

# Διδασκαλία Κυκλοφοριακής Αγωγής σε Άτομα με Νοητική Αναπηρία: μία εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας

Βασιλική Ξανθοπούλου<sup>1</sup>, Μαριαλένα Δάλλα<sup>1</sup>, Αναστάσιος Μικρόπουλος<sup>2</sup>

xanthova@gmail.gr, marialenadal@yahoo.com, amikrop@uoi.gr

<sup>1</sup> Εργαστήριο Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

<sup>2</sup> Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

## Περίληψη

Σκοπός της μελέτης είναι η ανάπτυξη ενός επιτραπέζιου παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας και μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας στο πεδίο για την διδασκαλία Κυκλοφοριακής Αγωγής σε άτομα με ήπια/ελαφριά και μέτρια Νοητική Αναπηρία. Μέσω των επαυξησεων παρουσιάζονται βίντεο και ηχογραφήσεις από το πραγματικό περιβάλλον της περιοχής των Ιωαννίνων, ώστε να διδαχθούν στα άτομα οχήματα και βασικά σήματα του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Για την βελτίωση των εφαρμογών και την καλύτερη αποτελεσματικότητα της παρέμβασης διενεργήθηκε πιλοτική εφαρμογή σε δύο συμμετέχοντες με νοητική αναπηρία, με την χρήση προ- και μετά-δοκιμών. Τα αποτελέσματα παρουσίασαν βελτίωση στις ακαδημαϊκές δεξιότητες και στις δεξιότητες αυτόνομης διαβίωσης των συμμετεχόντων, καθώς και αύξηση των κινήτρων και του ενδιαφέροντος για την συγκεκριμένη μαθησιακή διαδικασία. Η επαυξημένη πραγματικότητα φάνηκε να προσφέρει ένα εναλλακτικό, ασφαλές πλαίσιο διδασκαλίας, καθώς μέσω επαυξησεων στο πραγματικό περιβάλλον, διευκολύνεται η απόκτηση δεξιοτήτων καθημερινής διαβίωσης.

**Λέξεις κλειδιά:** Νοητική Αναπηρία, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Κυκλοφοριακή Αγωγή, Κοινωνικές Δεξιότητες

## Εισαγωγή

Τα άτομα με Νοητική Αναπηρία (ΝΑ) ή αναπτυξιακές διαταραχές μπορούν να ζήσουν μια ουσιαστική και ικανοποιητική ζωή όταν τους παρέχονται παρεμβάσεις που τους εφοδιάζουν με προσαρμοστικές δεξιότητες και στρατηγικές για να μεγιστοποιήσουν τη συμμετοχή τους στην καθημερινή ζωή, την κοινωνία και την εργασία (Tan et al., 2022). Η διδασκαλία λειτουργικών δεξιοτήτων καθημερινής ζωής και ανεξάρτητης διαβίωσης σε άτομα με νοητική αναπηρία, είναι προαπαιτούμενα για την ομαλή ένταξή τους στην κοινωνία, καθώς και για την ανεξαρτητοποίησή τους (Batu et al., 2004).

Η ανεξάρτητη μετακίνηση σε δημόσιους χώρους απαιτεί σύνθετες δεξιότητες, όπως τη χρήση του πεζοδρομίου και της διάβασης πεζών (με ή χωρίς φωτεινούς σηματοδότες), τη χρήση του λεωφορείου, την αλληλεπίδραση με τους άλλους πεζούς ή οχήματα, κ.λπ. (Cherix et al., 2020). Ο Batu και οι συνεργάτες του (2004) έδειξαν ότι τα άτομα με ΝΑ που ζουν με ημιαυτόνομο τρόπο διατρέχουν διπλάσιο κίνδυνο να εμπλακούν σε ατύχημα από ότι τα άτομα που ζουν σε οικιστικά περιβάλλοντα. Επομένως, είναι σημαντικό να εξασκηθούν σε δεξιότητες κυκλοφοριακής αγωγής, μέσω ειδικά σχεδιασμένων παρεμβάσεων, βάσει του προφίλ και των αναγκών τους. Η εκπαίδευση σε πραγματικό περιβάλλον συνοδεύεται από αρκετές δυσκολίες, καθώς τα άτομα με ΝΑ εκτίθενται σε πολλούς κινδύνους, όπως η πυκνότητα της κυκλοφορίας και η ταχύτητα των οχημάτων (Khan et al., 2021). Επομένως, καθίσταται δύσκολο να αποκτήσουν δεξιότητες κυκλοφοριακής αγωγής μέσω δοκιμής και

λάθους στο φυσικό περιβάλλον (Elicin, 2015, οπ. αναφ. στους Cakir & Korkmaz, 2018). Ως εκ τούτου, έρχονται στο προσκήνιο τα ελεγχόμενα περιβάλλοντα, όπως οι πρακτικές επαυξημένης πραγματικότητας, που εξασφαλίζουν ότι τα άτομα με αναπηρία αποκτούν τις απαραίτητες εμπειρίες με ασφάλεια (Özgül, 2015, οπ. αναφ. στους Cakir & Korkmaz, 2018).

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) επιτρέπει την ενσωμάτωση ψηφιακού περιεχομένου στον πραγματικό κόσμο. Το ψηφιακό περιεχόμενο συνδέεται με τα αντικείμενα του τρισδιάστατου πραγματικού κόσμου ώστε ο χρήστης να μπορεί να το δει από διαφορετικές οπτικές γωνίες και να αλληλεπιδράσει με αυτό (Azuma, 1997). Η ΕΠ, παρέχει στους χρήστες την δυνατότητα να ελέγχουν τις ενέργειές τους, περιορίζοντας τους εξωτερικούς κινδύνους, όπως το να διασχίσουν τον δρόμο στο κόκκινο φανάρι, κλπ. Θεωρείται ότι προσφέρει ουσιαστική συμβολή στον κλάδο της ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης (Tan et al., 2022).

## Νοητική αναπηρία

Σύμφωνα με το DSM-5TM «η Νοητική Αδυναμία (Νοητική Αναπτυξιακή Διαταραχή) είναι μια διαταραχή με έναρξη κατά την αναπτυξιακή περίοδο η οποία περιλαμβάνει όχι μόνο ελλείμματα νοητικής αλλά και ελλείμματα προσαρμοστικής λειτουργίας στους εννοιολογικούς, κοινωνικούς και πρακτικούς τομείς» (World Health Organization, 2017). Η ήπια/ελαφριά ΝΑ, συναντάται περίπου στο 85% των ατόμων με νοητική αναπηρία. Τα άτομα με ήπια/ελαφριά ΝΑ καταφέρνουν να αυτοϋποστηρίζονται, καθώς έχουν την ικανότητα να προσαρμόζονται στα κοινωνικές νόρμες. Πολλά άτομα σε αυτή την ομάδα μπορούν να επιτύχουν κάποιο επίπεδο ακαδημαϊκής επιτυχίας. Η μέτρια ΝΑ, συναντάται περίπου στο 10% των ατόμων με νοητική αναπηρία. Τα άτομα με μέτρια ΝΑ μπορούν να έχουν ανεξάρτητη απασχόληση με περιορισμένες εννοιολογικές και κοινωνικές δεξιότητες και μπορεί να χρειάζονται καθοδήγηση κατά τη διάρκεια αγχωτικών καταστάσεων.

Τα χαρακτηριστικά ατόμων με νοητική αναπηρία με έμφαση σε αυτά που διερευνά η παρούσα μελέτη συνοψίζονται ως (Σούλης, 2020; Polloway, Patton & Nelson, 2011):

- Ελλείμματα στην προσαρμογή (δυσκολία στην αυτοεξυπηρέτηση, τη διαβίωση στο σπίτι, την επικοινωνία, τις κοινωνικές σχέσεις, την μεταφορά, την εργασία).
- Δυσκολία χρήσης κοινοτικών πόρων για μεταφορά.
- Δυσκολία στις δεξιότητες καθημερινής διαβίωσης.
- Δυσκολία κατανόησης πολύπλοκων εννοιών (π.χ. ότι το σήμα με το σύμβολο «Απαγορεύεται» σημαίνει πως τα αυτοκίνητα δεν μπορούν να κινηθούν σε έναν συγκεκριμένο δρόμο).
- Δυσκολία απομνημόνευσης και ανάκλησης πληροφοριών, περιορισμένη κοινωνική προσαρμοστικότητα- δυσκολία να ακολουθήσουν εύκολα κοινωνικούς κανόνες.
- Δυσκολία στην επίλυση προβλημάτων (π.χ. όταν υπάρχει διάβαση: περνάει ο πεζός ή περιμένει; Όταν βλέπει κόκκινο φανάρι: πρέπει να περιμένει ή να περάσει;).
- Δυσχέρειες στην αφηρημένη σκέψη και την γενίκευση.
- Χαμηλή αυτοεκτίμηση.
- Δυσκολία στη λογική σκέψη και τη συγκέντρωση (π.χ. όταν συναντούν μια πινακίδα στον δρόμο, θα δυσκολευτούν να καταλάβουν την σημασία της).
- Δυσκολία στην οργάνωση και ένταξη των πληροφοριών που δέχονται σε ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά.

## Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Μετά από αναζήτηση στις ακαδημαϊκές βάσεις δεδομένων ERIC, Scopus, IEEE Xplore, Web of Science, SpringerLink, ACM Digital Library, και στη μηχανή Google Scholar, εντοπίστηκαν 15 υποψήφιες εργασίες για περαιτέρω ανάλυση. Οι περισσότερες από αυτές χρησιμοποιούσαν ΕΠ σε συνδυασμό με εικονική πραγματικότητα ή αποκλειστικά εικονική πραγματικότητα, ενώ άλλες δεν εφαρμόζαν τα χαρακτηριστικά της ΕΠ. Συγκεκριμένα, οι δημιουργοί των περισσότερων εφαρμογών και παρεμβάσεων με ΕΠ ανήκαν στον τεχνολογικό κλάδο και επικεντρώνονταν περισσότερο στις τεχνολογικές πτυχές της παρέμβασης παρά στο πώς μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των ατόμων με αναπηρία μέσω αυτών των παρεμβάσεων. Μόνο δύο μελέτες πληρούσαν τα κριτήρια εισδοχής και εστίαζαν στη διδασκαλία κυκλοφοριακής αγωγής και πλοήγησης σε άτομα με αναπηρίες.

Οι Cakir και Korkmaz (2018) χρησιμοποίησαν την ΕΠ για να διδάξουν σε μαθητές με αναπηρία βασικές δεξιότητες πλοήγησης. Μέσω των περιβαλλόντων ΕΠ που δημιούργησαν, τους διδάζαν μεταξύ άλλων κυκλοφοριακούς κανόνες (κόκκινο-κίτρινο-πράσινο φανάρι πεζών) και τα βασικά οχήματα έκτακτης ανάγκης. Η πρόσβαση στο περιβάλλον ΕΠ γινόταν μέσω δείκτη (marker). Το υλικό ΕΠ προβλήθηκε στην τάξη μέσω προβολέα και ο κάθε μαθητής μπορούσε να αλληλεπιδράσει και να χειριστεί την εφαρμογή ΕΠ ατομικά. Τα οχήματα (ασθενοφόρο, πυροσβεστική), διέρχονται το δρόμο του εικονικού περιβάλλοντος, καθώς ακούγονται οι σειρήνες και αναβοσβήνουν τα φώτα τους. Η εφαρμογή ουσιαστικά χρησιμοποιεί τον δείκτη για την ενεργοποίηση των κινούμενων σχεδίων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές ήταν πιο πρόθυμοι και ενθουσιώδεις για το μάθημα, η ετοιμότητα και το ενδιαφέρον τους για τα θέματα αυξήθηκαν και ήταν σε θέση να κατανοήσουν τις έννοιες χωρίς τη βοήθεια των εκπαιδευτικών, λόγω της χρήσης ΕΠ.

Οι McMahon, Cihak και Wright (2015), κατάφεραν μέσω μιας παρέμβασης ΕΠ να προσφέρουν σε τρία άτομα με ΝΑ και ένα άτομο με ΔΑΦ καλύτερες δυνατότητες πλοήγησης. Χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή Layaar για την προβολή στοιχείων πλοήγησης βασισμένων στην τρέχουσα τοποθεσία του ατόμου. Στόχος, ήταν η αναζήτηση επαγγελματικής ευκαιρίας, σε διάφορες επιχειρήσεις. Οι δοκιμές που αφορούσαν την πλοήγηση των ατόμων, συμπεριλάμβαναν έναν χάρτη της πόλης, χάρτες Google της περιοχής και την πλοήγηση ΕΠ μέσω της εφαρμογής Layaar. Η παρέμβαση αποτελούνταν από τρεις φάσεις, με στόχο την εύρεση της αποτελεσματικότερης όσον αφορά στον προσανατολισμό. Στην πρώτη το άτομο κρατώντας στο χέρι το χάρτη, προσπαθούσε με τη βοήθεια του ερευνητή να κατευθυνθεί προς τον τελικό προορισμό. Στην δεύτερη ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποιώντας το κινητό αλλά και την τρέχουσα τοποθεσία του, ακολουθούσε τις οδηγίες του Google Maps έως τον τελικό του στόχο. Στην τρίτη φάση, με την χρήση ΕΠ σάρωνε το περιβάλλον γύρω του και εμφανιζόταν στην οθόνη του κινητού πληροφορίες σχετικές με την επαγγελματική ευκαιρία που θα μπορούσε να υπάρχει, αλλά και την απόσταση από το κέντρο ενδιαφέροντος (επιχείρηση). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση της εφαρμογής AR αποδείχτηκε πιο αποτελεσματική. Οι συμμετέχοντες κατάφεραν να πλοηγηθούν με επιτυχία και ασφάλεια στους δρόμους της περιοχής.

Παρά τα οφέλη της, η χρήση ΕΠ για τη διδασκαλία κυκλοφοριακής αγωγής σε άτομα με ΝΑ δεν έχει μελετηθεί εκτεταμένα στην διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία. Στην εφαρμογή Arility που έχει αναπτυχθεί για τυπικώς αναπτυσσόμενους μαθητές, αφού σαρώσουν το λογότυπό της, μπορούν να μετακινήσουν τον εικονικό τους χαρακτήρα σε μια τρισδιάστατη πόλη και να ξεπεράσουν διάφορα εμπόδια (π.χ. να διασχίσουν το δρόμο) κάνοντας τη σωστή επιλογή. Ωστόσο, η εφαρμογή αυτή δεν έχει διερευνηθεί εμπειρικά και δεν υπάρχουν αποτελέσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητά της. Λόγω αυτού του βιβλιογραφικού κενού, αναπτύχθηκαν δύο εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, με σκοπό τη

διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς τους στην αναγνώριση και κατανόηση οχημάτων και σημάτων του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας σε άτομα με ήπια/ελαφριά και μέτρια ΝΑ.

Με βάση τα χαρακτηριστικά των ατόμων με ΝΑ όπως αναφέρονται παραπάνω, δημιουργήθηκε ένα επιτραπέζιο παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας, με στόχο τη διδασκαλία δεξιοτήτων Κυκλοφοριακής Αγωγής και δεξιοτήτων καθημερινής και αυτόνομης διαβίωσης για άτομα με ΝΑ, καθώς και μια φόρμα αξιολόγησης με τη χρήση ΕΠ. Για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των εφαρμογών πραγματοποιήθηκε πιλοτική δοκιμή σε δύο άτομα με Νοητική Αναπηρία, έναν άντρα και μία γυναίκα (Dalla & Xanthopoulou, 2024).

### **Λόγοι αξιοποίησης της επαυξημένης πραγματικότητας**

Η διδασκαλία κυκλοφοριακής αγωγής σε πραγματικά περιβάλλοντα ενέχει πολλούς κινδύνους, καθώς η κυκλοφοριακή συμμόρφωση και η ταχύτητα πρέπει να μειωθούν σημαντικά κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης των ατόμων με αναπηρία, πράγμα που είναι αδύνατο σε πραγματικές συνθήκες (Vergara, Rubio & Lorenzo, 2017). Ακόμη τα άτομα με αναπηρία πρέπει να συνοδεύονται από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό το οποίο θα διευκολύνει και θα συντονίζει την όλη διαδικασία. Λόγω των παραπάνω δυσκολιών, η ΕΠ έρχεται ως ένα ασφαλές και ρεαλιστικό υποκατάστατο του πραγματικού κόσμου (Khan et al., 2021). Το επιτραπέζιο παιχνίδι έχει εμπλουτιστεί με επαυξήσεις, μέσω της ελεύθερης πλατφόρμας ARTutor ([https://artutor.ihu.gr/index\\_el/](https://artutor.ihu.gr/index_el/)). Οι επαυξήσεις αφορούν κυρίως βίντεο τα οποία έχουν βιντεοσκοπηθεί από τους ερευνητές στους δρόμους των Ιωαννίνων. Με αυτόν τον τρόπο η διαδικασία γίνεται περισσότερο προσωποποιημένη, καθώς οι συμμετέχοντες παρακολουθούν γνώριμα μέρη και δρόμους, με αποτέλεσμα οι αφηρημένες έννοιες να γίνονται πιο συγκεκριμένες, μέσω της οπτικής αναπαράστασης που παρακολουθούν (Σούλης, 2020). Επιπλέον, τα βίντεο-επαυξήσεις των οχημάτων, συγκεκριμένα του ασθενοφόρου, του περιπολικού και της πυροσβεστικής, έχουν δημιουργηθεί σύμφωνα με τα ελληνικά δεδομένα, ώστε να διευκολυνθεί η σύνδεση της ψηφιακής εικόνας με το πραγματικό όχημα μόλις το συναντήσουν στον δρόμο).

Όπως αναφέρεται παραπάνω, τα άτομα με ΝΑ παρουσιάζουν δυσκολίες στην αφηρημένη σκέψη και την γενίκευση, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να συνδέσουν εύκολα την ψηφιακή με την πραγματική μορφή (π.χ. δεν μπορούν να συνδέσουν την εικόνα του «STOP» με την έννοια του σταματάω/περιμένω) (Polloway, Patton & Nelson, 2011). Μέσω των πραγματικών - απτών αντικειμένων στο επιτραπέζιο παιχνίδι, του βίντεο στην επαύξηση, και της προσωπικής επαφής με τα σήματα στην φάση της αξιολόγησης στο πάρκο ΚΟΚ της περιοχής τους, τα άτομα με ΝΑ αναμένεται να συνδέσουν το απτό με το αφηρημένο και να γενικεύσουν την γνώση τους. Το πάρκο ΚΟΚ αποτελεί ένα ασφαλές και δομημένο φυσικό περιβάλλον, που προσομοιάζει τους πραγματικούς δρόμους, βοηθώντας τους συμμετέχοντες να έρθουν σε πρώτη επαφή με τα προς εκμάθηση αντικείμενα, ώστε να μπορέσουν σε επόμενο στάδιο να βγουν στους πραγματικούς δρόμους και να εφαρμόσουν στην πράξη όσα έμαθαν μέσω της παρέμβασης.

### **Το επιτραπέζιο παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας**

Το επιτραπέζιο παιχνίδι δημιουργήθηκε από τις ερευνήτριες σε μία μακέτα-ταμπλό, το οποίο παρουσιάζει δυο ενδεχόμενες πορείες που μπορεί να ακολουθήσει ο εκπαιδευόμενος. Στη μία διαδρομή ξεκινά από το σπίτι και την ακολουθεί μέχρι να φτάσει στον τελικό προορισμό που είναι το σχολείο. Η δεύτερη διαδρομή είναι η αντίστροφη, με αφετηρία το σχολείο και τελικό προορισμό το σπίτι του. Μέσω των δύο διαδρομών ο εκπαιδευόμενος συναντά διάφορα σήματα του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (STOP, διάβαση πεζών, αδιέξοδο, πάρκινγκ

(ΑμεΑ), υποχρεωτική πορεία ευθεία και φανάρι), αλλά και μέσα μεταφοράς (ασθενοφόρο, λεωφορείο, πυροσβεστική, περιπολικό, μηχανή, ποδήλατο, αυτοκίνητο και αεροπλάνο), τα οποία αποτελούν τους «σταθμούς διδασκαλίας». Οι παίκτες ρίχνουν το ζάρι εναλλάξ, και ανάλογα με τον αριθμό που προκύπτει προχωρούν στις αντίστοιχες θέσεις. Την στιγμή που συναντούν κάποιο από τα προαναφερόμενα σήματα και οχήματα, οι συμμετέχοντες παίρνουν στα χέρια τους την συσκευή με τον σαρωτή (κινητό) και σαρώνουν το αντικείμενο. Το αντικείμενο αποτελεί τον φυσικό δείκτη, ο οποίος ανιχνεύεται από την κάμερα, ώστε να εμφανιστεί το ψηφιακό περιεχόμενο. Όλες οι επαυξήσεις προβάλλονται δύο ή τρεις φορές από τους συμμετέχοντες, οι οποίοι κάθε φορά παρακολουθούν την επαύξηση της σειράς τους, αλλά και του συμπαίκτη τους, με αποτέλεσμα να συναντήσουν όλοι όλες τις επαυξήσεις. Η επανάληψη των επαυξήσεων κρίθηκε απαραίτητη τόσο από τους δύο συμμετέχοντες όσο και από τις ερευνήτριες.

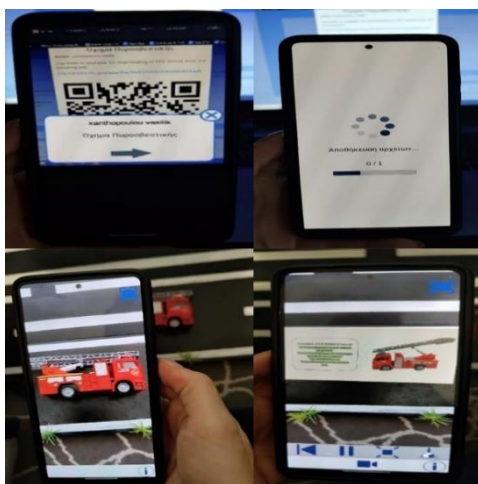
### Δημιουργία επαυξήσεων

Για την δημιουργία των επαυξήσεων, χρησιμοποιήθηκε ένα μαύρο χαρτόνι ως φόντο των αντικειμένων, προκειμένου να είναι σταθερό και να βοηθήσει κατά την σάρωση. Το κάθε αντικείμενο τοποθετήθηκε μόνο του (Σχήμα 1).

Αφού ολοκληρώθηκε η επαύξηση των στατικών εικόνων προστέθηκαν τα βίντεο με το λογισμικό Premiere Pro (Adobe Inc.). Η επαύξηση εμφανίζεται μόλις η οθόνη της συσκευής στραφεί προς το εκάστοτε αντικείμενο. Αυτό μπορεί να γίνει είτε απευθείας πάνω στο ταμπλό του επιτραπέζιου παιχνιδιού, μετακινώντας το αντικείμενο σε επίπεδη θέση, είτε τοποθετώντας το σε ένα σκούρο χαρτόνι για ταχύτερη εμφάνιση της επαύξησης. Στη παρούσα περίπτωση επιλέχθηκε η δεύτερη επιλογή λόγω διαφοροποιήσεων στον φωτισμό και το υπόβαθρο, κατά την οποία ένα μαύρο χαρτόνι λειτουργούσε ως φόντο των αντικειμένων, για να μπορούν οι συμμετέχοντες ευκολότερα και ταχύτερα να εμφανίζουν τις επαυξήσεις (Σχήμα 2). Η κάθε επαύξηση αποτελείται από τρία πολυμεσικά στοιχεία, ένα βίντεο, ένα κείμενο και μία συνοδευτική ηχητική εντολή. Οι επαυξήσεις των οχημάτων ξεκινούν με ένα βίντεο στο οποίο το κάθε όχημα αντίστοιχα βρίσκεται εν κινήσει και στη συνέχεια εμφανίζεται μία καρτέλα και η φωτογραφία του οχήματος σε συνδυασμό με μία ηχητική εντολή που εξηγεί την χρησιμότητα και την λειτουργία του (Σχήμα 3).



Σχήμα 1. Δημιουργία επαύξησης πυροσβεστικού οχήματος



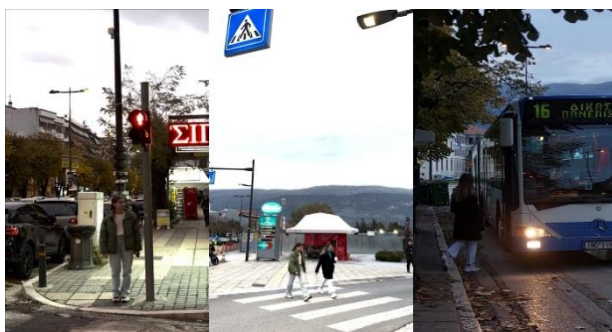
**Σχήμα 2. Λειτουργία επαύξησης εικόνας πυροσβεστικού οχήματος**

Επειδή τα άτομα με ΝΑ παρουσιάζουν δυσκολία ομαδοποίησης και γενίκευσης πληροφοριών (Σούλης, 2020), οι ηχητικές εντολές που αξιοποιήθηκαν παρουσιάζουν τις ομοιότητες μεταξύ τους (π.χ. περιπολικό, ασθενοφόρο, πυροσβεστική → σειρήνες, τέσσερις ρόδες κ.α.), ώστε οι συμμετέχοντες να τις κατανοήσουν και να τοποθετήσουν τα οχήματα σε μία κοινή ομάδα, ενισχύοντας τις δεξιότητες ομαδοποίησης.



**Σχήμα 3. Παράδειγμα επαύξησης βίντεο και ήχου οχήματος πυροσβεστικής**

Κατά τον ίδιο τρόπο, οι επαυξήσεις για τα σήματα οδικής κυκλοφορίας απεικονίζουν το βίντεο με το κάθε σήμα και την επιθυμητή ενέργεια του ατόμου που το συναντά. Ταυτόχρονα ακούγεται η ηχητική εντολή με την επιθυμητή συμπεριφορά ανάλογα με το εκάστοτε σήμα. Για παράδειγμα, μόλις ο συμμετέχων συναντά το σήμα της διάβασης πεζών, το σαρώνει και εμφανίζεται το βίντεο με την επιθυμητή συμπεριφορά, όπου στην συγκεκριμένη περίπτωση απεικονίζει πεζούς να διασχίζουν την διάβαση ελέγχοντας και με ασφάλεια, και παράλληλα ακούγεται μια ηχητική εντολή. Τα βίντεο και οι ηχητικές εντολές των επαυξήσεων έχουν δημιουργηθεί από τις ερευνήτριες, οι οποίες λειτουργούν ως μοντέλα-πρότυπα ώστε να είναι άμεσα αναγνωρίσιμα από τα άτομα με ΝΑ (Σχήμα 4).



Σχήμα 4. Παραδείγματα βίντεο σημάτων ΚΟΚ με μοντέλα-πρότυπα τις ερευνήτριες

### Φάση αξιολόγησης με επαυξημένη πραγματικότητα

Το αξιολογητικό μέρος της γνώσης των συμμετεχόντων διεκπεραιώνεται με δύο επιπλέον δραστηριότητες ΕΠ. Μετά το πέρας μίας εβδομάδας από την αλληλεπίδραση με το παιχνίδι, οι συμμετέχοντες οδηγούνται στο Πάρκο Κυκλοφοριακής Αγωγής της περιοχής με την παρουσία των συνοδών και των ερευνητριών. Σε αυτό το στάδιο ελέγχεται η διατήρηση των γνώσεων και δεξιοτήτων που έχουν κατακτηθεί. Δημιουργήθηκαν επιπλέον επαυξήσεις για τα σήματα οδικής κυκλοφορίας του πάρκου μέσω της εφαρμογής ARTutor. Στο πάρκο οι ερευνήτριες δίνουν εντολές στους συμμετέχοντες (π.χ. «Βρες το STOP») και οι συμμετέχοντες κινούνταν στο χώρο μέχρι να βρουν το σωστό σήμα/αντικείμενο, το οποίο σαρώνουν με την συσκευή τους. Μόλις εντοπίζουν το σήμα που ζητήθηκε, εμφανίζεται βίντεο επιβράβευσης, το οποίο δημιουργήθηκε μέσω της εφαρμογής Voki (<https://1-www.voki.com/>). Η λεκτική επιβράβευση «Μπράβο», καθώς και τα πυροτεχνήματα στο φόντο, αποτελούν θετική ανατροφοδότηση.

Για την αξιολόγηση της γνώσης των διαφόρων οχημάτων, δημιουργήθηκαν από τις ερευνήτριες δύο παιχνίδια μνήμης, για τον κάθε συμμετέχοντα, μέσω της εφαρμογής Interacty (<https://interacty.me/>). Οι συμμετέχοντες σαρώνουν μέσω της συσκευής τους μία εικόνα και μεταφέρονται στην ιστοσελίδα με το παιχνίδι μνήμης (Σχήμα 5). Σκοπός είναι να βρουν τα τέσσερα ζεύγη οχημάτων και να τα κατονομάσουν. Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα ζεύγη στον κάθε συμμετέχοντα, για να αποφευχθεί η γνωστική τους επιβάρυνση (μηχανή, αστυνομικό όχημα, περιπολικό, ασθενοφόρο <https://interacty.me/projects/92a0abb6f24f388e>, και πυροσβεστικό όχημα, αυτοκίνητο, ποδήλατο, λεωφορείο <https://interacty.me/projects/1d59877077f0b870>).



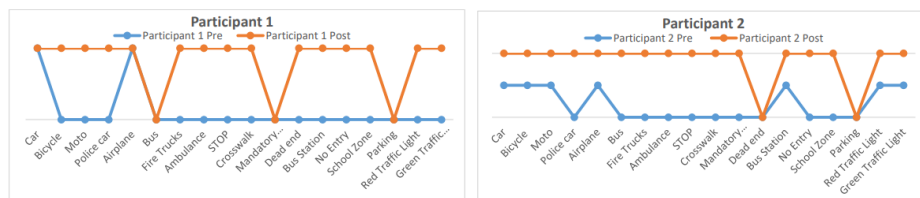
Σχήμα 5. Επαύξηση παιχνιδιού μνήμης μέσω της εφαρμογής Interacty

Όπως έχει προαναφερθεί, τα άτομα με νοητική αναπηρία παρουσιάζουν δυσκολίες στην μετάβαση των πληροφοριών από την βραχύχρονη στην μακροπρόθεσμη μνήμη, με αποτέλεσμα να μην τις κατανοούν και να μην μπορούν να τις εφαρμόσουν σε νέες καταστάσεις (Mookherjee, 2018, οπ. αναφ. στον Σούλη, 2020). Για αυτό, μέσω των παιχνιδιών αξιολόγησης, επιτυγχάνεται η επανάληψη των διδαγμένων εννοιών (σήματα ΚΟΚ, οχήματα), με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η ομαδοποίηση των προς εκμάθηση εννοιών. Ακόμη, λόγω του ότι τα άτομα με νοητική αναπηρία αξιοποιούν εξωτερικά μνημονικά βοηθήματα, χρησιμοποιούνται οι εικόνες των οχημάτων/αντικειμένων στο παιχνίδι μνήμης και των σημάτων/αντικειμένων στο πάρκο κυκλοφοριακής αγωγής, βοηθώντας τους συμμετέχοντες να αντλήσουν από την μνήμη τους τις πληροφορίες που ήδη έχουν μάθει στην φάση διεξαγωγής του επιτραπέζιου.

### Πιλοτική εφαρμογή της παρέμβασης

Οι Dalla και Xanthopoulou (2024) εφάρμοσαν το επιτραπέζιο παιχνίδι ΕΠ πιλοτικά σε δύο άτομα με ΝΑ από τον Νομό Ιωαννίνων, μέσω μιας μελέτης περίπτωσης. Οι ερευνήτριες δημιούργησαν δύο τεστ για να αξιολογήσουν τις γνώσεις των συμμετεχόντων αναφορικά με τα οχήματα και τα σήματα ΚΟΚ πριν (baseline) και μετά (post-test) την παρέμβαση. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονταν σε εκείνους τα προς εκμάθηση αντικείμενα και οι συμμετέχοντες έπρεπε να τα κατονομάσουν. Κάθε σωστή κατονομασία σημειωνόταν με ένα τικ στο φύλλο αξιολόγησης, ώστε να ελεγχθεί η απόδοσή τους και η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής ΕΠ (Dalla & Xanthopoulou, 2024). Βάσει των αποτελεσμάτων, οι συμμετέχοντες αναγνώρισαν και κατονόμασαν όλα τα οχήματα, εκτός από ένα (το λεωφορείο), το οποίο δεν κατακτήθηκε από τον ένα. Συγκεκριμένα, τα οχήματα με χαρακτηριστικούς ήχους (περιπολικά, πυροσβεστικά οχήματα, ασθενοφόρα) απομνημονεύονταν και αναγνωρίζονταν ευκολότερα και από τους δύο συμμετέχοντες. Όσον αφορά τα σήματα οδικής κυκλοφορίας, οι συμμετέχοντες κατέκτησαν τα περισσότερα, εκτός από την πινακίδα στάθμευσης για άτομα με αναπηρία, την πινακίδα αδιεξόδου, την οποία αναγνώριζε μόνο ο ένας (Συμμετέχων 1) και την πινακίδα υποχρεωτικής ευθείας πορείας, την οποία αναγνώριζε η γυναίκα (Συμμετέχων 2) (Σχήμα 6).

Μία ειδοποιός διαφορά μεταξύ των δύο συμμετεχόντων είναι ο διαφορετικός ρυθμός μάθησής τους. Ο ένας από τους δύο συμμετέχοντες φάνηκε να κατανοεί και να απομνημονεύει γρηγορότερα, ενώ ο άλλος χρειάστηκε μεγαλύτερη παρακίνηση και περισσότερες επαναλήψεις. Ακόμη, παρατηρήθηκε πως ο ενθουσιασμός και το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων διατηρήθηκε έντονα καθόλη τη διάρκεια του επιτραπέζιου, ενώ αναφέρθηκε και η πρόθεση για επανάληψή του από τον άνδρα (Dalla & Xanthopoulou, 2024).



Σχήμα 6. Προ και Μετα-Δοκιμές Συμμετεχόντων (Dalla & Xanthopoulou, 2024)

## Συζήτηση - Συμπεράσματα

Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν ανάπτυξη μίας εφαρμογής ΕΠ για τη διδασκαλία της Κυκλοφοριακής Αγωγής σε άτομα με Νοητική Αναπηρία. Μέσω του επιτραπέζιου παιχνιδιού ΕΠ επιτυγχάνεται η διδασκαλία της χρήσης αλλά και της χρησιμότητας των μέσων μεταφοράς και των σημάτων ΚΟΚ, τα οποία διευκολύνουν τον εκπαιδευόμενο στην καθημερινή του ζωή. Επιπλέον, επιλύονται βασικά προβλήματα, όπως η αυτοεξυπηρέτηση και η χρήση κοινοτικών πόρων για μεταφορά, καθώς μέσω της παρέμβασης οι συμμετέχοντες ενισχύουν την αυτονομία και την εξυπηρέτηση των καθημερινών τους αναγκών, όπως η μετακίνηση στο σουπερμάρκετ, στην εργασία, κλπ.. Συγχρόνως, μέσω των βίντεο και της οπτικοποίησης των οδηγιών για κάθε σήμα και μέσο μεταφοράς αντίστοιχα κατανοούνται πολύπλοκες έννοιες (Dalla & Xanthopoulou, 2024). Η χρήση του επιτραπέζιου παιχνιδιού ΕΠ σε συνδυασμό με τα οπτικοακουστικά ερεθίσματα και την εφαρμογή ΕΠ κατά την φάση αξιολόγησης στο φυσικό περιβάλλον, φαίνεται ότι ενισχύει τις ικανότητες απομνημόνευσης και ανάκλησης πληροφοριών από τους εκπαιδευόμενους και συμβάλλει στην ευκολότερη αποτύπωση κοινωνικών κανόνων κυκλοφοριακής αγωγής, αφού εξασκείται στην χρήση και την έννοια των σημάτων και των μέσων μεταφοράς. Επιπλέον, οι επαυξήσεις βοηθούν τους συμμετέχοντες στην λήψη αποφάσεων κατά την μετακίνηση τους στο εξωτερικό περιβάλλον, ενώ μέσω των οπτικοακουστικών ερεθισμάτων ΕΠ, αλλά και των απικιών που προσφέρονται από τα αντικείμενα του επιτραπέζιου παιχνιδιού, επιτυγχάνεται η γενίκευση των γνώσεων (Dalla & Xanthopoulou, 2024).

Ενώ πριν την παρέμβαση οι εκπαιδευόμενοι γνώριζαν ελάχιστα έως καθόλου σήματα και οχήματα, μετά την αλληλεπίδραση με τις εφαρμογές ΕΠ τα προς εκμάθηση αντικείμενα αποκτήθηκαν στην πλειοψηφία τους, όχι μόνο στο περιβάλλον του παιχνιδιού, αλλά και σε εξωτερικούς χώρους. Παρόμοια αποτελέσματα εξήχθησαν και από την μελέτη των Cakir και Korkmaz (2018), όπου οι μαθητές με αναπηρία κατανόησαν τις έννοιες (κόκκινο-πράσινο φανάρι, ασθενοφόρο, περιπολικό), ανεξάρτητα, χωρίς την βοήθεια των εκπαιδευτικών, με την χρήση ΕΠ. Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν οι McMahon, Cihak και Wright (2015) οι οποίοι βελτίωσαν την αυτονομία των ατόμων με αναπηρία διδάσκοντάς τους δεξιότητες πλοήγησης μέσω ΕΠ, περιορίζοντας την ανάγκη για συνεχή υποστήριξη από τρίτους. Τέλος, οι συμμετέχοντες στην παρούσα έρευνα έδειχναν πρόθυμοι, ενθουσιασμένοι και διατηρούσαν την προσοχή τους καθ' όλη την διάρκεια του παιχνιδιού και ένωσαν αυτοπεποίθηση κατά την μετακίνηση τους στους δρόμους, αφού πλέον είχαν μάθει τα βασικότερα σήματα και οχήματα και μπορούσαν να μετακινηθούν χωρίς σημαντική υποστήριξη. Αυξημένα κίνητρα για μάθηση, μεγαλύτερος βαθμός ετοιμότητάς και έντονο ενδιαφέρον για τα θέματα της παρέμβασης εντοπίστηκαν και στην έρευνα των Cakir και Korkmaz (2018), πράγμα που επιβεβαιώνει πως η υιοθέτηση της ψηφιακής τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι αποτελεσματική για μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων, με διαφορετικά προφίλ αναπηρίας και ποικίλες δυνατότητες και ελλείμματα.

Ένας περιορισμός της παρούσας έρευνας είναι ο μικρός αριθμός δείγματος, καθώς κύριος στόχος ήταν η σχεδίαση και ανάπτυξη των εφαρμογών ΕΠ και η πιλοτική μελέτη εφαρμόστηκε μόνο σε δύο άτομα με ΝΑ. Αυτό σε συνδυασμό με την απουσία ομάδας ελέγχου και την εφαρμογή σε μια μόνο περιοχή της χώρας, δεν επιτρέπει την γενίκευση των αποτελεσμάτων. Ακόμη, το δείγμα παρουσιάζει έναν τύπο αναπηρίας, συγκεκριμένα νοητική αναπηρία και οι συμμετέχοντες εμφάνιζαν ομοιογενή χαρακτηριστικά.

Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες αφορούν την παρέμβαση σε μεγαλύτερο αριθμό ατόμων και την εφαρμογή σε άλλους τύπους αναπηρίας, όπως σοβαρή/βαριά ΝΑ, με κατάλληλες τροποποιήσεις. Ακόμη θα μπορούσαν να διαφορετικών θεματικών ενότητων με τη χρήση ΕΠ, όπως τα καιρικά φαινόμενα, οι εποχές ή τα χρώματα. Τέλος, θα ήταν

ενδιαφέρουσα η εφαρμογή της παραπάνω παρέμβασης σε μεγαλύτερες πόλεις για να εντοπιστούν πιθανά προβλήματα που θα μπορούσαν να προκληθούν λόγω της πολυπλοκότητας των δρόμων και της αυξημένης κυκλοφοριακής συμφόρησης.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- American Psychiatric Association, DSM-5 Task Force. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™ (5th ed.)*. American Psychiatric Publishing, Inc. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Azuma, R.T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Batu, S., Ergenekon, Y., Erbas, D. et al. Teaching Pedestrian Skills to Individuals with Developmental Disabilities (2004). *Journal of Behavioral Education*, 13(3), 147-164. <https://doi.org/10.1023/B:JOBE.0000037626.13530.96>
- Cakir, R., & Korkmaz, Ö. (2018). The effectiveness of augmented reality environments on individuals with special education needs. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1631-1659. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9848-6>
- Cherix, R., Carrino, F., Piérart, G., Khaled, O. A., Mugellini, E., & Wunderle, D. (2020). Training Pedestrian Safety Skills in Youth with Intellectual Disabilities Using Fully Immersive Virtual Reality - A Feasibility Study. *Lecture Notes in Computer Science*, 161-175. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50537-0\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50537-0_13)
- Dalla, M., & Xanthopoulou, V. (2024). Work-in-Progress – Teaching Traffic Safety Skills to People with Moderate Intellectual Disability Using Augmented Reality. *Immersive Learning Research - Academic*, 1(1), 20-26. <https://doi.org/10.56198/U6COWFY77>
- Khan, S. A. R., Zia-ul-haq, H. M., Umar, M., & Yu, Z. (2021). Digital technology and circular economy practices: A strategy to improve organizational performance. *Business Strategy & Development*, 4(4), 482-490. <https://doi.org/10.1002/bsd2.176>
- McMahon, D., Cihak, D. F., & Wright, R. (2015). Augmented Reality as a Navigation Tool to Employment Opportunities for Postsecondary Education Students with Intellectual Disabilities and Autism. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 157-172. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1047698>
- Polloway, E. A., Patton, J. R., & Nelson, M. A. (2011). Intellectual and developmental disabilities. In J. M. Kauffman & D. P. Hallahan (Eds.), *Handbook of special education* (1st ed., pp. 12). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203837306>
- Σούλης, Σ.-Γ. (2020). *Μελέτη στην Πνευματική Αναπηρία*. Σειρά: Ειδική Αγωγή. Gutenberg.
- Tan, B.-L., Guan, F.-Y., Leung, I.-M.-W., Kee, S. Yi-M., Devilly, O.-Z., Medalia, A. (2022). A gamified augmented reality vocational training program for adults with intellectual and developmental disabilities: A pilot study on acceptability and effectiveness. *Frontiers in Psychiatry*, 10.3389/fpsyt.2022.966080.
- Vergara, D., Rubio, M. P., & Lorenzo, M. (2017). On the Design of Virtual Reality Learning Environments in Engineering. *Multimodal Technologies and Interaction*, 1(2), 11. <https://doi.org/10.3390/mti1020011>
- Wajidhullah, A., Ashraf, S., & Majad, S. (2018). Development of number concepts in students with intellectual disability by using digital game-based learning. *Journal of Educational Research*, 21(1), 122.
- World Health Organization (2017). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*, 10th Revision (ICD-10). Version for 2016, Mental and behavioural disorders. Retrieved June 28, 2024 from <https://icd.who.int/browse10/2016/en>