

3ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» «Πολυμεσική Εφαρμογή για Παιδιά με Αυτισμό»

Ε. Ντάσιου¹, Δ.Τσιώκος²

¹ Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, Αναπληρώτρια Πληροφορικής, entassiou@gmail.com

² Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, ditsiokos@gmail.com

Περίληψη

Η εισαγωγή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Ειδική Αγωγή και ειδικότερα στην περίπτωση διδασκαλίας παιδιών με διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές (και συγκεκριμένα με αυτισμό), με στόχο τη βελτίωση και ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η Υπερ-Δομή¹, η οποία υλοποιήθηκε κατόπιν επανασχεδιασμού, εμπλουτισμού και διαμόρφωσης του ήδη υπάρχοντος εκπαιδευτικού λογισμικού LT125_ThinkingMind - Υπερ-Δομή, έχει ως κύριο στόχο τη βελτίωση γνωστικών δεξιοτήτων μαθητών με αυτισμό. Αρχικά αξιολογήθηκε η ευχρηστία, η αποδοχή και η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής LT125_ThinkingMind_Υπερ-Δομή από εκπαιδευτικούς και επιστημονικό προσωπικό Ειδικών Δημοτικών Σχολείων. Κατόπιν, έγινε ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της νέας εφαρμογής Υπερ-Δομή1, η οποία αξιολογήθηκε από τους εκπαιδευτικούς αλλά και από τα ίδια τα παιδιά. Η ικανοποίηση των εκπαιδευτικών και η ανταπόκριση των μαθητών ήταν στοιχεία ιδιαίτερος ενθαρρυντικά.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), αυτισμός, πολυμέσα.

1. Εισαγωγή

Ο αυτισμός εντάσσεται στην κατηγορία των Διάχυτων Αναπτυξιακών Διαταραχών. Η Wing (1993), εισήγαγε τον όρο «φάσμα του αυτισμού» (autistic continuum) και θεωρεί ότι βασική διαταραχή στον αυτισμό είναι η κοινωνική δυσκολία η οποία εμφανίζεται ανεξάρτητα από το νοητικό δυναμικό του ατόμου. Η παρέμβαση θα πρέπει να υποστηρίζει την κατάκτηση βασικών κοινωνικών, επικοινωνιακών και γνωστικών δεξιοτήτων (Volkmar et al, 2004).

Γνωρίσματα του υπολογιστή όπως οι πολυαισθητηριακές αλληλεπιδράσεις, το ελεγχόμενο και δομημένο περιβάλλον, η χρήση διαδραστικών λειτουργιών, η πολυεπίπεδη και εξατομικευμένη χρήση το καθιστούν χρήσιμο εργαλείο για την εκπαίδευση της συγκεκριμένης ομάδας μαθητικού πληθυσμού (Bernard-Opitz, Ross & Tuttas, 1990).

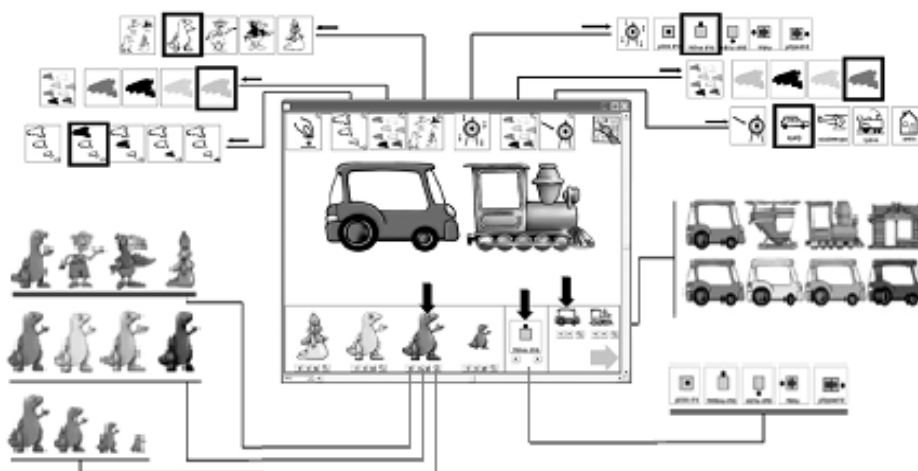
Το νέο εκπαιδευτικό λογισμικό Υπερ-Δομή1 έχει ως στόχο τόσο τη διευκόλυνση της

Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμψων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιώς, 10-12 Μαΐου 2013

μάθησης και της διδασκαλίας, όσο και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων. Η χρήση οπτικών ερεθισμάτων, η οπτικοποίηση των δραστηριοτήτων καθώς η επανάληψη και επιβράβευση τους οδήγησε στα επιθυμητά αποτελέσματα, σε σύγκλιση με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί όπως αυτές των Mitchell, Parsons & Leonard (2007), Whalen et al. (2006), Bosseler & Massaro (2003), Moore & Calvert (2000), Volkmar et al. (2004), Chen & Bernard-Orpitz (1993), Bernard-Orpitz, Ross & Tuttas (1990).

2. Διαμορφωτική Μελέτη

Πριν το σχεδιασμό και την υλοποίηση του νέου διαμορφωμένου λογισμικού *Υπερ-Δομή1* κρίθηκε απαραίτητη η διερεύνηση παραμέτρων που αφορούσαν το υπάρχον λογισμικό *LT125_ThinkingMind - Υπερ-Δομή* (Λαδιάς κ.α, 2009).



Εικόνα 1: Περιβάλλον LT125_ThinkingMind - Υπερ-Δομή

Έτσι, έγινε διερεύνηση:

- Της σαφήνειας των οδηγιών και των εκφωνήσεων του λογισμικού.
- Της κατανόησης των χρησιμοποιούμενων αντικειμένων-εικονιδίων από τον μαθητή.
- Του τρόπου επιβράβευσης του μαθητή.
- Της επίτευξης των μαθησιακών στόχων.
- Της συμφωνίας με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.
- Της γενίκευσης της γνώσης στο ευρύτερο φυσικό-κοινωνικό περιβάλλον.

2.1. Δείγμα

Για τις απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα κρίθηκε σκόπιμη η επίσκεψη σε Ειδικά Δημοτικά σχολεία και η παρουσίαση της Υπερ-Δομής (LT125_ThinkingMind) στους

εκπαιδευτικούς και το ειδικό επιστημονικό προσωπικό των σχολείων αυτών. Στο στάδιο αυτό της έρευνας που πραγματοποιήθηκε τον Απρίλιο του 2012, έλαβαν μέρος τρία (3) Ειδικά δημοτικά σχολεία. Το 1ο Ειδικό δημοτικό σχολείο Λάρισας, το σχολείο για παιδιά με Διάχυτες Αναπτυξιακές Δυσκολίες Λάρισας και το Πρότυπο Πειραματικό Ειδικό σχολείο Ιωαννίνων. Ρωτήθηκαν συνολικά δέκα (10) άτομα, οκτώ (8) εκπαιδευτικοί – ειδικοί παιδαγωγοί και δυο (2) ψυχολόγοι.

2.2. Διαδικασία

Αρχικά στους εκπαιδευτικούς και στο επιστημονικό προσωπικό, έγινε παρουσίαση της Υπερ-Δομής όπου έπρεπε να γίνει κατανοητό ότι οι ίδιοι σχεδιάζουν, την ώρα της διδασκαλίας, τη μαθησιακή δραστηριότητα για κάθε μαθητή χωριστά. Στη συνέχεια τους δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο που περιελάμβανε τις παρακάτω ερωτήσεις :

1. Ποια ζώα θα ήταν προτιμότερο να εμφανίζονται στην εφαρμογή, σύμφωνα και με την εμπειρία σας;
2. Ποια μεγάλα αντικείμενα θα ήταν προτιμότερο να εμφανίζονται στην εφαρμογή, σύμφωνα και με την εμπειρία σας;
3. Αν τα ζώα που επιλέξετε χρωματισθούν με χρώματα που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, θα προκληθεί σύγχυση των μαθητών;
4. Ποιο τρόπο επιβράβευσης μετά την επιτυχία των παιδιών σε μια άσκηση θεωρείτε καλύτερο;
5. Η εμφάνιση μετρητή που θα καταγράφει τον αριθμό επιτυχιών του παιδιού το παροτρύνει να συνεχίσει;
6. Τι είδους μετρητής θεωρείτε ότι είναι ο πλέον κατάλληλος;
7. Καταγράψτε πιθανές αλλαγές που επιθυμείτε σε ένα λογισμικό σαν την ΥΠΕΡΔΟΜΗ.

2.3. Συμπεράσματα

Με βάση τις απαντήσεις των ερωτωμένων καθώς και παρατηρήσεις που είχαν σημειωθεί (κατά την Πιλοτική Εφαρμογή της Υπερ-Δομής), αποφασίστηκε:

- Να εμφανίζονται οικεία ζώα στην εφαρμογή.
- Να γίνει προσθήκη νέων αντικειμένων.
- Να τροποποιηθεί η επιβράβευση των μαθητών.
- Να δοθεί η δυνατότητα αποθήκευσης ασκήσεων.

3. Λογισμικό Υπερ-Δομή 1

Με βάση την διαμορφωτική μελέτη που πραγματοποιήθηκε αλλά και τη σχετική βιβλιογραφική επισκόπηση, η νέα εφαρμογή με τίτλο Υπερ-Δομή 1, αποσκοπεί:

- Στην κατάκτηση της ικανότητας της διάκρισης αντικειμένων, βασικών χρωμάτων, σχημάτων και τοπικών προσδιορισμών.
- Στην κατάκτηση της ικανότητας της ομαδοποίησης και ταξινόμησης

αντικείμενων.

- Στην ενθάρρυνση της συνέχισης της προσπάθειας των μαθητών.
- Στη βελτίωση της επικοινωνίας και συνεργασίας και γενικότερα στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων.
- Στην δημιουργία ενός αλληλεπιδραστικού και φιλικού περιβάλλοντος μάθησης που να αξιοποιεί τα χαρακτηριστικά των πολυμεσικών στοιχείων χωρίς να αποπροσανατολίζει το χρήστη (Μικρόπουλος, 2000).

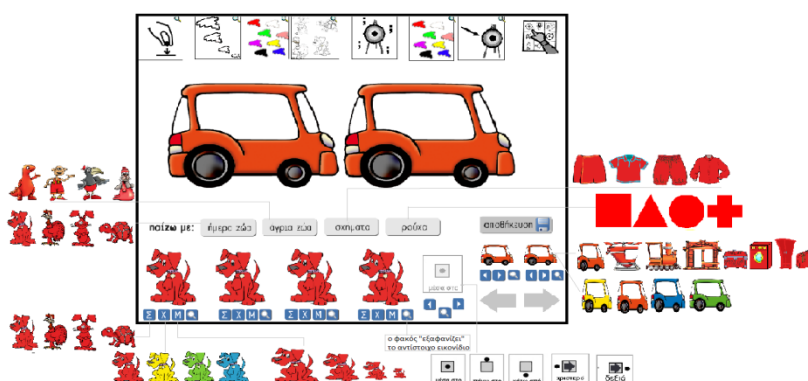
3.1. Παρουσίαση Υπερ-Δομής1

Έπειτα από την αρχική οθόνη, Οθόνη καλωσορίσματος, η οθόνη που εμφανίζεται δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό σχεδιασμού νέας άσκησης ή πλοήγησης σε αποθηκευμένες ασκήσεις που έχει ο ίδιος δημιουργήσει (Εικόνα 2).

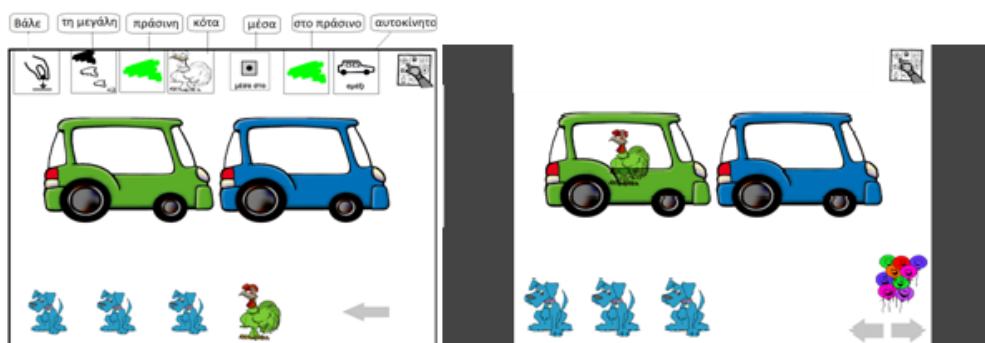


Εικόνα 2: Δεύτερη οθόνη εφαρμογής

Στην περίπτωση που επιλέξει «Σχεδιασμός Άσκησης», τότε μεταβαίνει στο περιβάλλον σχεδιασμού της δραστηριότητας (Εικόνα 3). Το λογισμικό Υπερ-Δομή1 περιλαμβάνει το περιβάλλον του εκπαιδευτικού όπου σχεδιάζεται η κάθε άσκηση και το περιβάλλον του μαθητή στο οποίο ο μαθητής καλείται να εργαστεί (Εικόνα 4).



Εικόνα 3: Περιβάλλον εκπαιδευτικού



Εικόνα 4: Περιβάλλον μαθητή - Οθόνη μετά την επιτυχή εκτέλεση της άσκησης

Ο εκπαιδευτικός, όταν βρίσκεται στο περιβάλλον σχεδιασμού, επιλέγει με ποια ομάδα (σετ) υποκειμένων θέλει να εργαστεί. Οι επιλογές του είναι μεταξύ των κατηγοριών υποκειμένων «ήμερα ζώα», «άγρια ζώα», «σχήματα» ή «ρούχα» (Εικόνα 3). Στη συνέχεια αφού ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός της άσκησης υπάρχει η δυνατότητα είτε αποθήκευσης της (με το πάτημα του πλήκτρου «Αποθήκευση») είτε μετάβασης στο περιβάλλον του μαθητή. Κατά την επιτυχή υλοποίηση της δραστηριότητας του μαθητή μια δέσμη χρωματιστών μπαλονιών εμφανίζεται στην οθόνη του μαθητή συνοδευόμενη από ένα ηχητικό «Μπράβο» (Εικόνα 4). Σε αντίθετη περίπτωση τα αντικείμενα επανέρχονται στην αρχική τους θέση.

4. Εμπειρική Μελέτη

4.1. Δείγμα

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η νέα εφαρμογή, παρουσιάστηκε στο εκπαιδευτικό και επιστημονικό προσωπικό των Ειδικών σχολείων που αρχικά είχε παρουσιαστεί η Υπερ-Δομή. Ωστόσο, κρίθηκε απαραίτητο το εν λόγω λογισμικό να παρουσιαστεί και στους τελικούς αποδέκτες αυτού, τους μαθητές, οι οποίοι και κλήθηκαν να εργαστούν μαζί του με την παρουσία πάντα του δασκάλου.

Όσο αφορά τους μαθητές, δείγμα αποτέλεσαν έξι (6) παιδιά. Τέσσερα (4) με διάχυτες αναπτυξιακές δυσκολίες και δυο (2) με ήπια νοητική υστέρηση. Από τα παιδιά που ανήκαν στο φάσμα του αυτισμού, τα δυο (2) ήταν υψηλής λειτουργικότητας και τα άλλα δυο (2) χαμηλής, όπως οι δάσκαλοι ενημέρωσαν. Όσο αφορά το φύλο, πρόκειται για συνολικά τέσσερα (4) αγόρια και δυο (2) κορίτσια με μέσο όρο ηλικιών τα οκτώ(8) χρόνια. Από τα αγόρια, τα δυο ήταν χαμηλής λειτουργικότητας, ένα υψηλής και ένα από αυτά παρουσίαζε ήπια νοητική υστέρηση. Από τα κορίτσια, το ένα ανήκε στον αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας και το άλλο παρουσίαζε νοητική υστέρηση ήπιας μορφής. Η παρουσίαση και ενασχόληση των παιδιών με την νέα εφαρμογή ήταν εξατομικευμένη και διήρκησε κατά μέσο όρο μια (1) διδακτική ώρα.

4.2. Διαδικασία

Η διαδικασία που αφορούσε τους εκπαιδευτικούς, περιελάμβανε παρουσίαση των νέων δυνατοτήτων που παρέχει το λογισμικό. Στη συνέχεια οι ειδικοί παιδαγωγοί, επιχείρησαν να δημιουργήσουν κάποιες ασκήσεις, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες των μαθητών στους οποίους θα απευθυνόταν.

Όσο αφορά τους μαθητές, στα παιδιά χαμηλής λειτουργικότητας, αρχικά πραγματοποιήθηκαν ασκήσεις που αφορούσαν, την αναγνώριση μόνο αντικειμένων ή χρώματος ή μεγέθους. Στα παιδιά υψηλής λειτουργικότητας, πραγματοποιήθηκαν ασκήσεις που περιλάμβαναν όλες τις ομάδες υποκειμένων, όλους τους τοπικούς προσδιορισμούς και όλα σχεδόν τα αντικείμενα. Βέβαια, και στους μαθητές αυτούς ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων αύξανε προοδευτικά (scaffolding), ανάλογα πάντα με το βαθμό ανταπόκρισης τους.

Τέλος, για να μελετηθεί η δυνατότητα επέκτασης της Υπερ-Δομής¹ και σε παιδιά τα οποία παρουσιάζουν ήπια μορφή νοητικής υστέρησης έγινε παρουσίαση της και σε παιδιά με την συγκεκριμένη ιδιαιτερότητα.

5. Αποτελέσματα-Συζήτηση

Τα συμπεράσματα αναφορικά με το νέο λογισμικό και τους εκπαιδευτικούς, προέκυψαν με τη μέθοδο της παρατήρησης αλλά και της προσωπικής συνέντευξης. Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί παρατηρήθηκε ότι έδειξαν ενθουσιασμό και ικανοποίηση κατά την ενασχόληση τους με την Υπερ-Δομή 1. Θεώρησαν ότι αποτελεί ένα νέο, ενδιαφέρον και ισχυρό εργαλείο για την ενίσχυση της διδασκαλίας τους, σε συνδυασμό πάντα με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Η πλοήγηση στο νέο περιβάλλον ήταν απλή και ξεκάθαρη. Το νέο εμπλουτισμένο περιβάλλον αλλά και η δυνατότητα για αποθήκευση ασκήσεων, βοηθά στην οργάνωση της διδασκαλίας τους. Επίσης, η συνάφεια με το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργείου Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων το καθιστά ένα ισχυρό υποστηρικτικό εργαλείο.

Όσο αφορά τους μαθητές και το νέο λογισμικό, η παρατήρηση αποτέλεσε τη διερευνητική μέθοδο εξαγωγής συμπερασμάτων. Τα δυο παιδιά χαμηλής λειτουργικότητας, στις ασκήσεις που αφορούσαν την τοποθέτηση αντικειμένου σε θέση σχετικά με ένα σημείο αναφοράς, συνάντησαν αρκετές δυσκολίες. Οι ασκήσεις που μπορούσαν να διαπραγματευτούν ήταν εκείνες που χρησιμοποιήθηκε ο τοπικός προσδιορισμός «μέσα στο». Οι υπόλοιποι προσδιορισμοί αποτελούσαν έννοιες μη διαπραγματεύσιμες.

Τα δυο παιδιά υψηλής λειτουργικότητας όπως και τα δυο παιδιά ήπιας νοητικής υστέρησης στο τέλος της ωριαίας διδασκαλίας ήταν σε θέση να κατανοήσουν και να «διαβάσουν» την οπτική εκφώνηση της άσκησης. Στην περίπτωση των εννοιών

Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμψων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιώς, 10-12 Μαΐου 2013

«δεξιά», «αριστερά» παρατηρήθηκε ο μεγαλύτερος βαθμός δυσκολίας που αντιμετώπισαν. Ωστόσο, με την οπτικοποίηση της άσκησης όπως και την επανάληψη αυτής τα αποτελέσματα βελτιώθηκαν, σύμφωνα και με τη μεθοδολογία TEACCH και την έρευνα των Moore & Calvert (2000).

Τα αποτελέσματα της χρήσης της Υπερ-Δομής 1 ήταν ιδιαίτερος θεαματικά σε παιδί υψηλής λειτουργικότητας, με μηδενική όμως ικανότητα εκφοράς προφορικού λόγου το οποίο ενώ κατά τη διάρκεια της παραδοσιακής διδασκαλίας φαινόταν να μην αναγνωρίζει σχήματα, σύμφωνα πάντα με τη δασκάλα του, κατά την εκτέλεση της αντίστοιχης άσκησης (κατάδειξη κύκλου, τριγώνου, σταυρού και τετραγώνου) ανταπεξήλθε με μεγάλη επιτυχία. Η περίπτωση αυτή καταδεικνύει τον σημαντικό ρόλο που δύναται να διαδραματίσουν οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών τόσο στην εκπαίδευση αυτών των παιδιών όσο και στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων (Chen & Bernard-Opitz, 1993, Whalen et al., 2006, Mitchell, Parsons & Leonard, 2007)

Εκείνο που ενθουσίασε το σύνολο των έξι παιδιών ήταν ο τρόπος επιβράβευσης τους (κινούμενη εικόνα των μπαλονιών σε συνδυασμό με την ηχητική επιβράβευση), γεγονός που συγκλίνει με τις έρευνες των Moore & Calvert (2000), Bosseler & Massaro (2003).

Τέλος, στα δυο παιδιά με ήπια νοητική υστέρηση αποδείχτηκαν ιδιαίτερος χρήσιμες οι αποθηκευμένες ασκήσεις για την αποφυγή δημιουργίας αισθήματος ανίας καθώς από πολύ νωρίς έγινε κατανοητή η φύση των ασκήσεων.

6. Περιορισμοί - Προτάσεις

Τα συμπεράσματα της εμπειρικής έρευνας υπόκεινται σε περιορισμό που οφείλεται στο μικρό αριθμό του δείγματος των μαθητών με αυτισμό, παρότι το φαινόμενο είναι σύνηθες σε μελέτες με παιδιά με ειδικές ανάγκες (Morfidi, Mikropoulos & Bellou, 2012). Επίσης, κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της υλοποίησης της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής εφαρμογής υπήρξαν δυσκολίες που άπτονταν του συγκερασμού του τομέα της εκπαίδευσης και του τομέα της τεχνολογίας ενώ δημιουργήθηκαν κάποια ερωτήματα η απάντηση των οποίων θα συντελέσει πιθανώς σε μια μελλοντική αναθεωρημένη έκδοση της Υπερ-Δομής1. Έτσι, πιθανές παρεμβάσεις σε μια μετέπειτα φάση εξέλιξης της εφαρμογής είναι οι εξής:

- Εμπλουτισμός της με ακόμη περισσότερες ομάδες υποκειμένων, όπως φρούτα ή αντικείμενα προσωπικής υγιεινής, γεγονός που θα δρούσε ευεργετικά στην αυτόνομη διαβίωση των παιδιών αυτών.
- Εισαγωγή γραμμάτων του αλφαβήτου, με σκοπό τη βελτίωση της αναγνωστικής ικανότητας των μαθητών.
- Δυνατότητα του χρήστη για εισαγωγή υποκειμένων της επιλογής του.

Βιβλιογραφία

- Bernard-Opitz, V., Ross, K. & Tuttas, M. L. (1990). Computer assisted instruction for children with autism. *Annals of the Academy of Medicine*, 19, 611-616.
- Bosseler, A. & Massaro, D. W. (2003). Development and evaluation of a computer-animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33, 653-672.
- Chen, S.H. & Bernard-Opitz, V. (1993). Comparison of personal and computer-assisted instruction for children with autism. *Mental Retardation*, 31(6), 368-376.
- Λαδιάς, Α., Μπέλλου, Ι., Παπαχρήστος, Ν. Μ. & Καμπούρογλου, Μ. (2009), Εκπαιδευτικό λογισμικό για τη δημιουργία προσθετικού περιβάλλοντος μάθησης για ΑμεΑ με διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές, στο ΚΕΠΛΗΝΕΤ Ν. Έβρου (επ.) *Η πληροφορική στην εκπαίδευση, καινοτομία & δημιουργικότητα, 3η Πανελλήνια Διημερίδα Καθηγητών Πληροφορικής*, Αλεξανδρούπολη.
- Μικρόπουλος, Τ.Α. (2000). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Mitchell, P., Parsons, S. & Leonard, A. (2007), Using virtual environments for teaching social understanding to 6 adolescents with Autistic Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(3), 589-600.
- Moore M. & Calvert S. (2000). Brief Report: vocabulary acquisition for children with autism: teacher or computer instruction. *Journal of Autism Developmental Disorder*, 30(4), 359-62.
- Morfidi, E., Mikropoulos, T. A. & Bellou, I. (2012). Teaching intervention through a hypermedia application for children with learning and communication difficulties. *Procedia Computer Science*, 14, 419-427.
- Volkmar, F. R., Lord, C., Bailey, A., Schultz, R.T. & Klin, A. (2004). Autism and pervasive development disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(1), 135-170.
- Whalen, C., Liden, L., Ingersoll, B., Dallaire, E. & Liden, S. (2006). Behavioral Improvements associated with computer-assisted instruction for children with developmental disabilities. *The Journal of Speech-Language Pathology and Applied Behavior Analysis*, 1(1),11-26.
- Wing,L. (1993). The Definition and Prevalence of Autism: A Review. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 2(2), 61-74.