνομα αυτής της πινακίδας;” με 8 από 13 παιδιά να απαντούν και σε αμέσως επόμενη προτροπή να επαναλαμβάνουν ακριβώς ο ίδιο αριθμός παιδιών. Έπειτα, όταν αναφέρθηκε ότι ήταν η ώρα να δοθεί η εξήγηση αυτής της πινακίδας, ο Ε6 πήρε το λόγο και είπε “Να σταματάμε και να βλέπουμε δεξιά και αριστερά.”. Έλαβε την αντίστοιχη επιβράβευση από την ερευνήτρια και εκείνη εξήγησε περαιτέρω με μόνο τα 4 από τα 13 παιδιά να δείχνουν ενδιαφέρον. Παρατηρήθηκε ότι οι υπόλοιποι συμμετέχοντες είτε κοιτούσαν αδιάφορα προς την ερευνήτρια, είτε κάπου αλλού. Τότε ο Ε9 συμπλήρωσε “Πρώτα κάνουμε στοπ και μετά προχωράμε!” και έλαβε ως επιβράβευση “Μπράβο!”. Τα παιδιά αμέσως ξαναρωτήθηκαν σχετικά με το όνομα της πινακίδας με 6 από τα 11 να απαντούν σωστά και στη συνέχεια μετά από προτροπή τα 7 από τα 11.

Η Τρίτη πινακίδα στη σειρά που παρουσιάστηκε ήταν η «Δρόμος μόνο για ποδήλατα.» που μόλις επιδείχθηκε η σχετική κατασκευή ο Ε9 αμέσως χαμογέλασε και είπε “Το ποδήλατο... να περπατάει!”. Τότε τα παιδιά ρωτήθηκαν αν ξέρουν ποιο είναι το όνομά της και αφού όλα τα παιδιά παρέμειναν σιωπηλά ενώ κοιτούσαν, ο Ε9 αποκρίθηκε “Ποιο;”. Αφού δόθηκε το όνομα, ζητήθηκε από τα παιδιά να επαναλάβουν. Σημειώθηκε ότι τα 5 από τα 13 παιδιά συμμετείχαν αμέσως και 8 από τα 13 μετά από προτροπή που ακολούθησε. Η ομάδα δέχτηκε επιβράβευση για την απάντησή της και εξήγηση του νοήματος της πινακίδας. Παρατηρήθηκε ότι στο σημείο αυτό μόνο τα 2 από τα 13 παιδιά δεν έδειχναν ενδιαφέρον στα δρώμενα. Στη συνέχεια, ο μαθητής Ε9 ρώτησε αν σε ένα δρόμο με αυτή την πινακίδα μπορεί να προχωρήσει ένα ποδήλατο που έχει προσαρμοσμένο και ειδικό παιδικό καθισματάκι και εξέλαβε θετική απάντηση. Αμέσως, η μαθήτρια Ε7 πήρε το λόγο και αναφέρθηκε σε περιστατικό προσωπικής εμπειρίας με ποδήλατο χωρίς όμως να βρίσκεται σε ποδηλατόδρομο αλλά σε κοινό δρόμο. Έπειτα, επιδείχθηκαν οι φωτογραφίες με την πινακίδα αυτή σε πραγματικές συνθήκες και ζητήθηκε άλλη μία φορά η ονομασία της με μόνο τα 3 από τα 13 παιδιά να ανταποκρίνονται.

Η τελευταία πινακίδα της δράσης ήταν η «Απαγορεύονται τα ποδήλατα.» που μόλις δείχθηκε στα παιδιά και χωρίς να ζητηθεί, ο Ε9 πήρε το λόγο αναφέροντας “Απαγορεύεται να περνάνε τα ποδήλατα.”. Ο μαθητής εξέλαβε τη συμφωνία της ερευνήτριας και εκείνη είπε δυνατά το όνομα της πινακίδας ζητώντας από τα παιδιά να επαναλάβουν. Τα 7 από τα 13 παιδιά απάντησαν και έπειτα η παρούσα νηπιαγωγός ρώτησε τον Ε9 τι ήταν το διαφορετικό που είχε αυτή η πινακίδα με την προηγούμενη και τον έκανε να καταλάβει το νόημά της. Εκείνος απάντησε ότι παρατήρησε τον κόκκινο κύκλο στο περίγραμμά της. Τα περισσότερα από τα υπόλοιπα παιδιά παρακολουθούσαν και άκουγαν προσεκτικά τα λόγια του συμμαθητή τους. Η ερευνήτρια έδειξε δίπλα δίπλα τις δύο πινακίδες που αφορούσαν τα ποδήλατα, ανέφερε και πάλι το όνομα και των δύο και διευκρινίστηκε η παρουσία του κόκκινου χρώματος ως χαρακτηριστικό απαγόρευσης. Έπειτα τα παιδιά είδαν άλλη μία φορά τις αντίστοιχες πραγματικές φωτογραφίες και η δράση ολοκληρώθηκε.

Επιπλέον όλων των παραπάνω παρατηρήσεων και μετά από επαναλαμβανόμενη παρακολούθηση και ανάλυση της σχετικής βιντεοσκόπησης, εντοπίστηκε ότι τα μέλη της ΟΕ έδειχναν μεγάλο βαθμό προσοχής προς την ερευνήτρια όταν κάποιος συμμαθητής τους

μιλούσε. Αυτό συνέβη σε κάθε περίπτωση που κάποιο παιδί πρόσθετε κάποιο σχόλιο ή έκανε κάποια ερώτηση. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι τα κάποια από τα παιδιά γνώριζαν ότι ένα ρομπότ θα επισκεφτεί το σχολείο τους και όταν στην αρχή της δράσης η μαθήτρια Ε7 έθεσε σχετικές ερωτήσεις όλη η ομάδα είχε στραμμένο το ενδιαφέρον της στη συζήτηση. Παρατηρήθηκε ανυπομονησία στα βλέμματα κάποιων παιδιών και έκπληξη σε κάποια άλλα που φάνηκε πως δε γνώριζαν την επικείμενη παρουσία του ρομπότ. Οι απαντήσεις που δόθηκαν ήταν όσο το δυνατό μικρής διάρκειας με στόχο να παράσχουν μια εξήγηση χωρίς να χαθεί πολύτιμος χρόνος από τη δράση. Σκοπίμως τα παιδιά δεν ενημερώθηκαν για την απουσία αλληλεπίδρασης τους με το ρομπότ για να μη δημιουργηθεί το αίσθημα της απογοήτευσης και μειωθεί ο ενθουσιασμός τους για τις δραστηριότητες.

8.3.3 Παρατηρήσεις από την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας

Όσον αφορά στη στάση που έδειξαν τα παιδιά απέναντι στην εφαρμογή της ΕΠ, μπορεί να χαρακτηριστεί θετική και ενθουσιώδης. Τα νήπια ενημερώθηκαν την πρώτη ημέρα δράσης για την επικείμενη χρήση κινητής συσκευής ώστε να πραγματοποιηθεί ένα παιχνίδι και έδειξαν ενθουσιασμό και ενδιαφέρον πριν ακόμα γνωρίσουν τη διαδικασία. Κατά την υλοποίησή της, τα παιδιά και των δύο ομάδων έδειξαν χαρά που θα χρησιμοποιούσαν μία τέτοια συσκευή και ανυπομονησία στην αναμονή της σειράς τους. Έδειξαν πως δεν είχαν δισταγμό στο να τη χρησιμοποιήσουν και μάλιστα όλα εκτός από το μαθητή Π3 της ΠΟ θέλησαν να τη χειρίζονται μόνοι τους. Σημειώθηκε ότι τα 6 από τα 12 παιδιά της ΟΕ και τα 6 από τα 8 της ΠΟ ζήτησαν να κρατήσουν τη συσκευή από την πρώτη κιόλας στιγμή όταν ήρθε η σειρά τους στο παιχνίδι. Τα παιδιά κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή με άνεση και μόνο οι μαθητές Ε3, Ε6 και Ε8 έδειξαν να δυσκολεύονται να τοποθετήσουν κατάλληλα τη συσκευή πάνω από τις σελίδες με τις QRcode εικόνες.

8.3.4 Αποτελέσματα από ατομικές συνεντεύξεις

Κατά τη διαδικασία των αρχικών συνεντεύξεων (απάντησης στο pre-test) και στο πλαίσιο της διερεύνησης πιθανής αλληλεπίδρασης των παιδιών της ΠΟ με ρομπότ στο παρελθόν,

τέθηκε μια σειρά από κατάλληλες ερωτήσεις με τις απαντήσεις τους να βρίσκονται αναλυτικά στο Παράρτημα Δ (Πίνακας 18, Πίνακας 23). Αρχικά, έγινε η ερώτηση αν έχουν συναντήσει κάποιο ρομπότ από κοντά και τα 6 από τα 8 παιδιά απάντησαν αρνητικά, ενώ τα υπόλοιπα 2 ισχυρίστηκαν ότι έχουν δει κάποιο από κοντά. Βέβαια, αυτό διαψεύστηκε μέσα από επιπλέον διευκρινιστικές ερωτήσεις που τους έγιναν. Ο Π7 εξήγησε πως απλά έφτιαξε μόνος του ένα ρομπότ και μάλιστα κατάφερε να μπει μέσα του, ενώ η Π6 ότι το συνάντησε στο σπίτι και μετά εκείνο έφυγε και πήγε στο βουνό. Επομένως, διαπιστώθηκε ότι κανένα από τα παιδιά δεν είχε επαφή με κάποιο ΡΚΑ.

Στη συνέχεια, με σκοπό να μελετηθεί τι γνωρίζουν τα παιδιά για τα ρομπότ, τους έγινε η ερώτηση “Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;”. Τα 4 από τα 8 παιδιά απάντησαν ότι δεν ξέρουν, ενώ τα υπόλοιπα εξέφρασαν διάφορες απόψεις. Ο Π1 ισχυρίστηκε ότι ένα ρομπότ όταν είναι μεγάλο μπορεί να παίξει τένις ή μπάσκετ και να βάλει καλάθια ή γενικά να σηκώσει βαριά αντικείμενα. Ο Π2 ανέφερε ότι το ρομπότ μπορεί να κουνάει τα χέρια του και έδειξε την κίνηση που αυτά ακολουθούν όταν κάποιος προχωράει. Είπε πως μπορεί να βοηθάει τους ανθρώπους σε πολλές δουλειές του σπιτιού, όπως να συμμαζέψει μαζί τους, αλλά και να παίξει με αυτούς κάποιο παιχνίδι. Από την άλλη, ο Π8 απάντησε πως το ρομπότ έχει πολλά κουμπάκια και μπορεί να μπει μέσα σε αυτό, ενώ η Π7 μετά από σειρά πρόσθετων ερωτήσεων υπονόησε ότι είναι ικανό να κάνει ό,τι και ένας άνθρωπος.

Για να ανιχνευθεί η πρόθεση των παιδιών να δουν από κοντά ένα ρομπότ και να αλληλεπιδράσουν μαζί του, ρωτήθηκαν ευθέως αν θα ήθελαν να συναντήσουν ένα ρομπότ αλλά και το πως νομίζουν ότι θα νιώθουν αν έρθει στο σχολείο τους. Στην πρώτη ερώτηση τα 6 από τα 8 παιδιά απάντησαν θετικά, ενώ δύο (ο Π3 και η Π4) αρνητικά. Στη δεύτερη ερώτηση, τα 4 από τα παιδιά εξέφρασαν θετικό συναίσθημα, τα 2 αρνητικό, ενώ τα υπόλοιπα 2 είπαν ότι δεν ξέρουν πως θα νιώθουν.

Σχετικά με την εμπειρία αλληλεπίδρασης των παιδιών της ΠΟ με το ρομπότ, τέθηκαν ερωτήσεις κατά τη διάρκεια του post-test που αφορούσαν τη στάση τους απέναντί του, την πιθανή ευχαρίστηση που τους προκάλεσε και την επιθυμία τους να το ξαναδούν και οι απαντήσεις δίνονται αναλυτικά στο Παράρτημα Δ (Πίνακας 19, Πίνακας 20, Πίνακας 24). Η πρώτη σχετική ερώτηση που έγινε σε κάθε συνέντευξη ήταν “Σου άρεσε που συνάντησες το ρομπότ;” και η απάντηση ήταν θετική από όλους. Στη συνέχεια, με σκοπό τη σύγκριση

των αντιλήψεών τους πριν και μετά την επαφή μαζί του, ρωτήθηκαν όπως και στο pre-test “Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;”. Τα παιδιά έδωσαν διάφορες απαντήσεις το καθένα, με τις περισσότερες να είναι σχετικές με την κίνηση που έκανε το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δράσης και μόνο 3 από αυτά ανέφεραν ότι μπορεί να μιλάει. Συγκεκριμένα, οι μαθητές Π3, Π4, Π5 και Π6 είπαν ότι μπορεί να κάθεται, ενώ οι Π2, Π3 και Π6 ότι μπορεί να σηκώνεται. Οι μαθητές Π2 και Π3 είπαν ότι το ρομπότ μπορεί να κοιμάται, ενώ οι Π1 και Π5 ότι είναι ικανό να ξαπλώσει. Οι Π2 και Π4 συμπλήρωσαν ότι μπορεί να κουνάει τα χέρια του, με την τελευταία να αναφέρει ότι μπορεί ακόμα να κουνάει το κεφάλι του ή να κλείνει τα μάτια του. Οι Π5, Π6 και Π7 τόνισαν ότι το ρομπότ μπορεί να μιλάει, ενώ η Π5 ανέφερε ότι μπορεί να σταθεί και όρθιο αλλά δεν μπορεί να περπατήσει στην αυλή, καθώς είναι πιθανόν να πέσει και να χαλάσει.

Έπειτα, τα παιδιά ρωτήθηκαν αν το ρομπότ μπορεί να γίνει φίλος τους. Η πλειοψηφία των παιδιών, 6 στο σύνολο, αποκρίθηκε θετικά με τη μαθήτριά Π4 να αναφέρει χαρακτηριστικά “Με όλους είναι φίλος!”. Μόνο ο Π1 απάντησε αρνητικά και όταν του ζητήθηκε να εξηγήσει το λόγο, απάντησε “Μμμμ, όχι γιατί είπαμε φεύγει κάθε μέρα σε άλλα σχολεία.”, υπενθυμίζοντας ουσιαστικά τα λόγια που ειπώθηκαν από το ρομπότ σχετικά με την ιδιότητά του ως επισκέπτης σε σχολεία στο βίντεο γνωριμίας.

Στη συνέχεια, η ερευνήτρια ρώτησε “Πώς ένιωθες όταν το ρομπότ ήταν στο σχολείο;” λαμβάνοντας 6 θετικές απαντήσεις. Οι Π2, Π4 είπαν “Καλά”, η Π3 “Ωραία”, η Π5 “Λίγο χαρούμενη”, η Π6 “Χαρούμενη” και ο Π7 “Πολύ καλά!”. Μόνο ο Π1 αποκρίθηκε “Δεν ξέρω” σηκώνοντας τους ώμους του κοιτώντας το ρομπότ.

Ακολούθησε ερώτηση σχετικά με το περιεχόμενο της διδασκαλίας από το ρομπότ, η οποία ήταν “Σου άρεσαν αυτά που σου έμαθε το ρομπότ;”, με όλες τις απαντήσεις να είναι θετικές από το σύνολο των παιδιών. Μάλιστα η Π5 τόνισε με ενθουσιασμό την επαφή της με το ρομπότ λέγοντας ότι “Μου άρεσε, αλλά εγώ δεν είχα ξαναδεί τέτοιο ρομπότ...!”. Μετά, με σκοπό να εξεταστεί η πρόθεση των παιδιών να εφαρμόσουν τα όσα τους δίδαξε, έγινε η ερώτηση “Όταν είσαι στο δρόμο θα κάνεις αυτά που σου έμαθε το ρομπότ για τις πινακίδες;” με όλους τους μαθητές να απαντούν θετικά.

Κατόπιν, για να εξεταστεί περαιτέρω αν η εμπειρία της αλληλεπίδρασης των παιδιών με το ρομπότ ήταν ικανοποιητική και αν μπόρεσαν να αποδεχτούν την παρουσία του μέσα στην τάξη, τέθηκαν τα ερωτήματα “Θέλεις να σου μάθει κι άλλα πράγματα;” και “Θέλεις να ξαναδείς το ρομπότ;”. Όλα τα παιδιά απάντησαν θετικά και στα δύο ερωτήματα με την Π5 να αναφέρει χαρακτηριστικά “Ναι, αν είναι εδώ το ρομπότ θα με πάρεις τηλέφωνο! Αν είναι εδώ πέρα το ρομπότ θα έρθω κατευθείαν!”.

Η τελευταία ερώτηση που έγινε ήταν σχετική με τα συναισθήματα που νιώθουν τα παιδιά όταν σκέφτονται το ρομπότ. Τα 5 από τα 7 παιδιά δήλωσαν κάτι θετικό: ο Π2 απάντησε “Καλά”, οι Π5 και Π6 “Χαρούμενη”, ο Π3 “Μου αρέσει”, ενώ ο Π7 “Πολύ καλά”. Από την άλλη, η Π4 απάντησε “Λυπημένη” και έδειχνε μελαγχολική, ενώ ο Π1 είπε ότι ένιωθε “Περίεργα” χωρίς να μπορεί να το εξηγήσει.

Στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης των παιδιών με το ρομπότ και την προβολή κοινωνικής συμπεριφοράς από το τελευταίο, επιλέχθηκε στο τέλος της συνέντευξης του κάθε παιδιού, το ρομπότ να ανταποκρίνεται και να του απευθύνει το λόγο. Συγκεκριμένα, μετά την ολοκλήρωση των ερωταπαντήσεων και τη σχετική ενημέρωση των παιδιών ως προς τη λήξη από την ερευνήτρια, το ρομπότ εξέφραζε προς το συνεντευξιζόμενο τα συγχαρητήρια για τη συμμετοχή του με φράσεις όπως “Σε ευχαριστώ ...(όνομα παιδιού) που με βοήθησες! Τα είπες όλα πάρα πολύ ωραία!”. Το ρομπότ ανέφερε σε κάθε περίπτωση το όνομα του παιδιού σε μια προσπάθεια εξατομικευμένου χαρακτήρα της διαδικασίας και ενίσχυση της σχέσης παιδιού – ρομπότ. Μετά από αυτή την ατάκα οι περισσότεροι μαθητές έδειξαν ενθουσιασμό. Ο Π2 το κοίταξε με έκπληξη και άκουσε προσεκτικά τα λόγια του ρομπότ, γέλασε πονηρά και έπειτα θέλησε να του χαρίσει ένα αυτοκόλλητο από αυτά που του πρόσφερε η ερευνήτρια μετά το τέλος της συνέντευξης. Έπειτα χαιρέτησε το ρομπότ και βγήκε από την αίθουσα. Η Π4 επίσης ξεπλάγην όταν άκουσε το ρομπότ να της μιλάει και χαμογέλασε με απορία όταν αναφέρθηκε στη μητέρα της με το όνομά της λέγοντας “Να δώσεις φιλιά στη μαμά ...(όνομα)”. Η Π5 ξαφνιάστηκε ευχάριστα, χαμογέλασε και έσκυψε ντροπαλά το κεφάλι της, η Π6 έδειχνε έκπληκτη και χαιρέτησε το ρομπότ φεύγοντας, ενώ ο Π7 ξαφνιάστηκε, έγνεψε καταφατικά όταν άκουσε το ρομπότ να του λέει ευχαριστώ και φεύγοντας το χαιρέτησε χαρούμενος. Μόνο ο Π1 κοίταξε αδιάφορα το ρομπότ αλλά πριν φύγει από την αίθουσα του χαμογέλασε και το χαιρέτησε και ο Π3 που μόλις άκουσε τα λόγια του ρομπότ έφυγε τρομαγμένος στρέφοντας

το βλέμμα του αλλού. Παρόλα αυτά μόλις βγήκε από την αίθουσα ακούστηκε να λείι φωναχτά στους συμμαθητές του με έκπληξη “Το ρομπότ μίλησε!”.

Επιπρόσθετα, αναφορικά με το παιχνίδι με την ΕΠ υπάρχουν και δεδομένα που προέκυψαν από σχετική ερώτηση στα post-tests (Πίνακας 21, Πίνακας 22, Πίνακας 25, Πίνακας 26). Τα παιδιά κλήθηκαν να απαντήσουν αν τους άρεσε η εφαρμογή και να αιτιολογήσουν τα λεγόμενά τους. Οι πλειοψηφία των παιδιών της έρευνας εξέφρασαν θετικές εντυπώσεις. Οι πέντε από τους μαθητές της ΟΕ ανέφεραν ως λόγο της αρεσκείας τους για το παιχνίδι την ξαφνική εμφάνιση των πινακίδων στην οθόνη του κινητού, ενώ αυτές δεν υπήρχαν στο χαρτί. Ο μαθητής Ε10 σημείωσε ότι του άρεσε επειδή απλά ήταν ένα παιχνίδι, με την Ε3 να δίνει παρόμοια απάντηση αφού της κίνησε το ενδιαφέρον ότι έπρεπε να πατήσει ένα πλήκτρο για να εμφανιστεί μία πινακίδα. Οι Ε9 και Ε12 προέβαλαν ως αιτία ότι βρήκαν κατευθείαν το σωστό, ενώ η μαθήτρια Ε5 δεν έδωσε συγκεκριμένη δικαιολογία.

Αντίστοιχα, από τα 7 παιδιά της ΠΟ, όλα απάντησαν με θετική διάθεση για την ΕΠ με εξαίρεση τον Π1 που βρήκε το παιχνίδι βαρετό. Οι τέσσερις από αυτούς ανέφεραν πως βρήκαν ωραία την εφαρμογή χωρίς να δώσουν περαιτέρω εξηγήσεις, ενώ οι μαθητές Π4 και Π7 διευκρίνισαν πως τους άρεσε το στοιχείο της εμφάνισης πινακίδων στην οθόνη της συσκευής με την Π4 να τονίζει ότι χρειαζόταν να πατήσεις ένα κουμπί για να συμβεί αυτό.

8.3.5 Σύγκριση δεδομένων γνωστικού περιεχομένου μεταξύ ομάδων

Με σκοπό να διερευνηθεί αν η αλληλεπίδραση με το ρομπότ ενίσχυσε τα μαθησιακά αποτελέσματα λαμβάνονται όλα τα αποτελέσματα που αναφέρονται στην παράγραφο 8.2.2.

8.3.6 Αποτελέσματα από την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας

Για τον ίδιο σκοπό λαμβάνονται υπόψιν τα δεδομένα επιτυχίας της κάθε ομάδας στο παιχνίδι με την ΕΠ όπως αναφέρονται στην παράγραφο 8.2.4.

Γ' Μέρος: Ερμηνεία/Συζήτηση

Κεφάλαιο 9: Συμπεράσματα - Περιορισμοί της έρευνας – Προτάσεις

9.1 Συμπεράσματα

Επικεντρώνοντας στις ερευνητικές υποθέσεις μπορούν να διεξαχθούν τα συμπεράσματα που ακολουθούν.

Σχετικά με την πρώτη υπόθεση, ότι με τη χρήση του PKA και της ΕΠ τα παιδιά νηπιαγωγείου μπορούν να αποκτήσουν βασικές γνώσεις ΚΑ, φαίνεται ότι αυτή επιβεβαιώθηκε καθώς παρατηρήθηκε αύξηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των δύο ομάδων. Η χρήση των δύο τεχνολογιών φάνηκε πως επέδρασε θετικά στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά των σκορ των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου του post-test σε σχέση με αυτές του pre-test. Αυτό συνέβη και για τα παιδιά της ΟΕ που ήρθαν σε επαφή μόνο με την ΕΠ. Μάλιστα, είμαστε σε θέση να ισχυριστούμε ότι η βελτίωση που σημειώθηκε στην ΠΟ ($p=.0088$) ήταν μεγαλύτερη από ότι στην ΟΕ ($p=.02088$). Τέλος, μπορούμε να πούμε ότι τα νήπια έδειξαν ότι κατανόησαν τις βασικές αρχές της ΚΑ που διδάχτηκαν και να ισχυριστούμε ότι οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήσαμε μπορούν να αξιοποιηθούν ως αποτελεσματικά εκπαιδευτικά εργαλεία. Το συμπέρασμα αυτό, άλλωστε, έρχεται σε συμφωνία και με παλαιότερες σχετικές έρευνες εφαρμογής τόσο PKA (Breazeal et al., 2016; Keren & Fridin, 2014; Tanaka & Matsuzoe, 2012), όσο και ΕΠ (Düzyol et al., 2022; Gecü-Parmaksız, 2017).

Σχετικά με τη δεύτερη υπόθεση της έρευνας, ότι η χρήση τεχνολογιών θα βοηθήσει στη διατήρηση της προσοχής των παιδιών και εν συνεχεία θα ενισχύσει τη μάθηση ΚΑ, φάνηκε πως δεν είναι απολύτως σωστή. Η συμπεριφορά των παιδιών και των δύο ομάδων έδειξε ότι ανταπεξήλθαν θετικά στις δράσεις και γενικά συνεργάστηκαν ομαλά με την ερευνήτρια και το ρομπότ. Η καταμέτρηση της βλεμματικής επαφής έδειξε ότι το ρομπότ κατάφερε να

διατηρήσει την προσοχή των παιδιών της ΠΟ, όπως έγινε και σε παλαιότερες έρευνες (Crompton et al., 2018; Gavrilova et al., 2019), και μάλιστα σε υψηλότερο επίπεδο από ότι αντίστοιχα διατήρησε η ερευνήτρια την προσοχή της ΟΕ. Βέβαια, θα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι τα παιδιά (ΠΟ) δεν είχαν ξαναδεί από κοντά το ρομπότ και η παρουσία του ως μια νέα οντότητα στη σχολική αίθουσα ίσως διαμόρφωσε τη συμπεριφορά τους (προσοχή) και επηρέασε τα αποτελέσματα. Παρατηρήθηκε ότι τα νήπια έδειξαν θετική αλληλεπίδραση με το ρομπότ, αλλά οι ερωτήσεις που έθεταν κατά τη διάρκεια της δράσης ήταν σχετικές με εκείνο και όχι με το θέμα διδασκαλίας όπως συνέβη με την ΟΕ. Αναφορικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα, σημειώθηκε ότι η ΠΟ πέτυχε μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας στο παιχνίδι με την ΕΠ από ότι η ΟΕ, χωρίς όμως η διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική. Επιπλέον, συγκρίνοντας τα σκορ των δύο ομάδων στις ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου του post-test, διαπιστώθηκε ότι ο μέσος όρος της ΠΟ ξεπέρασε αυτόν της ΟΕ χωρίς, ωστόσο, να σημειωθεί στατιστικά σημαντική διαφορά των μαθησιακών αποτελεσμάτων των δύο ομάδων, δεδομένο που συμφωνεί και με την έρευνα των Conti et. al. (2020). Θα λέγαμε ότι η παρουσία του ρομπότ συνέβαλε στην ενίσχυση της προσοχής και να έκανε τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργητικά και όχι παθητικά στη διαδικασία, όμως δε κατάφερε να επιφέρει στατιστικώς σημαντικά περισσότερα μαθησιακά αποτελέσματα στην ΠΟ συγκριτικά με την ΟΕ.

Σχετικά με τη τρίτη υπόθεση, ότι ο συνδυασμός της χρήσης του ΡΚΑ και της ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία της ΚΑ θα επιφέρει ψυχική ευχαρίστηση στα παιδιά του νηπιαγωγείου και θα ενισχύσει τη μάθηση, φαίνεται ότι εν μέρει επιβεβαιώθηκε. Συγκεκριμένα, όσον αφορά την ψυχική ευχαρίστηση που αναμέναμε, φάνηκε πως επιτεύχθηκε καθώς από τις παρατηρήσεις στη συμπεριφορά των παιδιών της ΠΟ κατά τη διάρκεια των δράσεων είχαμε κατά κύριο λόγο θετικές αντιδράσεις. Το στοιχείο αυτό επιβεβαιώθηκε από τις απαντήσεις που έδωσαν τα παιδιά σχετικά με την ΕΠ και το ρομπότ. Το συμπέρασμα ενισχύθηκε από το γεγονός ότι ενώ αρχικά δεν ήθελαν όλα τα νήπια της ΠΟ να συναντήσουν το ρομπότ, μετά από την αλληλεπίδραση άλλαξαν τη στάση τους και εξέφρασαν την επιθυμία να το ξανασυναντήσουν, όπως όμοια συνέβη και σε άλλες έρευνες (Breazeal et al., 2016; Conti et al., 2020). Όσον αφορά την ΟΕ, φάνηκε από τη στάση τους απέναντι στην ΕΠ και τις σχετικές απαντήσεις στο post-test, ότι απόλαυσαν τη διαδικασία. Αφού, λοιπόν, και οι δύο ομάδες ανταποκρίθηκαν θετικά και φάνηκε πως τους δημιουργήθηκαν ευχάριστα συναισθήματα από την αξιοποίηση των τεχνολογιών, θα

λέγαμε ότι ο συνδυασμός τους είναι ικανός να επιφέρει αθροιστικά υψηλότερο επίπεδο ψυχικής απόλαυσης. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα μαθησιακά αποτελέσματα της ΠΟ μπορεί να ήταν περισσότερα, αλλά το αποτέλεσμα δεν μπορεί να χαρακτηριστεί στατιστικά σημαντικό.

9.2 Περιορισμοί και αδυναμίες της έρευνας

Κατά τη διάρκεια της έρευνας υπήρξαν κάποιοι περιορισμοί καθώς και δυσκολίες που προέκυψαν κατά την υλοποίησή της. Πρώτα από όλα, δεν υπήρχε η δυνατότητα πολλαπλής μεταφοράς του ρομπότ στον τόπο διεξαγωγής της έρευνας, γεγονός που απέκλεισε την παρουσία του στο σχολείο περισσότερες από μία φορές. Η συνθήκη αυτή θεωρείται σημαντικό μειονέκτημα καθώς δε δόθηκε στα παιδιά της ΠΟ η ευκαιρία να έχουν μια πραγματική επαφή με το ρομπότ πριν την κύρια αλληλεπίδραση μαζί του. Σε περίπτωση που αυτή η δυσκολία μπορούσε να αντιμετωπιστεί, πιθανόν θα είχε εξαλειφθεί σε μεγαλύτερο βαθμό το “φαινόμενο της καινοτομίας” με πιθανό αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη προσοχή των μαθητών στη διδασκαλία και όχι στο ίδιο το ρομπότ και πιθανόν τη διεξαγωγή διαφορετικών αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία έδειξαν ότι το ρομπότ προσέλκυσε την προσοχή των νηπίων, αλλά δεν μπορεί να θεωρηθεί δεδομένο ότι θα είχαν την ίδια συμπεριφορά μετά από επαναλαμβανόμενες επισκέψεις του στο σχολείο ή σε μεγαλύτερης διάρκειας δράση.

Στο σημείο αυτό κρίνεται σημαντικό να αναφερθούν ορισμένες τεχνικές δυσκολίες που προέκυψαν κατά την πειραματική εφαρμογή του ρομπότ στο σχολείο και είχαν ως αποτέλεσμα να μην ακολουθηθεί πλήρως ο ερευνητικός προγραμματισμός.

Το πρώτο που παρουσιάστηκε, ωστόσο αντιμετωπίστηκε άμεσα, ήταν η αδυναμία του ρομπότ να αναγνωρίσει το `NAOmarker` που αντιστοιχούσε στην πινακίδα «Απαγορεύονται τα ποδήλατα». Ο προγραμματισμός της συγκεκριμένης συμπεριφοράς του ρομπότ ήταν ακριβώς ο ίδιος με αυτές που αφορούσαν στις υπόλοιπες πινακίδες και είχε ελεγχθεί στο εργαστήριο του ΠΑ.ΜΑΚ., όπως και το σύνολο των εντολών που είχαν οριστεί. Όμως, για κάποιο λόγο που δεν έγινε κατανοητός, το ρομπότ δεν ανταποκρίθηκε και έτσι

καθορίστηκε η συμπεριφορά του χειροκίνητα από τον υπολογιστή. Η δράση συνεχίστηκε κανονικά χωρίς τα παιδιά να καταλάβουν τι συνέβη.

Το δεύτερο και σημαντικότερο τεχνικό πρόβλημα ήταν ότι το ρομπότ έχασε πλήρως την επαφή του με τον προγραμματισμό. Η δράση ξεκίνησε ομαλά με το ρομπότ ακολουθεί πλήρως τον προγραμματισμό του μέχρι που σταμάτησε και παρέμεινε ακίνητο σε όρθια θέση. Τότε, έγινε αντιληπτό ότι το καλώδιο σύνδεσής του με τον υπολογιστή είχε μετατοπιστεί από τη θέση του λόγω της συνεχούς κίνησης του κεφαλιού του ρομπότ κατά την ομιλία του. Στο σημείο αυτό, υπήρξε ανάγκη πλήρους επανεκκίνησής του, γεγονός που απαιτούσε περίπου πέντε λεπτά χρόνο αναμονής. Τα παιδιά ενημερώθηκαν ότι το ρομπότ θα έπρεπε να σταματήσει για λίγο και στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα έγινε προσπάθεια να μη χαθεί το ενδιαφέρον τους. Το ρομπότ επαναλειτούργησε, αλλά είχε χαθεί η ροή της αλληλεπίδρασης.

Στη συνέχεια, το σενάριο δράσης για την ΠΟ ήθελε την υλοποίηση του παιχνιδιού της ΕΠ με το ρομπότ να είναι αυτό που θα ζητά από το κάθε παιδί να βρει μια συγκεκριμένη πινακίδα με τη βοήθεια της κινητής συσκευής και έπειτα θα του δίνει την ανάλογη ανατροφοδότηση. Δυστυχώς, αυτό δεν έγινε καθώς το ρομπότ έχασε και πάλι την επαφή με τον προγραμματισμό του. Τότε, λόγω της εξάντλησης του διαθέσιμου χρόνου αλλά και της αναστάτωσης που είχε αρχίσει να δημιουργείται στα παιδιά, αποφασίστηκε να διεξαχθεί το παιχνίδι έχοντας την ερευνήτρια στο ρόλο που είχε καθοριστεί για το ρομπότ. Η δραστηριότητα ολοκληρώθηκε με το ρομπότ να παραμένει όρθιο στο τραπέζακι.

Τέλος, θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι, κυρίως λόγω ηλικίας των παιδιών, η εφαρμογή της ΕΠ ήταν πολύ απλή και η διάρκειά της περιορισμένη και κατάλληλα προσαρμοσμένη στη δυνατότητα παρακολούθησης των νηπίων. Κατά το σχεδιασμό της συγκεκριμένης δραστηριότητας είχε καθοριστεί να υπάρχει προς τα παιδιά ανατροφοδότηση ως προς την ορθότητα των απαντήσεών τους και δυνατότητα επανάληψης της προσπάθειας σε περίπτωση σφάλματος. Η διαδικασία αυτή θα πραγματοποιούνταν από την ερευνήτρια για την ΟΕ και αντίστοιχα από το ρομπότ για την ΠΟ. Ωστόσο, η περασμένη ώρα και η ανησυχία των παιδιών που πρόδιδε ότι είχαν αρχίσει να κουράζονται δεν επέτρεψε κάτι τέτοιο. Η εφαρμογή των δύο τεχνολογιών σε μία δράση φάνηκε πως δε συμβάδιζε χρονικά και ίσως θα έπρεπε να πραγματοποιηθεί σε ξεχωριστή ημέρα.

9.3 Προτάσεις

Μελλοντικά θα μπορούσαν να διεξαχθούν παρόμοιες έρευνες στο νηπιαγωγείο με μεγαλύτερο δείγμα ή και μεγαλύτερης διάρκειας αλληλεπίδραση με σκοπό τη διερεύνηση της διατήρησης του ενδιαφέροντος των παιδιών από το ρομπότ. Επιπλέον, σε κάθε περίπτωση θα μπορούσαν να δοθούν οι ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου του ερωτηματολογίου post-tset άλλη μία φορά μετά από ένα χρονικό διάστημα, ώστε να ελεγχθεί αν οι πληροφορίες παρέμειναν ως γνώση στη μακρόχρονη μνήμη των παιδιών.

Θα λέγαμε ότι γενικότερα χρειάζεται πληθώρα εφαρμογών ενός ΡΚΑ στις σχολικές μονάδες, ώστε να διαπιστωθεί αν όντως η αξιοποίησή του επιφέρει περισσότερα μαθησιακά οφέλη σε σχέση με άλλα εκπαιδευτικά εργαλεία. Το κόστος ενός τέτοιου προϊόντος αλλά και ο χρόνος που απαιτείται για το σχεδιασμό μιας δράσης με αυτό είναι δύο χαρακτηριστικά που πρέπει σίγουρα να συνυπολογιστούν. Ως λύση για το οικονομικό κομμάτι, θα μπορούσαμε να πούμε ότι δεν είναι απαραίτητο το κάθε σχολείο να διαθέτει ένα ρομπότ, αλλά θα προτείναμε να υπάρχει ένα πρόγραμμα δανεισμού από κάποιο Πανεπιστήμιο ή Οργανισμό που το διαθέτει. Όσον αφορά τον χρόνο προετοιμασίας μιας δραστηριότητας, θα μπορούσε να δημιουργηθεί μία ψηφιακή βιβλιοθήκη διαθέσιμη προς τους εκπαιδευτικούς με προκαθορισμένα σενάρια που να μπορούν με εύκολο τρόπο να τροποποιηθούν και να συμβαδίζουν με τις εκπαιδευτικές ανάγκες. Σε κάθε περίπτωση όμως, η γνώση των βασικών στοιχείων του προγραμματισμού ενός ΡΚΑ από τους διδάσκοντες κρίνεται αναγκαία.

Τέλος, ο τρόπος και η συχνότητα χρήσης ενός ρομπότ στη σχολική αίθουσα, τα ηθικά ζητήματα και η συναισθηματική επιρροή που μπορεί να έχει στα παιδιά μία αλληλεπίδραση μαζί του είναι θέματα που χρήζουν ιδιαίτερης μελέτης πριν από οποιαδήποτε οριστική υλοποίηση προγραμμάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α. Βιβλιογραφία στα Ελληνικά

- Βασιλάκος, Ε., Βερόγκος, Α., Κακαδιάρης, Θ., Λατσινός, Α., Ποριώτης, Ν., Σαξιώνης, Σ., & Τσούφης, Ι. (1999). *Θεωρητική Εκπαίδευση Υπομηφίων Οδηγών Αυτοκινήτων* (Υ. Μ. και Επικοινωνιών (ed.); Α' Έκδοση).
- Βαφειάδου, Ν. (2018). *Χρήση επαυξημένης πραγματικότητας για την κατανόηση προφορικού λόγου: μελέτη περίπτωσης σε αλλόγλωσσα παιδιά προσχολικής ηλικίας* [Πανεπιστήμιο Μακεδονίας].
<https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/22030/4/VafeiadouNikiMsc2018.pdf>
- Γκίνος, Μ. (2018). *Αξιοποίηση των Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής (ΡΚΑ) στην εκμάθηση της ποντιακής διαλέκτου*. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Καλλινικάκη, Θ. (2010). *Ποιοτικές μέθοδοι στην έρευνα της κοινωνικής εργασίας* (Τόπος & Θ. Καλλινικάκη (eds.)).
- Κεσίσογλου, Π. (2019). *Μεταβολή των αντιλήψεων νηπίων και ενηλίκων εκπαιδευομένων για τη ρομποτική, μέσα από άτυπα προγράμματα συνεκπαίδευσης στη δημιουργική γραφή νηπίων και ενηλίκων*.
- Λέκκα, Α. (2019). *Αξιοποίηση και επίδραση των ρομπότ κοινωνικής αρωγής στη διδασκαλία του μαθήματος της ιστορίας σε μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης*. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Μάνου, Σ. (2019). *Δημιουργία και αξιολόγηση βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας για παιδιά προσχολικής ηλικίας*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Μαρτίνου, Σ., & Ξανθίδου, Π. (2020). *Η οδική ασφάλεια και η κυκλοφοριακή αγωγή στην υποχρεωτική εκπαίδευση*. Περιφερειακή Διεύθυνση Π/θμιας και Δ/θμιας Εκπαίδευσης Κρήτης.
- Μαυρικάκη, Ε., Κυρίδης, Α., Τοζακίδου, Κ., & Προύσαλη, Α. (2005). Η ικανότητα των νηπίων να αναγνωρίζουν τα οδικά σήματα και η αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων κυκλοφοριακής αγωγής. Πιλοτική μελέτη. *Ερευνώντας Τον Κόσμο Του Παιδιού*, 6, 76–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.12681/icw.18403>.
- Παρασκευοπούλου-Κόλλια, Ε.-Α. (2008). Μεθοδολογία ποιοτικής έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες και συνεντεύξεις. *Open Education - The Journal for Open and Distance*

Education and Educational Technology, 4(1).

Πλαίσιο προγράμματος σπουδών για τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων όλων των τύπων σχολικών μονάδων, Νηπιαγωγείων, Δημοτικών και Γυμνασίων., Pub. L. No. Αριθμ.94236/ΓΔ4, 47869 (2021).

Σωτηράκου, Μ., & Μπάκα, Χ. (2005). Κυκλοφοριακή αγωγή για παιδιά και γονείς - ασφαλής εκκίνηση για μια ολοκληρωμένη πολιτική Οδικής Ασφάλειας. *3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας.*

Φαχαντίδης, Ν., & Τριανταφυλλίδου, Π. (2014). Η επίδραση της κοινωνικής διάστασης των ρομπότ στη σχολική επίδοση. *9ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΤΠΕ Στην Εκπαίδευση*, 460–469.

Φωτοπούλου, Κ. (2022). *Όταν το διάβασμα γίνεται ... παιχνίδι! Οι επιδράσεις των βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.* Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής & ΑΣΠΑΙΤΕ.

B. Βιβλιογραφία στα Ελληνικά από μετάφραση

Babbie, E. (2011). *Εισαγωγή στην κοινωνική έρευνα.* Κριτική.

Γ. Βιβλιογραφία στα Αγγλικά

Alkhalifah, A., Alsaman, B., Alnuhait, D., Meldah, O., Aloud, S., Al-Khalifa, H. S., & Al-Otaibi, H. M. (2015). Using NAO humanoid robot in Kindergarten: A proposed system. *Proceedings - IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies: Advanced Technologies for Supporting Open Access to Formal and Informal Learning, ICALT 2015*, 166–167. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2015.17>

Babbie, E. (2011). *Εισαγωγή στην κοινωνική έρευνα.* Κριτική.

Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, 3(21). <https://doi.org/10.1126/SCIROBOTICS.AAT5954>.

Billingshurst, M. (2002). Augmented Reality in Education. *New Horizons for Learning*, 12(5), 1–5.

- Blanson Henkemans, O. A., Bierman, B. P. B., Janssen, J., Neerincx, M. A., Looije, R., van der Bosch, H., & van der Giessen, J. A. M. (2013). Using a robot to personalise health education for children with diabetes type 1: A pilot study. *Patient Education and Counseling*, 92(2), 174–181. <https://doi.org/10.1016/J.PEC.2013.04.012>.
- Bowlby, J. (1988). *A Secure Base Clinical applications of attachment theory*.
- Bratitsis, T., & Nedelkou, O. (2013). Using Ict for Teaching Pedestrians' Proper Behavior in Kindergarten : a Case Study. *Icicte 2013*, 121–131.
- Breazeal, C., Harris, P. L., Desteno, D., Kory Westlund, J. M., Dickens, L., & Jeong, S. (2016). Young Children Treat Robots as Informants. *Topics in Cognitive Science*, 8(2), 481–491. <https://doi.org/10.1111/TOPS.12192>.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia tools and applications*, 51(1), 341-377.
- Cascales, A., Laguna, I., Pérez, 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. https://www.researchgate.net/publication/281345069_Augmented_Reality_for_Preschoolers_An_Experience_around_Natural_Sciences_Educational_Contents.
- Conti, D., Carla, 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), 221–243.
- Conti, D., Di Nuovo, S., & Di Nuovo, A. (2019). Kindergarten Children Attitude Towards Humanoid Robots: What is the Effect of the First Experience? *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, 2019-March*, 630–631. <https://doi.org/10.1109/HRI.2019.8673204>.
- 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. <https://doi.org/10.1111/BJET.12654>.
- Demkah, M., & Bhargava, D. (2019). Gamification in Education: A Cognitive Psychology Approach to Cooperative and Fun Learning; Gamification in Education: A Cognitive Psychology Approach to Cooperative and Fun Learning. *2019 Amity International Conference on Artificial Intelligence (AICAI)*, 170–174. <https://doi.org/10.1109/AICAI.2019.8701264>.

- Düzyol, E., Yildirim, G., & Özyilmaz, G. (2022). Investigation of the Effect of Augmented Reality Application on Preschool Children's Knowledge of Space. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(1), 190–203. <https://doi.org/10.31681/jetol.976885>.
- Feil-Seifer, D., & Matarić, M. J. (2005). Defining socially assistive robotics. *Proceedings of the 2005 IEEE 9th International Conference on Rehabilitation Robotics*, 465–468. <https://doi.org/10.1109/ICORR.2005.1501143>.
- Fisk, A. D., & Walter, S. (1984). Memory as a function of attention, level of processing, and automatization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10(2), 181.
- Gavrilova, L., Petrov, V., Kotik, A., Sagitov, A., Khalitova, L., & Tsoy, T. (2019). Pilot study of teaching english language for preschool children with a small-size humanoid robot assistant. *Proceedings - International Conference on Developments in ESystems Engineering, DeSE, October-19*, 253–260. <https://doi.org/10.1109/DeSE.2019.00055>
- Gecü-Parmaksız, Z. (2017). *Augmented reality activities for children: a comparative analysis on understanding geometric shapes and improving spatial skills [Ph.D. - Doctoral Program]*. Middle East Technical University.
- Hashimoto, T., Verner, I. M., & Kobayashi, H. (2013). Human-like robot as teacher's representative in a science lesson: An elementary school experiment. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 208 AISC, 775–786. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37374-9_74/COVER.
- Hernik, J., & Jaworska, E. (2018). THE EFFECT OF ENJOYMENT ON LEARNING. *Proceedings of INTED2018 Conference*, 1, 508–514. <https://doi.org/10.21125/INTED.2018.1087>.
- 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. <https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1067888>
- Ioannou, A., Andreou, E., & Christofi, M. (2015). Pre-schoolers' Interest and Caring Behaviour Around a Humanoid Robot. *TechTrends*, 59(2), 23–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11528-015-0835-0>.
- Johnson, L., Smith, R., Levine, A., and Haywood, K., (2010). 2010 Horizon Report: K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kennedy, J., Baxter, P., & Belpaeme, T. (2015). Comparing Robot Embodiments in a

- Guided Discovery Learning Interaction with Children. *International Journal of Social Robotics*, 7(2), 293–308. <https://doi.org/10.1007/S12369-014-0277-4/FIGURES/7>.
- Kennedy, J., Lemaignan, S., Montassier, C., Lavalade, P., Irfan, B., Papadopoulos, F., Senft, E., & Belpaeme, T. (2017). Child Speech Recognition in Human-Robot Interaction: Evaluations and Recommendations. *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, Part F1271*(March), 82–90. <https://doi.org/10.1145/2909824.3020229>.
- 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. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2014.03.009>
- Mann, J. A., Macdonald, B. A., Kuo, I. H., Li, X., & Broadbent, E. (2015). People respond better to robots than computer tablets delivering healthcare instructions. *Computers in Human Behavior*, 43, 112–117. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2014.10.029>.
- Okita, S. Y., Ng-Thow-Hing, V., & Sarvadevabhatla, R. K. (2012). Captain may I?: Proxemics study examining factors that influence distance between humanoid robots, children, and adults, during human-robot interaction. *HRI’12 - Proceedings of the 7th Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 203–204. <https://doi.org/10.1145/2157689.2157756>.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00999-5>.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00664-7>.
- Ruslin, Mashuri, S., Sarib, M., Rasak, A., & Alhabsyi, F. (2022). Semi-structured Interview: A Methodological Reflection on the Development of a Qualitative Research Instrument in Educational Studies. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 12(1), 22–29. <https://doi.org/10.9790/7388-1201052229>.
- Sandygulova, A., & O’Hare, G. M. P. (2018). Age- and Gender-Based Differences in Children’s Interactions with a Gender-Matching Robot. *International Journal of Social Robotics*, 10(5), 687–700. <https://doi.org/10.1007/s12369-018-0472-9>.





- Such, M. M., & Pern, P. (2012). Ninth multidisciplinary symposium on the design and evaluation of digital content for education | Semantic Scholar. *SPDECE-2012*, 113–122. <https://www.semanticscholar.org/paper/Proceedings-of-the-SPDECE-2012.-Ninth-symposium-on-Such-Peco/0c63e87688879dae5e201cda20f34ccb67671f7a>.
- Tanaka, F., & Matsuzoe, S. (2012). Children Teach a Care-Receiving Robot to Promote Their Learning: Field Experiments in a Classroom for Vocabulary Learning. *Journal of Human-Robot Interaction*, 1(1), 78–95. <https://doi.org/10.5898/JHRI.1.1.TANAKA>
- Tapus, A., Mataric, M., & Scassellati, B. (2007). Socially Assistive Robotics. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 35–42.
- Tapus, A., Tapus, C., & Matarić, M. (2009). The role of physical embodiment of a therapist robot for individuals with cognitive impairments. *The 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 103–107. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2009.5326211>.
- 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. <https://doi.org/10.1145/3173386.3177083>.
- US Department of Health and Human Services. (2015). *Head Start Early Learning Outcomes Framework*. <https://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/hslc/hs/sr/approach/pdf/ohs-framework.pdf>.
- Velentza, A.-M., Fachantidis, N., & Lefkos, I. (2021). Learn with surprize from a robot professor. *Computers & Education*, 173, 104272. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104272>.
- 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(February), 100388. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100388>.
- 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. <https://doi.org/10.5121/ijma.2018.10605>.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α: Υλικό των δράσεων

Α.1 Σήματα δράσεων

Πίνακας 5: Η ονομασία (επίσημη και αναδιαμορφωμένη για την έρευνα) των πινακίδων του Κ.Ο.Κ. που συμπεριλήφθηκαν στις δράσεις και η εξήγηση που δόθηκε από την ερευνήτρια στην ΟΕ ή το ρομπότ στην ΠΟ.

Πινακίδα	Ορισμός (Βασιλάκος et al., 1999)	Τι λέει η ερευνήτρια ή το ρομπότ (Ορισμός)	Τι λέει η ερευνήτρια ή το ρομπότ (Εξήγηση)
	Ρυθμιστική πινακίδα (Ρ-7) Απαγορεύεται η είσοδος σε όλα τα οχήματα.	Απαγορεύεται η είσοδος!	Δώστε προσοχή γιατί μπορεί να συμβεί ατύχημα! Απαγορεύεται να περάσουν αυτοκίνητα, μηχανάκια, φορτηγά και ποδήλατα! Επιτρέπεται μόνο με τα πόδια.
	Ρυθμιστική πινακίδα (Ρ-54) Οδός υποχρεωτικής διέλευσης ποδηλάτων (απαγορευομένης της διέλευσης άλλων οχημάτων).	Δρόμος μόνο για ποδήλατα!	Όταν υπάρχει αυτή η πινακίδα σημαίνει ότι επιτρέπονται μόνο τα ποδήλατα. Απαγορεύεται να είμαστε με τα πόδια! Όχι αυτοκίνητα και μηχανάκια, όχι φορτηγά!
	Ρυθμιστική πινακίδα (Ρ-11) Απαγορεύεται η είσοδος στα ποδήλατα.	Απαγορεύονται τα ποδήλατα!	Προσοχή παιδιά! Όταν δείτε αυτή την πινακίδα μη προχωρήσετε με το ποδήλατό σας! Δεν επιτρέπονται τα ποδήλατα, γιατί υπάρχει κίνδυνος να σας χτυπήσει κάποιο αυτοκίνητο!
	Ρυθμιστική πινακίδα (Ρ-2) Υποχρεωτική διακοπή πορείας.	Στοπ!	Όταν προχωράμε σε ένα δρόμο και συναντάμε το σήμα του ΣΤΟΠ πρέπει να σταματήσουμε αμέσως! Ο κανόνας λέει ότι πρέπει πρώτα να περάσει όποιος έρχεται από τον άλλο δρόμο!

Α.2 Κατασκευές πινακίδων



Εικόνα 4: Κατασκευές πινακίδων "Στοπ" και "Απαγορεύεται η είσοδος".



Εικόνα 5: Κατασκευές πινακίδων "Δρόμος μόνο για ποδήλατα" και "Απαγορεύονται τα ποδήλατα".



Εικόνα 6: Κατασκευή πινακίδας "Δρόμος μόνο για ποδήλατα".



Εικόνα 7: Πίσω μέρος της κατασκευής πινακίδας "Δρόμος μόνο για ποδήλατα" με τοποθετημένο το αντίστοιχο NAOmark.

Α.3 Οπτικό υλικό με πραγματικές εικόνες



Εικόνα 8: Οπτικό υλικό πινακίδας "Στοπ".



Εικόνα 9: Οπτικό υλικό πινακίδας "Απαγορεύεται η είσοδος".



Εικόνα 10: Οπτικό υλικό πινακίδας "Απαγορεύονται τα ποδήλατα".







Εικόνα 11: Οπτικό υλικό πινακίδας "Δρόμος μόνο για ποδήλατα".

Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγια





Β.1 Ερωτηματολόγιο Pre-test

Πίνακας 6: Ερωτηματολόγιο pre-test.

Γνωστικού περιεχομένου	
	<ol style="list-style-type: none">1. Ξέρεις πως λέγεται αυτή η πινακίδα;2. Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει;3. Αν κάποιος οδηγεί ένα αυτοκίνητο και δει αυτή την πινακίδα, μπορεί να προχωρήσει;4. Αν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα επιτρέπεται να προχωρήσεις;
	<ol style="list-style-type: none">1. Ξέρεις πως λέγεται αυτή η πινακίδα;2. Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει;3. Όταν είμαστε με το αυτοκίνητο και δούμε αυτή την πινακίδα, τι πρέπει να κάνουμε;4. Όταν είσαι με το ποδήλατο και δεις αυτή την πινακίδα, τι πρέπει να κάνεις;5. Όταν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα, τι πρέπει να κάνεις;
	<ol style="list-style-type: none">1. Ξέρεις πως λέγεται αυτή η πινακίδα;2. Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει;3. Όταν δεις αυτή την πινακίδα σε ένα δρόμο, μπορείς να κάνεις βόλτα με το ποδήλατο;4. Αν είμαστε στο αυτοκίνητο και δούμε αυτή την πινακίδα, επιτρέπεται να προχωρήσουμε;5. Όταν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα, επιτρέπεται να προχωρήσεις;
	<ol style="list-style-type: none">1. Ξέρεις πως λέγεται αυτή η πινακίδα;2. Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει;3. Επιτρέπεται να κάνεις βόλτα με το ποδήλατό σου, όταν δεις αυτή την πινακίδα;4. Όταν δεις αυτή την πινακίδα στο δρόμο, επιτρέπεται να προχωρήσεις με τα πόδια;
Ερωτήσεις για το ρομπότ (μόνο για ΠΟ)	
	<ol style="list-style-type: none">1. Έχεις συναντήσει κάποιο ρομπότ από κοντά;2. Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;3. Θα ήθελες να συναντήσεις ένα ρομπότ;4. Πως νομίζεις ότι θα νιώθεις αν έρθει ένα ρομπότ στο σχολείο;

B.2 Ερωτηματολόγιο Post-test

Πίνακας 7: Ερωτηματολόγιο post-test.

Γνωστικού περιεχομένου	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ξέρεις πως λέγεται αυτή η πινακίδα; 2. Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει; 3. Αν κάποιος οδηγεί ένα αυτοκίνητο και δει αυτή την πινακίδα, μπορεί να προχωρήσει; 4. Αν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα επιτρέπεται να προχωρήσεις;
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ξέρεις πως λέγεται αυτή η πινακίδα; 2. Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει; 3. Όταν είμαστε με το αυτοκίνητο και δούμε αυτή την πινακίδα, τι πρέπει να κάνουμε; 4. Όταν είσαι με το ποδήλατο και δεις αυτή την πινακίδα, τι πρέπει να κάνεις; 5. Όταν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα, τι πρέπει να κάνεις;
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ξέρεις πως λέγεται αυτή η πινακίδα; 2. Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει; 3. Όταν δεις αυτή την πινακίδα σε ένα δρόμο, μπορείς να κάνεις βόλτα με το ποδήλατο; 4. Αν είμαστε στο αυτοκίνητο και δούμε αυτή την πινακίδα, επιτρέπεται να προχωρήσουμε; 5. Όταν είσαι με τα πόδια και δεις αυτή την πινακίδα, επιτρέπεται να προχωρήσεις;
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ξέρεις πως λέγεται αυτή η πινακίδα; 2. Μπορείς να μου πεις τι σημαίνει; 3. Επιτρέπεται να κάνεις βόλτα με το ποδήλατό σου, όταν δεις αυτή την πινακίδα; 4. Όταν δεις αυτή την πινακίδα στο δρόμο, επιτρέπεται να προχωρήσεις με τα πόδια;
Ερωτήσεις για το ρομπότ (μόνο για ΠΟ)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Σου άρεσε που συνάντησες το ρομπότ; 2. Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ; 3. Μπορεί το ρομπότ να γίνει φίλος σου; 4. Πως ένιωθες όταν το ρομπότ ήταν στο σχολείο; 5. Σου άρεσαν αυτά που σου έμαθε; 6. Όταν είσαι στο δρόμο θα κάνεις αυτά που σου έμαθε το ρομπότ για τις πινακίδες; 7. Θέλεις να σου μάθει κι άλλα πράγματα; 8. Θέλεις να ξαναδεις το ρομπότ; 9. Πως νιώθεις όταν σκέφτεσαι το ρομπότ;

Ερωτήσεις για την εφαρμογή της ΕΠ

1. Πως σου φάνηκε το παιχνίδι με το κινητό; Σου άρεσε;
2. Γιατί;

Παράρτημα Γ: Μετρήσεις

Γ.1 Καταμέτρηση βλεμματικής επαφής

Πίνακας 8: Δεδομένα της καταμέτρησης της βλεμματικής επαφής των παιδιών της ομάδας ελέγχου με την ερευνήτρια κατά τη διάρκεια της δράσης της δεύτερης ημέρας.

Κωδικός Συμ/ντα	Σύνολο στιγμών αποπρ/σμού βλέμματος ⁽¹⁾	Ελάχιστη διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽²⁾	Μέγιστη διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽³⁾	Μέση διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁴⁾	Διάμεσος διάρκειας βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁵⁾	Συνολικός χρόνος βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁶⁾	Ποσοστό διάρκειας βλεμ. επαφής (%) ⁽⁷⁾
E1	34	0.118	10.402	2.646	1.770	89.972	16.42
E2	61	0.100	14.668	4.070	2.801	248.302	45.31
E3	79	0.160	18.298	3.465	2.307	273.706	49.95
E4	46	0.424	32.587	6.135	3.429	282.226	51.50
E5	113	0.125	40.223	2.790	1.662	315.290	57.53
E6	94	0.167	26.436	3.066	1.725	288.222	52.59
E7	48	0.165	49.643	7.254	3.043	357.270	65.20
E8	110	0.188	14.716	2.758	1.320	286.240	52.23
E9	49	0.497	40.223	7.570	4.864	372.281	67.93
E10	84	0.107	21.148	3.924	2.197	329.589	60.14
E11	71	0.345	40.223	4.550	2.616	323.085	58.96
E12	51	0.276	12.781	3.035	1.819	154.788	28.25
E13	80	0.028	13.392	2.615	1.344	209.207	38.18
E14	-	-	-	-	-	-	-
E15	-	-	-	-	-	-	-
Μέσος όρος	70.769	0.218	25.749	2.793	2.377	271.552	50.50
Τυπική απόκλιση	25.223	0.138	13.305	1.851	0.992	80.143	14.85

⁽¹⁾ Πόσες φορές αποπροσανατολίστηκε το βλέμμα του κάθε παιδιού κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας/πόσες φορές πήρε το βλέμμα του από την ερευνήτρια και κοίταξε κάπου

αλλού. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(²) Το μικρότερο χρονικό διάστημα, στη διάρκεια της διδασκαλίας, κατά το οποίο το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(³) Το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, στη διάρκεια της διδασκαλίας, κατά το οποίο το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(⁴) Ο μέσος όρος της διάρκειας των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(⁵) Η διάμεσος των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια στη διάρκεια της διδασκαλίας. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(⁶) Το άθροισμα των δευτερολέπτων των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια στη διάρκεια της διδασκαλίας. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(⁷) Το ποσοστό που προέκυψε από τον συνολικό χρόνο βλεμματικής επαφής του κάθε παιδιού προς την ερευνήτρια στη διάρκεια της διδασκαλίας προς τον συνολικό χρόνο δράσης (διδασκαλίας).

Πίνακας 9: Δεδομένα της καταμέτρησης της βλεμματικής επαφής των παιδιών της πειραματικής ομάδας με το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δράσης της δεύτερης ημέρας.

Κωδικός Συμ/ντα	Σύνολο στιγμών αποπρ/σμού βλέμματος ⁽¹⁾	Ελάχιστη διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽²⁾	Μέγιστη διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽³⁾	Μέση διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁴⁾	Διάμεσος διάρκειας βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁵⁾	Συνολικός χρόνος βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁶⁾	Ποσοστό διάρκειας βλεμ. επαφής (%) ⁽⁷⁾
Π1	43	0.340	31.081	6.869	4.850	295.373	78.35
Π2	75	0.090	15.951	3.215	1.780	241.132	63.96
Π3	55	0.150	22.180	4.842	2.994	266.359	70.65
Π4	54	0.320	14.898	3.728	2.160	201.320	53.40
Π5	66	0.160	25.557	3.706	2.125	244.619	64.89
Π6	46	0.220	24.003	5.227	2.937	240.480	63.79
Π7	40	0.340	26.785	6.647	4.820	265.891	70.53
Π8	-	-	-	-	-	-	-
Π9	48	0.163	50.566	4.698	1.835	225.508	59.82
Μέσος όρος	53.375	0.205	26.378	4.867	2.938	247.585	65.67
Τυπική απόκλιση	11.951	0.122	11.160	1.347	1.255	28.536	7.57

⁽¹⁾ Πόσες φορές αποπροσανατολίστηκε το βλέμμα του κάθε παιδιού κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας/πόσες φορές πήρε το βλέμμα του από το ρομπότ και κοίταξε κάπου αλλού. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

⁽²⁾ Το μικρότερο χρονικό διάστημα, στη διάρκεια της διδασκαλίας, κατά το οποίο το παιδί κοιτούσε το ρομπότ. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

⁽³⁾ Το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, στη διάρκεια της διδασκαλίας, κατά το οποίο το παιδί κοιτούσε το ρομπότ. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

⁽⁴⁾ Ο μέσος όρος της διάρκειας των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε το ρομπότ. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

⁽⁵⁾ Η διάμεσος των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε το ρομπότ στη διάρκεια της διδασκαλίας. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(6) Το άθροισμα των δευτερολέπτων των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε το ρομπότ στη διάρκεια της διδασκαλίας. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(7) Το ποσοστό που προέκυψε από τον συνολικό χρόνο βλεμματικής επαφής του κάθε παιδιού προς το ρομπότ στη διάρκεια της διδασκαλίας προς τον συνολικό χρόνο δράσης (διδασκαλίας).

Γ.2 Καταμέτρηση βλεμματικής επαφής (μόνο όσων παιδιών συμμετείχαν σε όλες τις διαδικασίες)

Πίνακας 10: Δεδομένα της καταμέτρησης της βλεμματικής επαφής των παιδιών της ομάδας ελέγχου με την ερευνήτρια κατά τη διάρκεια της δράσης της δεύτερης ημέρας (μόνο όσων παιδιών συμμετείχαν σε όλες τις διαδικασίες).

Κωδικός Συμ/ντα	Σύνολο στιγμών αποπρ/σμού βλέμματος ⁽¹⁾	Ελάχιστη διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽²⁾	Μέγιστη διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽³⁾	Μέση διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁴⁾	Διάμεσος διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁵⁾	Συνολικός χρόνος βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁶⁾	Ποσοστό διάρκειας βλεμ. επαφής (%) ⁽⁷⁾
E2	61	0.100	14.668	4.070	2.801	248.302	45.31
E3	79	0.160	18.298	3.465	2.307	273.706	49.95
E4	46	0.424	32.587	6.135	3.429	282.226	51.50
E5	113	0.125	40.223	2.790	1.662	315.290	57.53
E6	94	0.167	26.436	3.066	1.725	288.222	52.59
E7	48	0.165	49.643	7.254	3.043	357.270	65.20
E9	49	0.497	40.223	7.570	4.864	372.281	67.93
E10	84	0.107	21.148	3.924	2.197	329.589	60.14
E12	51	0.276	12.781	3.035	1.819	154.788	28.25
E13	80	0.028	13.392	2.615	1.344	209.207	38.18
Μέσος όρος	70.5	0.205	26.940	4.392	2.519	283.088	51.65
Τυπική απόκλιση	22.96	0.150	13.095	1.881	1.058	66.585	12.15

(1) Πόσες φορές αποπροσανατολίστηκε το βλέμμα του κάθε παιδιού κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας/πόσες φορές πήρε το βλέμμα του από την ερευνήτρια και κοίταξε κάπου αλλού. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(2) Το μικρότερο χρονικό διάστημα, στη διάρκεια της διδασκαλίας, κατά το οποίο το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(3) Το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, στη διάρκεια της διδασκαλίας, κατά το οποίο το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(4) Ο μέσος όρος της διάρκειας των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(5) Η διάμεσος των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια στη διάρκεια της διδασκαλίας. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(6) Το άθροισμα των δευτερολέπτων των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε την ερευνήτρια στη διάρκεια της διδασκαλίας. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)

(7) Το ποσοστό που προέκυψε από τον συνολικό χρόνο βλεμματικής επαφής του κάθε παιδιού προς την ερευνήτρια στη διάρκεια της διδασκαλίας προς τον συνολικό χρόνο δράσης (διδασκαλίας).

Πίνακας 11: Δεδομένα της καταμέτρησης της βλεμματικής επαφής των παιδιών της πειραματικής ομάδας με το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δράσης της δεύτερης ημέρας (μόνο όσων παιδιών συμμετείχαν σε όλες τις διαδικασίες).

Κωδικός Συμ/ντα	Σύνολο στιγμών αποπρ/σμού βλέμματος ⁽¹⁾	Ελάχιστη διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽²⁾	Μέγιστη διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽³⁾	Μέση διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁴⁾	Διάμεσος διάρκεια βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁵⁾	Συνολικός χρόνος βλεμ. επαφής (sec) ⁽⁶⁾	Ποσοστό διάρκειας βλεμ. επαφής (%) ⁽⁷⁾
Π1	43	0.340	31.081	6.869	4.850	295.373	78.35
Π2	75	0.090	15.951	3.215	1.780	241.132	63.96
Π3	55	0.150	22.180	4.842	2.994	266.359	70.65
Π4	54	0.320	14.898	3.728	2.160	201.320	53.40
Π5	66	0.160	25.557	3.706	2.125	244.619	64.89
Π6	46	0.220	24.003	5.227	2.937	240.480	63.79
Π7	40	0.340	26.785	6.647	4.820	265.891	70.53
Μέσος όρος	54.14	0.231	22.922	4.891	3.095	250.739	66.51
Τυπική απόκλιση	12.69	0.103	5.819	1.454	1.267	29.277	7.77

- (1) Πόσες φορές αποπροσανατολίστηκε το βλέμμα του κάθε παιδιού κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας/πόσες φορές πήρε το βλέμμα του από το ρομπότ και κοίταξε κάποιον άλλου. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)
- (2) Το μικρότερο χρονικό διάστημα, στη διάρκεια της διδασκαλίας, κατά το οποίο το παιδί κοιτούσε το ρομπότ. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)
- (3) Το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, στη διάρκεια της διδασκαλίας, κατά το οποίο το παιδί κοιτούσε το ρομπότ. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)
- (4) Ο μέσος όρος της διάρκειας των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε το ρομπότ. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)
- (5) Η διάμεσος των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε το ρομπότ στη διάρκεια της διδασκαλίας. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)
- (6) Το άθροισμα των δευτερολέπτων των χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία το παιδί κοιτούσε το ρομπότ στη διάρκεια της διδασκαλίας. (Τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν απευθείας από το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο Elan)
- (7) Το ποσοστό που προέκυψε από τον συνολικό χρόνο βλεμματικής επαφής του κάθε παιδιού προς το ρομπότ στη διάρκεια της διδασκαλίας προς τον συνολικό χρόνο δράσης (διδασκαλίας).

Γ.2 Σκορ αποτελεσμάτων γνωστικού περιεχομένου pre-test

Πίνακας 12: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά πινακίδα και ανά παιδί της ομάδας ελέγχου στο ερωτηματολόγιο pre-test.

Κωδικός συμμετέχοντα	Απαγορεύεται η είσοδος (max 4)	Στοπ (max 5)	Δρόμος μόνο για ποδήλατα (max 5)	Απαγορεύονται τα ποδήλατα (max 4)	Σύνολο (max 18)
E1	1	5	2	0	8
E2	0	2	2	1	5
E3	1	4	1	1	7
E4	0	3	2	1	6
E5	1	3	3	2	9
E6	2	5	4	0	11
E7	2	0	4	3	9
E8	1	4	3	1	9
E9	1	5	5	3	14
E10	0	0	0	2	2
E11	2	4	1	0	7
E12	2	4	4	0	10
E13	1	0	2	1	4
E14	0	5	3	2	10
E15	1	3	2	1	7

Πίνακας 13: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά πινακίδα και ανά παιδί της πειραματικής ομάδας στο ερωτηματολόγιο *pre-test*.

Κωδικός συμμετέχοντα	Απαγορεύεται η είσοδος (max 4)	Στοπ (max 5)	Δρόμος μόνο για ποδήλατα (max 5)	Απαγορεύονται τα ποδήλατα (max 4)	Σύνολο (max 18)
Π1	0	5	1	1	7
Π2	0	5	5	3	13
Π3	0	5	1	1	7
Π4	3	5	1	2	11
Π5	1	5	2	1	9
Π6	2	5	1	0	8
Π7	1	4	3	1	9
Π8	1	5	3	1	10
Π9	-	-	-	-	-

Γ.3 Σκορ αποτελεσμάτων γνωστικού περιεχομένου post-test

Πίνακας 14: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά πινακίδα και ανά παιδί της ομάδας ελέγχου στο ερωτηματολόγιο post-test.

Κωδικός συμμετέχοντα	Απαγορεύεται η είσοδος (max 5)	Στοπ (max 6)	Δρόμος μόνο για ποδήλατα (max 5)	Απαγορεύονται τα ποδήλατα (max 5)	Σύνολο (max 21)
E1	-	-	-	-	-
E2	1	2	2	0	5
E3	2	4	3	1	10
E4	2	3	5	3	13
E5	1	5	3	0	9
E6	5	5	4	4	18
E7	5	4	4	4	17
E8	-	-	-	-	-
E9	4	6	4	5	19
E10	3	4	0	4	11
E11	-	-	-	-	-
E12	1	5	5	4	15
E13	2	4	3	1	10
E14	-	-	-	-	-
E15	-	-	-	-	-

Πίνακας 15: Συνολικό σκορ ανά πινακίδα και ανά παιδί της πειραματικής ομάδας στο ερωτηματολόγιο post-test.

Κωδικός συμμετέχοντα	Απαγορεύεται η είσοδος (max 5)	Στοπ (max 6)	Δρόμος μόνο για ποδήλατα (max 5)	Απαγορεύονται τα ποδήλατα (max 5)	Σύνολο (max 21)
Π1	2	6	3	4	15
Π2	3	6	5	3	17
Π3	5	4	1	3	13
Π4	4	6	4	4	18
Π5	1	5	3	3	12
Π6	2	4	2	2	10
Π7	1	6	5	2	14
Π8	-	-	-	-	-
Π9	-	-	-	-	-

Γ.4 Σκορ αποτελεσμάτων γνωστικού περιεχομένου pre-test και post-test (μόνο των παιδιών που συμμετείχαν σε όλες τις διαδικασίες)

Πίνακας 16: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά παιδί της ομάδας ελέγχου που απάντησε και στα δύο ερωτηματολόγια (pre-test και post-test).

Κωδικός συμμετέχοντα	Σκορ pre-test (max 18)	Σκορ post-test (max 21)
E2	5	5
E3	7	10
E4	6	13
E5	9	9
E6	11	18
E7	9	17
E9	14	19
E10	2	11
E12	10	15
E13	4	10
Συνολικό Σκορ	77	127
Μέσος όρος	7.7	12.7
Τυπική απόκλιση	3.59	3.70

Πίνακας 17: Συνολικό σκορ απαντήσεων ανά παιδί της πειραματικής ομάδας που συμμετείχε και στα δύο ερωτηματολόγια (pre-test και post-test)

Κωδικός συμμετέχοντα	Σκορ pre-test (max 18)	Σκορ post-test (max 21)
Π1	7	15
Π2	13	17
Π3	7	13
Π4	11	18
Π5	9	12
Π6	8	10
Π7	9	14
Συνολικό Σκορ	64	99
Μέσος όρος	9.14	14.14
Τυπική απόκλιση	2.19	2.80

Παράρτημα Δ: Απαντήσεις σχετικά με το ρομπότ και την επαυξημένη πραγματικότητα

Δ1. Απαντήσεις ΠΟ για το ρομπότ (pre-test).

Πίνακας 18: Απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις σχετικά με το ρομπότ (pre-test).

Κωδικός συμ/ντα	Έχεις συναντήσει κάποιο ρομπότ από κοντά;	Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;	Θα ήθελες να συναντήσεις ένα ρομπότ;	Πως νομίζεις ότι θα νιώθεις αν έρθει ένα ρομπότ στο σχολείο;
Π1	Όχι	Να παίζει τένις (όταν είναι μεγάλο το ρομπότ). Μπορεί να βάζει καλάθια στο μπάσκετ και να σηκώνει βαριά πράγματα.	Ναι	Δεν ξέρω
Π2	Όχι	Να κουνάει τα χέρια του, να βοηθάει στις δουλειές (του σπιτιού), να λέει πράγματα. Ότι και ένας άνθρωπος.	Ναι	Καλά
Π3	Όχι	Δεν ξέρω	Όχι	Δε θα το ήθελα, θα το έδιωχνα.
Π4	Όχι	Δεν ξέρω	Όχι	Χαρούμενη
Π5	Όχι	Δεν ξέρω	Ναι	Λίγο άσχημα, γιατί δε μου αρέσουν τα ρομπότ.
Π6	Ναι*	Δεν ξέρω	Ναι	Δεν ξέρω
Π7	Ναι*	Να να έχει πολλά κουμπάκια και να μπω μέσα του.	Ναι	Πολύ καλά
Π8	Όχι	Δεν ξέρω	Ναι	Καλά

*(διαπιστώθηκε μετά από συμπληρωματικές ερωτήσεις ότι δεν ήταν αληθές)

Δ2. Απαντήσεις ΠΟ για το ρομπότ (post-test).

Πίνακας 19: Απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις σχετικά με το ρομπότ (post-test).

Κωδικός συμ/ντα	Σου άρεσε που συνάντησες το ρομπότ;	Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;	Μπορεί το ρομπότ να γίνει φίλος σου;	Πως ένιωθες όταν το ρομπότ ήταν στο σχολείο;	Σου άρεσαν αυτά που σου έμαθε;
Π1	Ναι	Να ξαπλώσει	Μμμμ, όχι! Γιατί είπαμε ότι φεύγει κάθε μέρα σε άλλα σχολεία.	Δεν ξέρω	Ναι
Π2	Ναι	Να κουνάει τα χέρια του, να σηκώνεται, να κοιμάται.	Ναι	Καλά	Ναι
Π3	Ναι	Να κάθεται, να κοιμάται και να σηκώνεται.	Ναι	Ωραία	Ναι
Π4	Ναι	Να κάθεται, να σηκώνει τα χέρια του, να κλείνει τα μάτια του και κουνάει το κεφάλι του.	Με όλους είναι φίλος!	Καλά	Ναι
Π5	Ναι, μου άρεσε.	Μπορεί να κάτσει ή να κάτσει για να ξεκουραστεί, αλλά δε κάνει να ξαπλώσει και αν βγει έξω και περπατήσει θα πέσει και θα χαλάσει.	Μου άρεσε το παιχνίδι που παίξαμε...	Λίγο χαρούμενη	Μου άρεσε
Π6	Ναι	Να μιλάει, να κάθεται και να σηκώνεται.	Ναι	Χαρούμενη	Ναι
Π7	Ναι	Να μιλήσει	Ναι	Πολύ καλά	Ναι
Π8	-	-	-	-	-

(Το σύμβολο “!” χρησιμοποιείται για να δείξει απάντηση που εκδηλώθηκε με ενθουσιασμό.)

Πίνακας 20: (Συνέχεια του Πίνακα 19) Απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις σχετικά με το ρομπότ (post-test).

Κωδικός συμ/ντα	Όταν είσαι στο δρόμο θα κάνεις αυτά που σου έμαθε το ρομπότ για τις πινακίδες;	Θέλεις να σου μάθει κι άλλα πράγματα;	Θέλεις να ξαναδείς το ρομπότ;	Πως νιώθεις όταν σκέφτεσαι το ρομπότ;
Π1	Ναι	Ναι	Ναι	Περίεργα, δε ξέρω
Π2	Ναι	Ναι	Ναι	Καλά
Π3	Ναι	Ναι	Ναι	Μου αρέσει
Π4	Ναι	Ναι	Ναι	Λυπημένη
Π5	Ναι, θα τα κάνω.	Ναι	Ναι. Αν είναι εδώ πέρα το ρομπότ θα με πάρεις τηλέφωνο θα έρθω κατευθείαν!	Χαρούμενη
Π6	Ναι	Ναι	Ναι	Χαρούμενη
Π7	Ναι	Ναι	Ναι	Πολύ καλά
Π8	-	-	-	-

(Το σύμβολο “!” χρησιμοποιείται για να δείξει απάντηση που εκδηλώθηκε με ενθουσιασμό.)

Δ.3 Απαντήσεις ΠΟ για την ΕΠ.

Πίνακας 21: Απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις σχετικές με την ΕΠ.

Κωδικός συμ/ντα	Πως σου φάνηκε το παιχνίδι με το κινητό; Σου άρεσε;	Γιατί;
Π1	Όχι	Γιατί βαριέμαι.
Π2	Ναι	Ήταν πολύ ωραίο!
Π3	Ναι	Γιατί ήταν ωραίο.
Π4	Ναι	Γιατί πατάμε το κουμπί και βλέπουμε.
Π5	Ναι, μου άρεσε.	Γιατί ήταν πάρα πολύ ωραίο το παιχνίδι και μου άρεσε.
Π6	Ναι	Γιατί εμφανιζόταν οι πινακίδες.
Π7	Ναι	Γιατί (οι εικόνες QR code) γινόταν πινακίδες.
Π8	-	-

(Το σύμβολο “!” χρησιμοποιείται για να δείξει απάντηση που εκδηλώθηκε με ενθουσιασμό.)

Δ.4 Απαντήσεις ΟΕ για την ΕΠ

Πίνακας 22: Απαντήσεις των παιδιών της ΟΕ στις ερωτήσεις σχετικά με την ΕΠ.

Κωδικός συμμετέχοντα	Πως σου φάνηκε το παιχνίδι με το κινητό; Σου άρεσε;	Γιατί;
E1	-	-
E2	Ναι	Μου άρεσε να βλέπω αυτό, αυτό, αυτό κι αυτό (τις πινακίδες).
E3	Ναι	Που πατούσαμε το κουμπάκι.
E4	Ναι	Γιατί είχε πάλι πινακίδες. Ήταν μία κρυμμένη πινακίδα.
E5	Ναι	Μου άρεσε πολύ!
E6	Ναι!	Γιατί ήταν παράξενο αυτό που είδα....που φαινόταν μία πινακίδα (η αλλαγή από QRcode σε πινακίδα).
E7	Ναι	Γιατί είχε μαγικές εικόνες.
E8	-	-
E9	Ναι	Γιατί το βρήκα κατευθείαν.
E10	Ναι	Γιατί ήταν και παιχνίδι! Κάτι μαγικό.
E11	-	-
E12	Ναι	Επειδή το βρήκα.
E13	Ναι	Ποδήλατο (της ζητήθηκε να βρει την πινακίδα «Δρόμος μόνο για ποδήλατα» και της άρεσε που το βρήκε με την πρώτη επιλογή εικόνας QRcode).
E14	-	-
E15	-	-

(Το σύμβολο “!” χρησιμοποιείται για να δείξει απάντηση που εκδηλώθηκε με ενθουσιασμό.)

Δ.5 Συγκεντρωτικές Απαντήσεις ΠΟ στις ερωτήσεις για το ρομπότ (pre-test).

Πίνακας 23: Συγκεντρωτικές απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις για το ρομπότ (pre-test).

Έχεις συναντήσει κάποιο ρομπότ από κοντά;	Ναι	0/8
	Όχι	8/8
Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ;	Δεν ξέρω.	4/8
	Να παίζει μπάσκετ ή τένις, να σηκώνει βαριά αντικείμενα.	1/8
	Κουνάει τα χέρια, βοηθάει στις δουλειές του σπιτιού και μπορεί να παίζει κάποιο παιχνίδι μαζί του.	1/8
	Το ρομπότ έχει πολλά κουμπάκια και μπορεί να μπει μέσα σε αυτό.	1/8
	Ό,τι και ένας άνθρωπος.	1/8
Θα ήθελες να συναντήσεις ένα ρομπότ;	Ναι	6/8
	Όχι	2/8
Πως νομίζεις ότι θα νιώθεις αν έρθει ένα ρομπότ στο σχολείο;	Θετικό συναίσθημα	4/8
	Αρνητικό συναίσθημα	2/8
	Δεν ξέρω.	2/8

Δ.6 Συγκεντρωτικές Απαντήσεις ΠΟ στις ερωτήσεις για το ρομπότ (post-test)

Πίνακας 24: Συγκεντρωτικές απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις για το ρομπότ (post-test).

Σου άρεσε που συνάντησες το ρομπότ;	Ναι	7/7
	Όχι	0/7
Τι μπορεί να κάνει ένα ρομπότ; (κάποιοι μαθητές έδωσαν περισσότερες από μία απαντήσεις)	Να ξαπλώσει.	1/7
	Να κλείνει τα μάτια του.	1/7
	Να κουνάει τα χέρια του.	2/7
	Να κάθεται.	4/7
	Να κουνάει το κεφάλι του.	1/7
	Να κοιμάται/ξεκουράζεται.	3/7
	Να σηκώνεται.	3/7
	Να μιλήσει.	2/7
Μπορεί το ρομπότ να γίνει φίλος σου;	Ναι	6/7
	Όχι	1/7
Πως ένιωθες όταν το ρομπότ ήταν στο σχολείο;	Θετικό συναίσθημα	6/7
	Αρνητικό συναίσθημα	0/7
	Δεν ξέρω.	1/7
Σου άρεσαν αυτά που σου έμαθε;	Ναι	7/7
	Όχι	0/7
Όταν είσαι στο δρόμο θα κάνεις αυτά που σου έμαθε το ρομπότ για τις πινακίδες;	Ναι	7/7
	Όχι	0/7
Θέλεις να σου μάθει κι άλλα πράγματα;	Ναι	7/7
	Όχι	0/7
Θέλεις να ξαναδείς το ρομπότ;	Ναι	7/7
	Όχι	0/7
Πως νιώθεις όταν σκέφτεσαι το ρομπότ;	Θετικό συναίσθημα	5/7
	Αρνητικό συναίσθημα	1/7
	Δεν ξέρω.	1/7

Δ.7 Συγκεντρωτικές Απαντήσεις ΟΕ στις ερωτήσεις για την ΕΠ

Πίνακας 25: Συγκεντρωτικές απαντήσεις των παιδιών της ΟΕ στις ερωτήσεις για την ΕΠ.

Πως σου φάνηκε το παιχνίδι με το κινητό; Σου άρεσε;	Ναι	10/10
	Όχι	0/10
Γιατί;	Είχε τη μορφή παιχνιδιού.	2/10
	Ξαφνική εμφάνιση νέας εικόνας (έκπληξη).	4/10
	Προσωπική επιτυχία στο παιχνίδι.	3/10
	Χωρίς αιτιολόγηση.	1/10

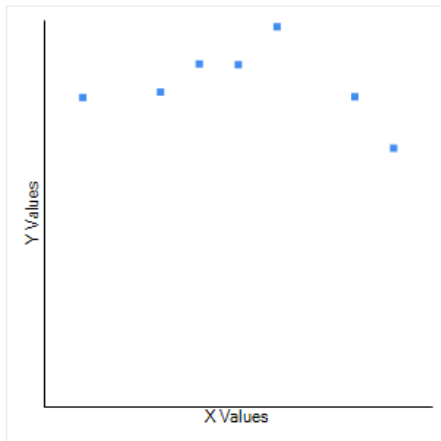
Δ.8 Συγκεντρωτικές Απαντήσεις ΠΟ στις ερωτήσεις για την ΕΠ

Πίνακας 26: Συγκεντρωτικές απαντήσεις των παιδιών της ΠΟ στις ερωτήσεις για την ΕΠ.

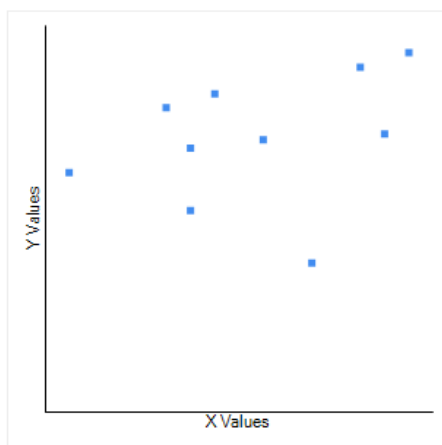
Πως σου φάνηκε το παιχνίδι με το κινητό; Σου άρεσε;	Ναι	6/7
	Όχι	1/7
Γιατί;	Βαρετό.	1/7
	Ξαφνική εμφάνιση νέας εικόνας (έκπληξη).	2/7
	Είχε τη μορφή παιχνιδιού.	2/7
	Χωρίς αιτιολόγηση.	2/7

Παράρτημα Ε: Διαγράμματα

Ε.1 Γραφήματα από δοκιμή Pearson Correlation



Διάγραμμα 1: Το γράφημα που προέκυψε από τη δοκιμή Pearson Correlation με μεταβλητές X =το σκορ γνωστικού περιεχομένου (post-test) κάθε παιδιού (ΠΟ) και Y =η συνολική διάρκεια βλεμματικής επαφής με το ρομπότ (ΠΟ).



Διάγραμμα 2: Το γράφημα που προέκυψε από τη δοκιμή Pearson Correlation με μεταβλητές X =το σκορ γνωστικού περιεχομένου (post-test) κάθε παιδιού (ΟΕ) και Y =η συνολική διάρκεια βλεμματικής επαφής με την ερευνητήρια (ΟΕ).

Παράρτημα ΣΤ: Φωτογραφικό υλικό δράσεων

ΣΤ.1 Ομάδα ελέγχου



Εικόνα 12: Πρώτη ημέρα δράσης ομάδα ελέγχου.



Εικόνα 13: Δεύτερη ημέρα δράσης ομάδα ελέγχου.



Εικόνα 14: Παιχνίδι με την εφαρμογή της επανζημένης πραγματικότητας (ομάδα ελέγχου).

ΣΤ.2 Πειραματική ομάδα



Εικόνα 15: Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας κατά την πρώτη ημέρα δράσης.



Εικόνα 16: Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας χαιρετούν το ρομπότ Ναο κατά την προβολή του βίντεο γνωριμίας (πρώτη ημέρα δράσης).



Εικόνα 17: Το ρομπότ Ναο όπως παρουσιάστηκε στο βίντεο γνωριμίας (1η ημέρα δράσης της ΠΙΟ).



Εικόνα 18: Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας αλληλεπιδρούν με το ρομπότ Ναο (δεύτερη ημέρα δράσης).



Εικόνα 19: Παιχνίδι με την εφαρμογή της επανζημένης πραγματικότητας (πειραματική ομάδα).

ΣΤ.3 Ομάδα ελέγχου και πειραματική ομάδα



Εικόνα 20: Επίδειξη Tai-chi από το ρομπότ Ναο σε όλα τα παιδιά της έρευνας.



Εικόνα 21: Τα παιδιά χαιρετούν το ρομπότ μετά το τέλος της επίδειξης Tai-chi.



Εικόνα 22: Τα παιδιά χαιρετούν το ρομπότ μετά το τέλος της επίδειξης Tai-chi.

«Δηλώνω ρητά και ανεπιφύλακτα 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.»

Υπογραφή: