

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



Προσομοιωμένη Αξιολόγηση Εκπαιδευτικής Εφαρμογής με LLMs: Η Περίπτωση του SuDoCarr

Πολυξένη Καϊμάρα, Ιωάννης Αρβανιτάκης,
Εμμανουήλ Φωκίδης

doi: [10.12681/cetpe.9500](https://doi.org/10.12681/cetpe.9500)

Βιβλιογραφική αναφορά:

Καϊμάρα Π., Αρβανιτάκης Ι., & Φωκίδης Ε. (2026). Προσομοιωμένη Αξιολόγηση Εκπαιδευτικής Εφαρμογής με LLMs: Η Περίπτωση του SuDoCarr. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 429–437. <https://doi.org/10.12681/cetpe.9500>

Προσομοιωμένη Αξιολόγηση Εκπαιδευτικής Εφαρμογής με LLMs: Η Περίπτωση του SuDoCapp

Πολυξένη Καϊμάρα¹, Ιωάννης Αρβανιτάκης², Εμμανουήλ Φωκίδης³

a16kaim@ionio.gr, ioarvanit@gmail.com, fokides@aegean.gr

¹3^η Υγειονομική Περιφέρεια Μακεδονίας, Κέντρο Φυσικής Ιατρικής και Αποκατάστασης Φλώρινας

²Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

³Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η εργασία περιγράφει την ανάπτυξη του "Support Day of Children Application" (SuDoCapp), μιας εφαρμογής που σχεδιάστηκε από μαθητές Γυμνασίου με στόχο να υποστηρίξει αυτιστικά παιδιά και, γενικότερα, παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στις καθημερινές ρουτίνες τους, καθώς και την αξιολόγησή της με τη χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης. Η εφαρμογή εντάσσεται στο πλαίσιο της συμπεριληπτικής τεχνολογίας, δίνοντας έμφαση στην αυτονομία και την προφορική καθοδήγηση χωρίς χρήση γραπτού λόγου. Η αξιολόγηση βασίστηκε σε προσομοίωση χρηστών με τη βοήθεια του γλωσσικού μοντέλου ChatGPT, το οποίο "υποδόθηκε" γονείς, εκπαιδευτικούς, ειδικούς παιδαγωγούς και μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η μέθοδος αυτή επέτρεψε τη δοκιμή της εφαρμογής σε ένα ευρύ φάσμα σεναρίων χρήσης, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες για τη χρηστικότητα και τη συναισθηματική αποδοχή της. Η τεχνητή νοημοσύνη, η οποία εντάσσεται στο πλαίσιο της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης, συμβάλλει στην ανίχνευση σημείων προς βελτίωση σε πρώιμο στάδιο, χωρίς την ανάγκη πρόσβασης σε πραγματικούς χρήστες. Η μεθοδολογία αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για μαθητικές ομάδες σχεδιασμού.

Λέξεις κλειδιά: ChatGPT, μαθησιακές δυσκολίες, μεγάλα γλωσσικά μοντέλα, προσομοίωση αξιολόγησης

Εισαγωγή

Η τεχνολογία μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητα παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες, προσφέροντας στήριξη και ενίσχυση της αυτονομίας τους. Το SuDoCapp αποτελεί μια προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση: είναι μια εφαρμογή Android, η οποία έχει αναπτυχθεί στο περιβάλλον MIT App Inventor από τέσσερις μαθητές Γυμνασίου. Η εφαρμογή καθοδηγεί τους χρήστες μέσω φωνητικών υπενθυμίσεων στις δραστηριότητες της ημέρας, όπως το ξύπνημα, το ντύσιμο, το πλύσιμο των χεριών, το βούρτσισμα των δοντιών, το πρωινό φαγητό και γενικά τη διαδικασία την πρωινής ρουτίνας ενός μαθητή που ετοιμάζεται για να πάει στο σχολείο. Η διεπαφή της είναι βασισμένη σε έναν χαρακτήρα που μιλάει στον χρήστη και αντιδρά με βάση τις απαντήσεις του χωρίς να εμφανίζει καθόλου κείμενο στην οθόνη - στοιχείο που την καθιστά φιλική προς άτομα με δυσκολίες στην ανάγνωση. Η λογική της εφαρμογής στηρίζεται σε ένα δέντρο αποφάσεων το οποίο αναπτύχθηκε από τους μαθητές με την υποστήριξη του επιβλέποντα εκπαιδευτικού-πληροφορικού και σε συνεργασία με ψυχολόγο, η οποία είναι εξειδικευμένη στα άτομα με αναπηρία και την εκπαιδευτική τεχνολογία, η οποία στήριξε την ομάδα κατά την διάρκεια του σχεδιασμού.

Η παρούσα εργασία δεν επικεντρώνεται στην τεχνική υλοποίηση, αλλά στη μεθοδολογία αξιολόγησης που αναπτύχθηκε, η οποία στηρίχθηκε στη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Επειδή δεν ήταν εύκολη η άμεση πρόσβαση σε τελικούς χρήστες, επιλέξαμε να αξιοποιήσουμε τη δυνατότητα των μεγάλων γλωσσικών μοντέλων (Large Language Models-LLMs) να προσομοιώνουν διαφορετικούς ρόλους και προοπτικές. Στόχος μας ήταν να διερευνήσουμε κατά πόσο τέτοιες προσεγγίσεις μπορούν να συνεισφέρουν ουσιαστικά στην πρώιμη φάση

αξιολόγησης εργαλείων εκπαιδευτικής τεχνολογίας, ειδικά όταν αυτά σχεδιάζονται από μαθητές. Επιπλέον, η χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης για την προσομοίωση αλληλεπιδράσεων με διαφορετικά προφίλ χρηστών μπορεί να προσφέρει μια πρώιμη ένδειξη για την καταλληλότητα του σχεδιασμού και τη συμπεριληψη σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Θεωρητικό πλαίσιο

Η συμπεριληπτική εκπαίδευση προωθεί τη συμμετοχή και την ταυτόχρονη μάθηση όλων των μαθητών, αναγνωρίζοντας και ανταποκρινόμενη στις διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες τους (Ainscow, 2020· UNESCO, 1994). Στο πλαίσιο αυτό, στρατηγικές όπως η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία (Differentiated Instruction - DI) και ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση (Universal Design for Learning-UDL) καθίστανται ιδιαίτερα χρήσιμες. Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες επωφελούνται από εργαλεία που προσφέρουν σαφή καθοδήγηση και σταθερή ρουτίνα, καθώς και από τεχνολογίες υποστήριξης που προάγουν την αυτονομία και τη δυνατότητα έκφρασης (CAST, 2018· Kaimara et al., 2022· Kaimara, 2023· Tomlinson et al., 2003). Οι τεχνολογίες που ενσωματώνονται στην εκπαιδευτική διαδικασία οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη όχι μόνο τις γνωστικές αλλά και τις συναισθηματικές διαστάσεις της μάθησης. Η αξιοποίηση LLMs, υπό αυτό το πρίσμα, δεν αποτελεί μόνο τεχνικό εργαλείο αλλά μέσο εμπάθυνας στην εμπειρία του χρήστη.

Η διαμεσική μάθηση, δηλαδή η διαδικασία κατά την οποία αναπόσπαστα στοιχεία μιας μυθοπλασίας διασκορπίζονται συστηματικά σε πολλαπλά κανάλια και αξιοποιεί πολλαπλά μέσα και μορφές για να προσφέρει περιεχόμενο, ενισχύσει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών καθώς λαμβάνει υπόψη της τις πιθανές ιδιαιτερότητές τους. Η ενσωμάτωση τεχνικών αφήγησης με χρήση ψηφιακών εργαλείων (όπως εικόνα, ήχος, βίντεο, εικονικά περιβάλλοντα) δημιουργεί ένα δυναμικό εκπαιδευτικό οικοσύστημα (Kaimara, 2023). Σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα της ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης, η διαμεσική προσέγγιση ενισχύει τη συμμετοχικότητα και προσφέρει εναλλακτικούς τρόπους πρόσληψης, έκφρασης και κατανόησης, συμβάλλοντας στη νοητική και συναισθηματική εμπλοκή των μαθητών (Fleming, 2013).

Η Ενισχυτική και Εναλλακτική Επικοινωνία (Augmentative and Alternative Communication-AAC) περιλαμβάνει μέσα που αντικαθιστούν ή υποστηρίζουν την προφορική επικοινωνία, όπως συσκευές παραγωγής φωνής και πίνακες συμβόλων (Calculator, 2009). Η ενσωμάτωση δομημένων ρουτινών με τέτοια εργαλεία βοηθά στην καλλιέργεια της αυτονομίας και της συναισθηματικής ρύθμισης. Ιδιαίτερα για αυτιστικούς μαθητές, η ύπαρξη προκαθορισμένων, επαναλαμβανόμενων βημάτων (π.χ. μέσω ενός δέντρου αποφάσεων) μειώνει το άγχος και ενισχύει την κατανόηση των καθημερινών δραστηριοτήτων (Mechling, 2007· Wood et al., 2009).

Για την εφαρμογή SuDoCapp, αξιοποιήθηκε το μοντέλο ADDIE (ακρωνύμιο του Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), το οποίο αναφέρεται στην Ανάλυση, Σχεδίαση, Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Αξιολόγηση σχεδιαστικών αποφάσεων και προσφέρει μια δομημένη προσέγγιση στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών παρεμβάσεων (Branson et al., 1975). Μέσα από αυτή τη διαδικασία, οι μαθητές εκπαιδεύονται στην εννοιολόγηση στόχων, την επιλογή εργαλείων, τη δημιουργία λύσεων και την ανατροφοδότηση με βάση πραγματικά ή προσομοιωμένα δεδομένα.

Η χρήση LLMs, όπως είναι το ChatGPT για την προσομοίωση αξιολόγησης εκπαιδευτικών εργαλείων είναι μια καινοτόμα πρακτική, ιδιαίτερα χρήσιμη σε πλαίσια περιορισμένων πόρων. Επιπλέον, τα LLMs δύνανται να λειτουργήσουν ως "γνωστικά εργαλεία" (cognitive tools), τα οποία όχι μόνο υποστηρίζουν αλλά και επεκτείνουν τη σκέψη των μαθητών-δημιουργών. Η αλληλεπίδραση με μια πλατφόρμα, όπως το ChatGPT, ενεργοποιεί

αναστοχαστικές διαδικασίες, επιτρέποντας στους μαθητές να δουν το έργο τους μέσα από τα μάτια διαφορετικών χρηστών. Έτσι, εμπλέκονται σε έναν κύκλο σχεδίασης - ανατροφοδότησης - επανασχεδίασης, ο οποίος ενισχύει τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος και το αίσθημα αυτοαποτελεσματικότητας. Αυτό καθίσταται ακόμη πιο σημαντικό όταν οι μαθητές εργάζονται σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που σχετίζονται με την έννοια της συμπεριληψης και της προσβασιμότητας.

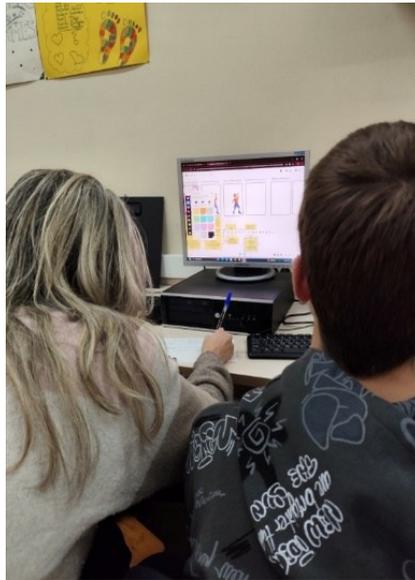
Πρόσφατες μελέτες (Schmidt et al., 2024) δείχνουν ότι τα LLMs μπορούν να αναπαραστήσουν ρόλους χρηστών, παρέχοντας νοηματοδοτημένες απαντήσεις σε σενάρια χρήσης. Αντί να αντικαθιστούν την ανθρώπινη συμμετοχή, λειτουργούν συμπληρωματικά, εμπλουτίζοντας τη διαδικασία σχεδιασμού με τη δυνατότητα πολλαπλών, διαφοροποιημένων απόψεων σε πρώιμο στάδιο. Σε εκπαιδευτικά συμφραζόμενα, τέτοιου είδους προσεγγίσεις επιτρέπουν την προσωρινή αποτύπωση της εμπειρίας χρηστών που είναι δύσκολο να συμμετέχουν, όπως είναι τα παιδιά με σοβαρές αναπτυξιακές δυσκολίες ή μη λεκτική επικοινωνία (Draxler et al., 2024). Ειδικά σε μαθητικές ομάδες σχεδιασμού, η αξιοποίηση εργαλείων, όπως το ChatGPT, δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να εξασκηθούν σε διαδικασίες αξιολόγησης, να εντοπίσουν πιθανά προβλήματα και να προτείνουν βελτιώσεις, χωρίς να απαιτείται άμεση πρόσβαση σε χρήστες. Αυτό καθιστά τη διαδικασία πιο ασφαλή, πιο οικονομική και παιδαγωγικά αξιοποιήσιμη.

Μεθοδολογία

Η ανάπτυξη της εφαρμογής SuDoCapp έγινε στο πλαίσιο μαθητικού διαγωνισμού τεχνολογίας, από μια ομάδα τεσσάρων 13χρονων μαθητών που συμμετείχαν σε ένα εργαστήριο πληροφορικής (maker lab). Το έργο ξεκίνησε τον Νοέμβριο 2024 και η πρώτη έκδοση της εφαρμογής ολοκληρώθηκε τον Ιανουάριο 2025. Πριν από τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της εφαρμογής, οι μαθητές συμμετείχαν σε εργαστήρια στα οποία έμαθαν την χρήση εργαλείων, όπως το MIT App Inventor, το Arduino, το ChatGPT και το Teachable Machine. Η αξιολόγηση της πρώτης έκδοσης της εφαρμογής βασίστηκε σε μια προσέγγιση προσομοίωσης, αξιοποιώντας τις δυνατότητες του ChatGPT. Επειδή δεν υπήρχε η δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε τελικούς χρήστες, προκρίθηκε η μέθοδος της προσομοίωσης ρόλων για την εξαγωγή πρώιμων ενδείξεων χρηστικότητας και παιδαγωγικής καταλληλότητας.

Η ανάλυση των αναγκών έγινε μέσα από μελέτη των χαρακτηριστικών παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες και προσαρμογή μοντέλων εκπαιδευτικού σχεδιασμού, όπως το μοντέλο των de Freitas & Oliver (2006), το οποίο διευκολύνει την ανάπτυξη ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών (Kaimara et al., 2022· McCarthy & Guerin, 2022· Weiss & Rodgers, 2025). Στόχος ήταν η ανάπτυξη μιας εφαρμογής που να υποστηρίζει παιδιά με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητα (ΔΕΠ-Υ), δυσλεξία και νοητική αναπηρία (ΝΑ), σε καθημερινές ρουτίνες.

Ο σχεδιασμός περιλάμβανε τη δημιουργία ενός δέντρου αποφάσεων για την εφαρμογή με την υποστήριξη ψυχολόγου, η οποία είναι εξειδικευμένη στα άτομα με αναπηρία και την εκπαιδευτική τεχνολογία, το οποίο καταγράφει τις διαφορετικές απαντήσεις των παιδιών και τα επόμενα βήματα. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε με το MIT App Inventor, με χρήση φωνητικής σύνθεσης και αναγνώρισης φωνής, χωρίς εμφάνιση κειμένου στην οθόνη. Η μόνη οπτική αναπαράσταση είναι ένας χαρακτήρας που αλλάζει εικόνα ανάλογα με το στάδιο της ρουτίνας.



Εικόνα 1. Μαθητές και ειδικός δημιουργούν το δέντρο αποφάσεων της εφαρμογής

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε μέσω διαλόγων με το ChatGPT, στο οποίο δόθηκαν πληροφορίες για την εφαρμογή και τις τεχνικές της προδιαγραφής. Μαζί με την ομάδα των μαθητών, σχεδιάστηκε μια διαδικασία αξιολόγησης που προσομοίωνε την αλληλεπίδραση με διαφορετικές ομάδες χρηστών: μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, φροντιστές, εκπαιδευτικούς και θεραπευτές. Μέσα από αυτή τη διαδικασία δημιουργήθηκαν 15 περσόνες που αντανakλούσαν διαφορετικές ανάγκες και ρόλους, με χαρακτηριστικά που προέκυψαν από τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας και της παιδαγωγικής εμπειρίας. Η σχεδίαση των περσόνων δεν έγινε με τυχαίο τρόπο, αλλά βασίστηκε σε τεχνικές προσωποποίησης (personification), όπως εφαρμόζεται στη σχεδίαση με επίκεντρο τον χρήστη (user-centered design). Κάθε περσόνα απέκτησε όχι μόνο γνωστικά χαρακτηριστικά, αλλά και συναισθηματικά και συμπεριφορικά στοιχεία, όπως το επίπεδο αντοχής στη ματαιώση, το ύφος επικοινωνίας, και οι προσδοκίες από την τεχνολογία. Η χρήση αυτών των λειπομερών προφίλ επέτρεψε στους μαθητές να δημιουργήσουν πειστικά σενάρια αλληλεπίδρασης και να αντλήσουν ποιοτικά δεδομένα που ενίσχυσαν την παιδαγωγική τους κατανόηση.

Μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες:

- Αλέξης (9 ετών, ΔΑΦ): Ανταποκρίνεται θετικά σε δομημένες ρουτίνες και προβλέψιμες ακολουθίες, δυσκολεύεται με τις μεταβάσεις και έχει ανάγκη από οπτικά βοηθήματα και ήπιες λεκτικές προτροπές.
- Μαρία (12 ετών, ΔΕΠ-Υ): Μαθαίνει γρήγορα, προτιμά διασκεδαστικές και ταχείες αλληλεπιδράσεις, είναι παρορμητική, αποσπάται εύκολα και εκνευρίζεται με την αναμονή.
- Λέων (11 ετών, Δυσλεξία): Ακουστικός τύπος μάθησης, ακολουθεί καλά τις λεκτικές οδηγίες, αλλά έχει αργή ομιλία, ακολουθεί σύντομες εντολές και χρειάζεται μεγαλύτερες παύσεις.

- Σοφία (10 ετών, ΝΑ): Εμπλέκεται μέσω επανάληψης και απλής ομιλίας, έχει αργή επεξεργασία πληροφοριών και δυσκολεύεται με σύνθετες ή ανοιχτές ερωτήσεις.

Φροντιστές:

- Άννα (μητέρα του Αλέξη): Εξοικειωμένη με την τεχνολογία και οργανωμένη, εργάζεται από το σπίτι και δίνει έμφαση στην αποφυγή κρίσεων, διατηρώντας σταθερές μεταβάσεις.
- Νίκος (πατέρας της Μαρίας): Υποστηρικτικός αλλά με περιορισμένο χρόνο, αναζητά εργαλεία που να κρατούν τη Μαρία συγκεντρωμένη χωρίς συνεχή επίβλεψη.
- Ελένη (γιαγιά του Λέοντα): Συνταξιούχος δασκάλα με περιορισμένη ψηφιακή εμπειρία, προσφέρει παραδοσιακή και βιωματική υποστήριξη.
- Δήμητρα (μητέρα της Σοφίας): Μητέρα που μένει στο σπίτι, έχει βασικές δεξιότητες στη χρήση τεχνολογίας και προτιμά απλά εργαλεία.

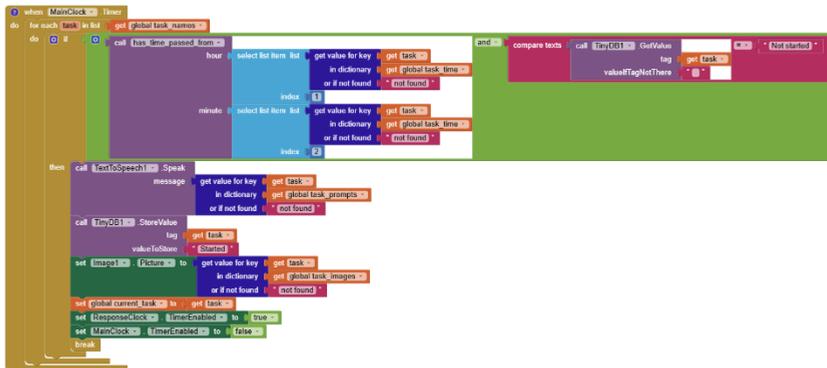
Εκπαιδευτικοί:

- κα Κατερίνα (δασκάλα ειδικής αγωγής με εξειδίκευση στον αυτισμό): Ενθαρρύνει τη χρήση δομημένων ρουτινών, πρότεινε ρυθμίσεις στη φωνή, λόγω δυσφορίας κάποιων μαθητών.
- κος Γιάννης (δάσκαλος γενικής εκπαίδευσης με εμπειρία σε ΔΕΠ-Υ): Διαπίστωσε βελτίωση στη συγκέντρωση όταν αφαιρέθηκε η ανάγνωση, ζήτησε προσθήκη κουμπιού επανάληψης οδηγιών.
- κα Όλγα (συντονίστρια ειδικής αγωγής): Ανέφερε θετικά αποτελέσματα σε ρουτίνες υγιεινής, πρότεινε συντομότερες λεκτικές οδηγίες.
- κος Γιάννης (ειδικός τεχνολογιών υποβοήθησης): Βρήκε ότι η εφαρμογή εναρμονίζεται με άλλα εργαλεία υποστήριξης, πρότεινε διασύνδεση με έξυπνες συσκευές και φωνητικό έλεγχο.

Θεραπευτές:

- Δρ. Αντωνία (Αναπτυξιακή Ψυχολόγος): Εξειδικεύεται στις εκτελεστικές λειτουργίες και τη συναισθηματική ρύθμιση, έχει μέτρια εμπειρία με την τεχνολογία.
- κος Αλέξανδρος (Εκπαιδευτικός Ειδικής Αγωγής): Εργάζεται σε συμπεριληπτικές τάξεις και χρησιμοποιεί τακτικά εφαρμογές υποστήριξης.
- Δρ. Αγγελική (Λογοθεραπεύτρια): Ειδική σε εργαλεία Εναλλακτικής και Ενισχυτικής Επικοινωνίας (AAC), εργάζεται με μη λεκτικά παιδιά και προβλήματα γλωσσικής επεξεργασίας.

Κάθε περσόνα "απάντησε" σε ερωτηματολόγια και ερωτήσεις ημιδομημένων συνεντεύξεων, αποκαλύπτοντας χρήσιμες ενδείξεις για σημεία που χρειάζονται βελτίωση στην εφαρμογή.



Εικόνα 2. Μέρος του κώδικα στο AppInventor

Η διαδικασία αξιολόγησης οργανώθηκε γύρω από συγκεκριμένες θεματικές (χρησιμότητα, συναισθηματική αποδοχή, προσβασιμότητα). Το ChatGPT απαντούσε ως κάθε περσόνα, με τρόπο που επέτρεπε την παρατήρηση πιθανών δυσκολιών και αναγκών. Για παράδειγμα, παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις: ο Αλέξης (ΔΑΦ) χρειάζεται οπτικά βοηθήματα και απλά γλωσσικά σχήματα, η Μαρία (ΔΕΠ-Υ) ανταποκρίνεται σε γρήγορους ρυθμούς αλλά αποσπάται εύκολα και η Σοφία (ΝΑ) θέλει αργό ρυθμό και επανάληψη. Οι φροντιστές τόνισαν την ανάγκη για προσωποποίηση, ενώ οι εκπαιδευτικοί και οι θεραπευτές σημείωσαν την απουσία ρυθμίσεων και την αναγκαιότητα εξατομικεύσης.

Η θεματική ανάλυση έγινε από τους μαθητές και τον επιβλέποντα εκπαιδευτικό-πληροφορικό, χωρίς χρήση τυπικών εργαλείων ποιοτικής έρευνας, αλλά με στόχο να αναγνωριστούν μοτίβα και προβληματικά σημεία. Παρότι πρόκειται για προσομοιωμένα δεδομένα, η μεθοδολογία παρείχε σαφή κατεύθυνση για τις επόμενες βελτιώσεις της εφαρμογής και ενίσχυσε τη μεταγνωστική ετοιμότητα των ίδιων των μαθητών ως δημιουργών.

Ευρήματα

Η διαδικασία προσομοιωμένης αξιολόγησης προσέφερε στην ομάδα των μαθητών μια πρώτη, πολύτιμη αποτύπωση του τρόπου με τον οποίο διαφορετικοί τύποι χρηστών θα μπορούσαν να αλληλεπιδράσουν με την εφαρμογή SuDoCapp. Μέσα από τις απαντήσεις των περσόνων, προέκυψαν επαναλαμβανόμενα μοτίβα και κρίσιμα σημεία ανατροφοδότησης που συνοψίζονται παρακάτω.

Ανάγκη για οπτική υποστήριξη και απλοποιημένα λεκτικά σχήματα

Οι μαθητές με ΔΑΦ ή ΝΑ παρουσίασαν μεγαλύτερη ανάγκη για απλές, σύντομες και επαναλαμβανόμενες φωνητικές οδηγίες, σε συνδυασμό με ενισχυτικά οπτικά στοιχεία. Η απουσία εικόνων ή ενδείξεων οδήγησε σε καθυστερήσεις ή σύγχυση, ενώ η χρήση μοντελοποιημένων απαντήσεων από την εφαρμογή φάνηκε να βοηθά στην κατανόηση.

Γρήγορη ροή και διαδραστικότητα για μαθητές με ΔΕΠ-Υ

Οι χρήστες με προφίλ ΔΕΠ-Υ αντέδρασαν θετικά στη φωνητική διάδραση, αλλά παρουσίασαν δυσφορία όταν η εφαρμογή καθυστερούσε ή δεν ανταποκρινόταν γρήγορα. Προτάθηκαν διαδραστικά στοιχεία (ήχοι, παιχνίδια, εναλλαγή τόνου) που θα κρατούν την προσοχή και θα ενισχύουν την παραμονή στον στόχο.

Ανάγκη για ρυθμίσεις προσωποποίησης

Φροντιστές, εκπαιδευτικοί και θεραπευτές πρότειναν τη δυνατότητα προσαρμογής του ρυθμού, της φωνής και της σειράς των βημάτων. Επισημάνθηκε η σημασία ύπαρξης επιλογών επανάληψης, απενεργοποίησης συγκεκριμένων ρουτινών, καθώς και η ενσωμάτωση λειτουργιών που επιτρέπουν στον φροντιστή να παρακολουθεί την πρόοδο.

Συναισθηματική ανταπόκριση και θετική ανατροφοδότηση

Σε όλες τις περιόδους, καταγράφηκε θετική αποδοχή της προσέγγισης της εφαρμογής, όταν υπήρχε ενθαρρυντικός τόνος, λεκτική επιβράβευση και σαφής στόχευση. Η συναισθηματική ανταπόκριση ενισχύθηκε, όταν οι οδηγίες συνοδεύονταν από χιούμορ ή στοργική φρασεολογία.

Οφέλη της προσομοίωσης

Η ίδια η διαδικασία προσομοίωσης, αν και δεν αντικαθιστά την εμπειρική έρευνα, παρείχε στους μαθητές-δημιουργούς ένα ουσιαστικό εργαλείο μεταγνωστικής επεξεργασίας. Μέσα από την παρατήρηση συμπεριφορών και σχολίων των περσόνων, μπόρεσαν να αντιληφθούν ανάγκες που δεν είχαν προβλέψει, να βρουν λύσεις σε θέματα λειτουργικότητας και να εμπλουτίσουν την οπτική τους για την έννοια της προσβασιμότητας και της ενσυναίσθησης στον σχεδιασμό.

Η χρήση του ChatGPT δεν περιορίστηκε μόνο στην παροχή απαντήσεων. Μέσα από τις προσομοιώσεις διαπιστώθηκε ότι μπορεί να εντοπίζει αποχρώσεις στον λόγο των περσόνων, προσφέροντας ουσιαστικές ενδείξεις για τη διαφοροποίηση στις ανάγκες και τις προσδοκίες των χρηστών. Παράλληλα, καταγράφηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις ανάλογα με την ηλικία και την εμπειρία των περσόνων με την τεχνολογία, στοιχείο που αναδεικνύει την ανάγκη για σχεδιασμό προσαρμοστικό σε διαφορετικά επίπεδα ψηφιακού γραμματισμού.

Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί ότι οι περσόνες που σχετιζόνταν με εκπαιδευτικούς εξέφρασαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την πιθανή ενσωμάτωση της εφαρμογής στην τάξη ως εργαλείο ενίσχυσης της ανεξαρτησίας των μαθητών. Η ανάγκη για συνεργασία με ειδικό εκπαιδευτικό προσωπικό, καθώς και η ανάγκη εκπαίδευσης των γονέων στη χρήση της εφαρμογής, αναδείχθηκαν ως σημαντικοί παράγοντες επιτυχούς υλοποίησης. Οι παρατηρήσεις αυτές δείχνουν ότι, πέρα από την τεχνική καταλληλότητα, απαιτείται και ένα ευρύτερο οικοσύστημα υποστήριξης για την αποτελεσματική αξιοποίηση της εφαρμογής.

Συζήτηση

Η εμπειρία της ανάπτυξης και αξιολόγησης της εφαρμογής SuDoCapp ανέδειξε την εκπαιδευτική αξία του σχεδιασμού από μαθητές, ειδικά όταν αυτός συνοδεύεται από εργαλεία υποστήριξης, όπως είναι τα LLMs. Οι μαθητές δεν περιορίστηκαν στην τεχνική δημιουργία, αλλά συμμετείχαν ενεργά σε διαδικασίες που απαιτούν ενσυναίσθηση, αναστοχασμό και αντίληψη των πραγματικών αναγκών των χρηστών. Η διαδικασία αξιολόγησης μέσω LLMs προσφέρει, επιπλέον, μια νέα προσέγγιση ενσώματης κατανόησης της ανατροφοδότησης: οι μαθητές αναγκάζονται να μεταφράσουν αφηρημένα σχόλια σε συγκεκριμένες βελτιώσεις του προϊόντος. Αυτή η "μεταγνώση μέσω προσομοίωσης" εμπλουτίζει όχι μόνο τη διαδικασία μάθησης, αλλά και την καλλιέργεια δεξιοτήτων σχετικών με τη σχεδίαση για τη διαφορετικότητα.

Η χρήση του ChatGPT ως εργαλείο προσομοίωσης επέτρεψε τη δημιουργία συνθηκών αξιολόγησης που διαφορετικά δεν θα ήταν εφικτές σε μαθητικό πλαίσιο. Παρότι οι

απαντήσεις δεν είναι ισοδύναμες με αυτές που θα έδιναν οι ίδιοι οι χρήστες, η ποιότητά τους παρείχε πλούσιο υλικό προς αναστοχασμό. Η διαδικασία ανέδειξε επίσης τις προκλήσεις της αξιολόγησης σε πρώιμα στάδια ανάπτυξης, όπως η ανάγκη για σαφή ορισμό των προφίλ χρηστών, ο εντοπισμός τεχνικών περιορισμών (π.χ. φωνητικός έλεγχος χωρίς παρακολούθηση οθόνης) και η κατανόηση του ρόλου της συναισθηματικής εμπλοκής. Αξιοσημείωτο είναι ότι η χρήση LLMs καλλιεργεί και μια νέα προσέγγιση στην εκπαιδευτική αξιολόγηση, που ενσωματώνει στοιχεία από τη θεωρία του σχεδιασμού βάσει ενσυναίσθησης, ενισχύοντας την κατανόηση και την ανθρωποκεντρική σκέψη. Είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί ότι τέτοιες μεθοδολογίες μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στην επαγγελματική ανάπτυξη τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών, προσφέροντας νέα εφόδια για την κατανόηση και ανταπόκριση σε ποικιλόμορφες εκπαιδευτικές ανάγκες.

Όπως επισημαίνεται και από τον Ainscow (2020), η έννοια της συμπερίληψης δεν περιορίζεται στην προσβασιμότητα, αλλά επεκτείνεται στη συναισθηματική εμπλοκή των μαθητών. Τα ευρήματα της παρούσας εργασίας επιβεβαιώνουν τη σημασία αυτής της διάστασης, καθώς η θετική συναισθηματική ανταπόκριση των περσόνων ανέδειξε την ανάγκη για προσωποποιημένες και ενισχυτικές αλληλεπιδράσεις. Επιπλέον, η παρατήρηση διαφοροποιημένων αναγκών μεταξύ των προφίλ των χρηστών συνάδει με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (CAST, 2018), καθώς και με τις συστάσεις του Tomlinson et al. (2003) για προσαρμοστικότητα και διαφοροποίηση. Παράλληλα, η έμφαση στην προφορική καθοδήγηση και η απουσία γραπτού λόγου αντανakλούν στρατηγικές της Ενισχυτικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας (Calculator, 2009), ενώ η χρήση προσομοιωμένων χρηστών υποστηρίζει τις πρόσφατες προτάσεις των Schmidt et al. (2024) για αξιοποίηση LLMs σε πρώιμες φάσεις σχεδιασμού.

Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει έναν εναλλακτικό τρόπο πρώιμης αξιολόγησης εφαρμογών που αναπτύσσονται από μαθητές και απευθύνονται σε χρήστες με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η χρήση του ChatGPT ως εργαλείο προσομοίωσης προσφέρει μια προσιτή και ασφαλή επιλογή για τον εντοπισμό σημείων προς βελτίωση πριν από την πραγματική δοκιμή με χρήστες. Παρά τους περιορισμούς της μεθόδου, η προσέγγιση αυτή συνέβαλε ουσιαστικά στην ενίσχυση του σχεδιαστικού γραμματισμού των μαθητών, την καλλιέργεια της ενσυναίσθησης και την κατανόηση βασικών αρχών ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού.

Προτείνουμε η μεθοδολογία αυτή να διερευνηθεί περαιτέρω και να ενταχθεί σε μαθησιακές δραστηριότητες STEAM [Science (Επιστήμη), Technology (Τεχνολογία), Engineering (Μηχανική), Arts (Τέχνη), Mathematics (Μαθηματικά)] και συμπερίληψης, ως εργαλείο που ενδυναμώνει τους μαθητές να δημιουργούν λύσεις με κοινωνικό και παιδαγωγικό αντίκτυπο.

Ευχαριστίες

Ευχαριστήσουμε θερμά τη μαθητική ομάδα αποτελούμενη από τον Χρήστο, τον Ιάσονα, τον Γιώργο και τον Σιλβανό, για τη δημιουργικότητα, την αφοσίωση και το πνεύμα συνεργασίας που επέδειξαν καθ' όλη τη διάρκεια ανάπτυξης του SuDoCapp. Η δέσμευσή τους στον συμπεριληπτικό σχεδιασμό και η προθυμία τους να εξερευνήσουν νέες μεθόδους έδωσαν στο έργο ιδιαίτερη σημασία και έμπνευση.

Αναφορές

- Ainscow, M. (2020). Promoting inclusion and equity in education: Lessons from international experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 6(1), 7-16. <https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587>
- Branson, R. K., Rayner, G. T., Cox, L. J., Furman, J. P., King, F. J., & Hannum, W. H. (1975). *Interservice procedures for instructional systems development: Executive summary*. Center for Educational Technology, The Florida State University.
- Calculator, S. N. (2009). Augmentative and alternative communication (AAC) and inclusive education for students with the most severe disabilities. *International Journal of Inclusive Education*, 13(1), 93-113. <https://doi.org/10.1080/13603110701284656>
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. CAST. <http://udlguidelines.cast.org>
- de Freitas, S., & Oliver, M. (2006). How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Computers & Education*, 46(3), 249-264. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.007>
- Draxler, F., Werner, A., Lehmann, F., Hoppe, M., Schmidt, A., Buschek, D., & Welsch, R. (2024). The AI ghostwriter effect: When users do not perceive ownership of AI-generated text but self-declare as authors. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 31(1), 1-40. <https://doi.org/10.1145/3637875>
- Kaimara, P. (2023). Digital transformation stands alongside inclusive education: Lessons learned from a project called "Waking Up in the Morning." *Technology, Knowledge and Learning*, 29. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09667-5>
- Kaimara, P., Deliyannis, I., & Oikonomou, A. (2022). Content design for inclusive educational environments. In L. Daniela (Ed.), *Inclusive digital education* (pp. 97-121). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14775-3_6
- McCarthy, E., & Guerin, S. (2022). Family-centred care in early intervention: A systematic review of the processes and outcomes of family-centred care and impacting factors. *Child: Care, Health and Development*, 48(1), 1-32. <https://doi.org/10.1111/cch.12901>
- Mechling, L. C. (2007). Assistive technology as a self-management tool for prompting students with intellectual disabilities to initiate and complete daily tasks: A literature review. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 42(3), 252-269.
- Schmidt, A., Elagroudy, P., Draxler, F., Kreuter, F., & Welsch, R. (2024). Simulating the human in HCD with ChatGPT: Redesigning interaction design with AI. *Interactions*, 31(1), 24-31. <https://doi.org/10.1145/3637436>
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertzberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., Conover, L. A., & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal of Education for the Gifted*, 27(2-3), 119-145. <https://doi.org/10.1177/016235320302700203>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (1995). *World conference on special needs education: Access and quality, final report*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000110753>
- Weiss, M. P., & Rodgers, W. J. (2025). Collaboration in special education: A commentary on where we are and where we need to go. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 35(2), 269-284. <https://doi.org/10.1080/10474412.2025.2454026>
- Wood, J. J., Drahotka, A., Sze, K., Van Dyke, M., Decker, K., Fujii, C., Bahng, C., Renno, P., Hwang, W.-C., & Spiker, M. (2009). Brief report: Effects of cognitive behavioral therapy on parent-reported autism symptoms in school-age children with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(11), 1608-1612. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0791-7>