

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

Τόμ. 1 (2017)

5ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



**5ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο**  
 Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην  
 Εκπαιδευτική Διαδικασία  
 Αθήνα  
 21-23 Απριλίου 2017  
 Παιδαγωγικό Τμήμα  
 Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.

Διαδίκτυα Περιβάλλοντα  
 Ψηφιακά Παιχνίδια  
 Εργαλεία Web 2.0  
 Ψηφιακή Αφήγηση  
 Αξιολόγηση  
 Ψηφιακά Αποθετήρια ΕΛ/ΛΑΚ  
 Οπτικοακουστικός Γραμματισμός  
 Επιδόρφωση  
 STEM  
 Ειδική Αγωγή  
 ΤΠΕ  
 Εκπαιδευτική Ρομποτική  
 Έρευνα

[etpe2017.aspete.gr](http://etpe2017.aspete.gr)

Υπό την Αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων  
 ΑΣΠΑΙΤΕ  
 ΕΤΠΕ  
 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

**Διδασκαλία Μαθηματικών σε Παιδιά με Αυτισμό μέσω εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε φορητές συσκευές**

Θεοδώρα Παπάζογλου, Χαράλαμπος Καραγιαννίδης, Σοφία Μαυροπούλου

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Παπάζογλου Θ., Καραγιαννίδης Χ., & Μαυροπούλου Σ. (2022). Διδασκαλία Μαθηματικών σε Παιδιά με Αυτισμό μέσω εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε φορητές συσκευές. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 642-654. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4117>

# Διδασκαλία Μαθηματικών σε Παιδιά με Αυτισμό μέσω εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε φορητές συσκευές

Παπάζογλου Θεοδώρα<sup>1</sup>, Καραγιαννίδης Χαράλαμπος<sup>1</sup>, Μαυροπούλου Σοφία<sup>2</sup>  
[thpapazo@uth.gr](mailto:thpapazo@uth.gr), [karagian@uth.gr](mailto:karagian@uth.gr), [smavropo@une.edu.au](mailto:smavropo@une.edu.au)

<sup>1</sup> Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Βόλος

<sup>2</sup> University of New England, School Of Education, Australia

## Περίληψη

Το παρόν άρθρο αφορά μία μελέτη σχετικά με την αποτελεσματικότητα μιας σειράς δραστηριοτήτων σε φορητές συσκευές (τάμπλετ) για παιδιά με αυτισμό για την επίτευξη βασικών στόχων και δεξιοτήτων Μαθηματικών. Πρωταρχικός στόχος ήταν να σχεδιαστεί, εφαρμοστεί και αξιολογηθεί στην πράξη μία σειρά εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε φορητές συσκευές για παιδιά με αυτισμό. Τα ερευνητικά ερωτήματα σχετιζόνταν με την επίδραση του υλικού, του μέσου και της αξιοποίησης του στην επίδοση και στην κινητοποίηση των ατόμων αλλά και με την συλλογή θετικών στοιχείων και προβληματισμών που προέκυψαν κατά την διαδικασία. Η έρευνα εντάσσεται στις ποιοτικές μελέτες και αξιοποίησε εργαλεία όπως η παρατήρηση και οι συνεντεύξεις. Η ανάλυση των δεδομένων κατέληξε στο ότι υπήρξε θετική επίδραση του μέσου, του υλικού και της διαδικασίας στην επίδοση και την κινητοποίηση των συμμετεχόντων ενώ παράλληλα προέκυψαν θετικά στοιχεία και προβληματισμοί που μπορούν να αξιοποιηθούν από ερευνητές, εκπαιδευτικούς και σχεδιαστές ανάλογων υλικών στο μέλλον.

**Λέξεις κλειδιά:** Αυτισμός, Μαθηματικά, Φορητές Συσκευές

## Εισαγωγή

Η συγκεκριμένη μελέτη θίγει διάφορους τομείς όπως τα «Μαθηματικά», ο «Αυτισμός», η «Τεχνολογία», η «Κινητοποίηση» και ο «Σχεδιασμός Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού». Η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί μία ερευνητική προσπάθεια που έχει ως βασικό στόχο να σχεδιαστεί μία σειρά εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε φορητές συσκευές (τάμπλετ) για τη προώθηση συγκεκριμένων εκπαιδευτικών στόχων σε άτομα με αυτισμό και στην συνέχεια να αξιολογηθεί ως προς την εκπαιδευτική αξία και αποτελεσματικότητά της. Οι γνωστικοί στόχοι αφορούν βασικές έννοιες και δεξιότητες του τομέα των Μαθηματικών. Τα συμπεράσματα που επιδιώκει να εξάγει αφορούν την επίδραση του υλικού, του μέσου και της αξιοποίησης του τόσο στην επίδοση των ατόμων όσο και την κινητοποίηση. Επιπλέον, επιδιώκει να συλλέξει στοιχεία από τους εκπαιδευτικούς ώστε να αναδείξει θετικά, προβληματισμούς και προτάσεις σχετικά με το υλικό, το μέσο και την διαδικασία.

Ειδικότερα, η παρούσα μελέτη ανήκει στην κατηγορία «πειραματική μελέτη με ένα υποκείμενο». Στην αρχή σχεδιάστηκαν και δημιουργήθηκαν οι δραστηριότητες στο ψηφιακό περιβάλλον για φορητές συσκευές σε συνεργασία με προγραμματιστή με βάση τις προδιαγραφές της σχετικής βιβλιογραφίας. Στην συνέχεια, επιλέχθηκαν και σχεδιάστηκαν η μεθοδολογία, τα εργαλεία και γενικά η ερευνητική διαδικασία, στοιχεία τα οποία βασίστηκαν επίσης στην βιβλιογραφία. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε επιλογή του δείγματος με βάση συγκεκριμένα κριτήρια και ξεκίνησε η κυρίως ερευνητική διαδικασία σε διάφορες φάσεις. Τέλος, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναλύθηκαν και συστηματοποιήθηκαν προκειμένου να εξαχθούν έγκυρα ερευνητικά συμπεράσματα.

Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθούμε στα διάφορα «ερευνητικά κενά» τα οποία προέκυψαν από την μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας και στηρίζουν την αξία της παρούσας μελέτης. Η αξιοποίηση ποικίλων τεχνολογικών μέσων για την εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό έχει ελκύσει το ερευνητικό ενδιαφέρον και έχουν πραγματοποιηθεί ποικίλες μελέτες που ελέγχουν την αποτελεσματικότητα των μέσων αυτών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Cayton-Hodges et al, 2015· Chen, 2012· Mautone, et al, 2005). Ωστόσο, δεν υπάρχουν αρκετά ερευνητικά δεδομένα που να αφορούν την αξιοποίηση φορητών συσκευών στην εκπαιδευτική διαδικασία ατόμων με αυτισμό και πολλά εκπαιδευτικά ψηφιακά υλικά που είναι διαθέσιμα δεν έχουν αξιολογηθεί μέσω ερευνητικών διαδικασιών. Παράλληλα, η έννοια της κινητοποίησης των ατόμων με αυτισμό στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί μία πρόκληση που αξίζει να μελετηθεί αφού δεν υπάρχουν επαρκή ερευνητικά δεδομένα στον συγκεκριμένο τομέα (Chevallier et al, 2015).

Η συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια, λοιπόν, θεωρείται χρήσιμη καθώς στοχεύει στην συμπλήρωση και επέκταση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας με νέα ερευνητικά δεδομένα που μπορεί να αποβούν χρήσιμα για τους ερευνητές σε μελλοντικές έρευνες αλλά και για τους εκπαιδευτικούς στην διδακτική πράξη.

Τα στοιχεία που προέκυψαν από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας αποτέλεσαν τα θεμέλια πάνω στα οποία στηρίχθηκε ο σχεδιασμός η οργάνωση και η υλοποίηση της παρούσας μελέτης τα οποία συνοψίζονται ως εξής:

1. Έχει αποδειχθεί ότι παρόμοιες δραστηριότητες ενισχύουν τις υπό μελέτη δεξιότητες και έννοιες σε παιδιά με αυτισμό με παραδοσιακά υλικά και μέσα. Παραμένει το ερώτημα αν μπορεί μία σειρά παρόμοιων δραστηριοτήτων αλλά με ένα διαφορετικό μέσο όπως μία συσκευή φορητές συσκευές (τάμπλετ) να προωθήσει την κατάκτηση συγκεκριμένων μαθηματικών στόχων σε άτομα με αυτισμό.
2. Έχει κατά καιρούς υποστηριχθεί πως η αξιοποίηση καινοτόμων τεχνολογικών μέσων μπορεί να ενισχύσει την κινητοποίηση των ατόμων με αυτισμό για μία δραστηριότητα. Το δεύτερο ερώτημα είναι αν μία σειρά εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε μία συσκευή φορητές συσκευές (τάμπλετ) μπορεί να ενισχύσει την κινητοποίηση σε άτομα με αυτισμό για συμμετοχή στις δραστηριότητες αυτές.
3. Το τελευταίο ερευνητικό ερώτημα αφορά τα θετικά και τους προβληματισμούς που σχετίζονται με τις δραστηριότητες, το μέσο και την διαδικασία που προκύπτουν (σύμφωνα με τις απόψεις των υπεύθυνων εκπαιδευτικών).

Με βάση τα συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα και τον ερευνητικό στόχο επιλέχθηκε και στηρίχθηκε η ερευνητική διαδικασία, η μεθοδολογία, το δείγμα και γενικά ολόκληρη η παρούσα μελέτη.

## Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να γίνει μία επιλεκτική και συνοπτική παρουσίαση εκείνων των στοιχείων της βιβλιογραφίας τα οποία αποτέλεσαν τα θεωρητικά θεμέλια της παρούσας μελέτης. Ειδικότερα, ο αυτισμός ως διαταραχή περιλαμβάνει δυσκολίες σε τομείς τόσο της καθημερινότητας όσο και σε ακαδημαϊκούς όπως είναι τα διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Lord, Cook, Leventhal & Amaral, 2013). Ο πληθυσμός των ατόμων με αυτισμό είναι αρκετά ετερογενείς με διαφορές τόσο στο βαθμό όσο και το εύρος των δυσκολιών. Οι κυριότερες, βέβαια, δυσκολίες αφορούν τον κοινωνικό τομέα, την επικοινωνία, και την έλλειψη ευελιξίας αλλά και την εκδήλωση στερεοτυπικών συμπεριφορών (Staikou, Mavropoulou, & Karagiannidis, 2008). Ανάμεσα στις πιο διαδεδομένες εκπαιδευτικές

προσεγγίσεις που απευθύνονται σε άτομα με αυτισμό είναι εκείνες που περιλαμβάνουν αρχές του συμπεριφορισμού.

Αξίζει να σημειώσουμε πως τα Μαθηματικά αποτελούν έναν πολύ βασικό γνωστικό τομέα στον οποίο, όμως, τα άτομα με αυτισμό αντιμετωπίζουν συχνά δυσκολίες σε βασικές έννοιες όπως η «πληθυκότητα» ενός αριθμού, η σύνδεση ενός αριθμού με μία ποσότητα και το αντίστροφο αλλά και στην διάκριση των εννοιών περισσότερο ή λιγότερο (Rousselle & Noël, 2007). Η τεχνολογία αξιοποιείται συχνά στην εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό με στόχο να ενισχύσει την κινητοποίηση και την επίδοση (Pennington, 2010) με τις περισσότερες μελέτες να δίνουν στην κινητοποίηση και όχι τόσο στην επίδοση και (Mautone, DuPaul & Jitendra, 2005). Παράλληλα, η χρήση περισσότερο καινοτόμων μέσων, όπως είναι τα φορητές συσκευές, δεν φαίνεται να είναι πολύ διαδεδομένη στην εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό γεγονός που μπορεί αποδοθεί στο γεγονός ότι αποτελεί ένα καινοτόμο και πρόσφατο τεχνολογικό μέσο.

Η κινητοποίηση των ατόμων με αυτισμό αποτελεί μία πρόκληση και ένα βασικό ζητούμενο για τους παιδαγωγούς και είναι μία πολύπλοκη, πολύ-παραγοντική έννοια. Συχνά τα άτομα με αυτισμό δεν κινητοποιούνται εύκολα, γρήγορα χάνουν το ενδιαφέρον τους και εγκαταλείπουν την προσπάθεια. Οι ερευνητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην μέτρησή της κατά την διάρκεια των ερευνητικών διαδικασιών και η μέτρηση της γίνεται συνήθως μέσω παρατήρησης και καταγραφής των κατάλληλων στοιχείων που αφορούν βασικούς άξονες της έννοιας (Chevallier et al, 2015).

Επιπλέον, έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί κάποιες «προδιαγραφές» και προϋποθέσεις που θα πρέπει να πληροί ένα ψηφιακό υλικό όταν απευθύνεται σε άτομο με αυτισμό όπως το να είναι αυστηρά οργανωμένο και δομημένο και να έχει μικρό αριθμό από οπτικά και ηχητικά ερεθίσματα. Επιπλέον, θα πρέπει να έχει απλά ζητούμενα και σαφείς και σύντομες οδηγίες και ευδιάκριτο μέγεθος των ερεθισμάτων. Επίσης, σημαντική είναι η παροχή θετικής ενίσχυσης με κάποιο ηχητικό ή και οπτικό ερέθισμα, η έλλειψη αρνητικού ερεθίσματος καθώς και η παροχή ανατροφοδότησης της απάντησης με στόχο την επαφή του ατόμου με την σωστή απάντηση (Artoni et al, 2011).

Από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, εντοπίστηκαν συγκεκριμένα ερευνητικά «κενά» τα οποία αποτέλεσαν και το θεμέλιο για την διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων της παρούσας έρευνας, όπως αυτά διατυπώθηκαν στο τέλος της Εισαγωγής.

## **Μεθοδολογία**

### **Δείγμα και πλαίσιο**

Το δείγμα στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκε με βάση τα εξής κριτήρια: α) οι μαθητές να έχουν διαγνωστεί με αυτισμό από κάποιον επίσημο φορέα, β) να είναι μαθητές Δημοτικού (ή γνωστικά να βρίσκονται σε επίπεδο Δημοτικού) και γ) να μην έχουν κατακτήσει πλήρως τους γνωστικούς στόχους τους οποίους έχουμε θέσει. Με βάση τα παραπάνω κριτήρια, επιλέξαμε τρία παιδιά (δύο αγόρια και ένα κορίτσι ηλικίας 11 ετών) που φοιτούν σε ειδικό σχολείο για παιδιά με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος και ένα τέταρτο παιδί με «ιδιαιτερό» στοιχείο πως το νοητικά και γνωστικά βρίσκεται σε επίπεδο δημοτικού αν και ηλικιακά είναι πλέον έφηβος (16 ετών) και πλέον παρακολουθεί μαθήματα κατ'οίκον. Αξίζει να σημειωθεί πως υπήρχε επίσημη διάγνωση και στις τέσσερις περιπτώσεις. Σύμφωνα με τα κριτήρια DSMV τα άτομα διαγνώστηκαν με αυτισμό επιπέδου 3 - («Ανάγκη ιδιαίτερης ενισχυμένης υποστήριξης») και οι εκπαιδευτικοί χαρακτηρίζαν τα συγκεκριμένα άτομα ως

χαμηλής λειτουργικότητας με σοβαρές δυσκολίες στην κοινωνική επικοινωνία και στην εκδήλωση στερεοτυπικών και επαναλαμβανόμενων συμπεριφορών. Επιπλέον, τα παιδιά αυτά συχνά εκδήλωναν επιθετικές συμπεριφορές κατά την διάρκεια εκπαιδευτικών παρεμβάσεων. Παράλληλα, δεν υπήρχε διαγνωσμένη συννοσηρότητα με Νοητική Καθυστέρηση και διαγνωσμένη διαταραχή στην διάγνωση ήταν «Αυτισμός»

Το πλαίσιο και το περιβάλλον της παρούσας έρευνας ήταν οικείο και στις τέσσερις περιπτώσεις, όπως προτείνεται και από την σχετική βιβλιογραφία. Στις πρώτες τρεις περιπτώσεις το πλαίσιο ήταν η σχολική αίθουσα του σχολείου στο οποίο φοιτούσαν τα συγκεκριμένα παιδιά ενώ στην τέταρτη περίπτωση το πλαίσιο ήταν το σπίτι του ατόμου όπου και παρακολουθεί εκπαιδευτικά προγράμματα.

### **Ερευνητική Μέθοδος και Εργαλεία**

Η Ερευνητική Μέθοδος επιλέχθηκε προσεκτικά και βασίστηκε στην σχετική βιβλιογραφία. Ο πληθυσμός των ατόμων με αυτισμό αποτελεί μία ομάδα αρκετά ετερογενή (Backman & Harris, 1999) και επομένως επιλέχθηκε μία «ποιοτική μελέτη» και συγκεκριμένα «η πειραματική μελέτη με ένα υποκείμενο» επειδή χρησιμοποιεί ένα μικρό σε αριθμό δείγμα με πολύ ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ανομοιογένεια (Kuna, χ.η). Η «πειραματική μελέτη με ένα υποκείμενο» είναι σύμφωνα με την Σαραφίδου (2011) είναι μία στρατηγική εμπειρικής διερεύνησης που έχει συνήθως στόχο την μελέτη ειδικών περιπτώσεων ώστε να εξαγει συμπεράσματα μέσω συνεχόμενων μετρήσεων την επίδραση μίας ανεξάρτητης μεταβλητής (εκπαιδευτικό υλικό) σε μία ή περισσότερες εξαρτημένες (επίδοση, κινητοποίηση) και το άτομο χρησιμεύει το ίδιο τόσο ως ομάδα ελέγχου όσο και ως πειραματική ομάδα (Fraenkel & Wallen, 2006).

Η συγκεκριμένη έρευνα ακολουθεί συγκεκριμένη διαδικασία και στάδια. Ειδικότερα, στην αρχή γίνεται μία αρχική αξιολόγηση όπου μετριέται η εξαρτημένη μεταβλητή (η επίδοση και η κινητοποίηση). Ακολουθεί η φάση της παρέμβασης όπου εισάγεται η ανεξάρτητη μεταβλητή και πραγματοποιούνται συνεχόμενες μετρήσεις της εξαρτημένης (της επίδοσης και της κινητοποίησης) και συνήθως πραγματοποιούνται τουλάχιστον πέντε συναντήσεις μέχρι η εξαρτημένη μεταβλητή να σταθεροποιηθεί. Στο τέλος πραγματοποιείται τελική αξιολόγηση όπου τα αποτελέσματα που προκύπτουν συγκρίνονται με αυτά της αρχικής αξιολόγησης. Σε όλες τις φάσεις χρησιμοποιούνται γραφήματα γραμμής στην αρχική αξιολόγηση, στις συναντήσεις των παρεμβάσεων και την τελική αξιολόγηση ώστε να οπτικοποιούνται τα αποτελέσματα (Miller, χ.η.).

Όπως είναι εύλογο χρησιμοποιήθηκαν ποιοτικά ερευνητικά εργαλεία και ποιοτική ανάλυση των δεδομένων. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκαν η παρατήρηση (συμμετοχική με βάση συγκεκριμένους άξονες), η συνέντευξη (ημι-δομημένη) και αναλυτικά ημερολόγια καταγραφής. Επιπλέον, για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε κυρίως η μέθοδος της ανάλυσης περιεχομένου στις περιπτώσεις που τα δεδομένα είναι ποιοτικά και έχουν την μορφή κειμένου. Τα στάδια συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Συλλογή ατομικών στοιχείων για κάθε συμμετέχοντα
- Αρχική αξιολόγηση σε δύο φάσεις
- Σειρά πέντε «κυρίως» παρεμβάσεων με συγκεκριμένα βήματα (εξοικείωση με το υλικό, σύντομες διδακτικές παρεμβάσεις ώστε να καταλήξουμε σε μία περισσότερο αυτόνομη ενασχόληση με το υλικό).

- Κατά την διάρκεια των παρεμβάσεων: α) αξιολόγηση κινητοποίησης και β) μέτρηση σκορ και επίδοσης (κριτήριο επιτυχίας σωστές απαντήσεις μετρημένες στο σύνολο των απαντήσεων σε κάθε προσπάθεια)
- Τελική αξιολόγηση των ατόμων σχετικά με την κατάκτηση των γνωστικών στόχων που προωθήθηκαν κατά την παρέμβαση με βάση το πρωτόκολλο της αρχικής αξιολόγησης
- Συλλογή στοιχείων από τους εκπαιδευτικούς σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό, το μέσο και την αξιοποίησή του με ημι-δομημένη συνέντευξη με βάση συγκεκριμένο άξονα

### **Διδακτικοί στόχοι και Εκπαιδευτικό Υλικό**

Οι δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν στόχευαν στην επίτευξη συγκεκριμένων γνωστικών στόχων. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί στόχοι (που είναι βασισμένοι και ιεραρχημένοι με βάση το Αναλυτικό Πρόγραμμα των Μαθηματικών για παιδιά με Αυτισμό) είναι οι εξής:

1. Οι μαθητές να είναι σε θέση να συνδέουν το γραπτό σύμβολο ενός αριθμού με την αντίστοιχη ποσότητα από διακριτά αντικείμενα (ποσοτική έννοια του αριθμού).
2. Οι μαθητές να είναι σε θέση να συνδέουν την αντίστοιχη ποσότητα (ποσοτική έννοια) ενός αριθμού με το γραπτό σύμβολο του
3. Οι μαθητές να είναι σε θέση να βάζουν στην σειρά τους αριθμούς μέχρι το πέντε από το μικρότερο στο μεγαλύτερο αριθμό (σειροθέτηση αριθμών από μικρότερο προς το μεγαλύτερο) και δευτερεύον στόχος αντιστοίχιση αντικειμένων ένα προς ένα
4. Οι μαθητές να είναι σε θέση να συνδέουν την οπτική απεικόνιση της ποσότητας ενός αριθμού («ποσοτικής έννοιας») με την γραπτή απεικόνιση της ονομασίας - λέξης του αριθμού αυτού.

Τέθηκαν και κάποιοι επιπλέον στόχοι που αφορούν το μέσο και τον χειρισμό του που όμως δεν θα αξιολογηθούν με κάποιο τρόπο. Αυτοί συνοψίζονται στους εξής:

1. ο μαθητής να εξοικειωθεί με ένα καινοτόμο ίδιο μέσο όπως είναι οι φορητές συσκευές (τάμπλετ)
2. ο μαθητής να αναπτύξει την λεπτή κινητικότητα του μέσω διάφορων κινήσεων σε φορητές συσκευές όπως σύρσιμο, επιλογή, τοποθέτηση σε συγκεκριμένο σημείο της οθόνης και πάτημα κουμπιών.

Κάθε εκπαιδευτική διαδικασία ακολουθεί μία συγκεκριμένη εκπαιδευτική προσέγγιση προκειμένου και στην παρούσα μελέτη η εκπαιδευτική προσέγγιση περιλαμβάνει κάποιες βασικές συμπεριφοριστικές αρχές που είναι:

- Η θετική λεκτική ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς ενίσχυση.
- Η αγνόηση της μη επιθυμητής και όχι αρνητική ενίσχυση
- Η παροχή παρότρυνσης και καθοδήγησης όπου κρίνεται αναγκαίο
- Η ανάλυση του επιδιωκόμενου στόχου και της δραστηριότητας σε βήματα
- Η συνεχής καταγραφή των στοιχείων που προκύπτουν

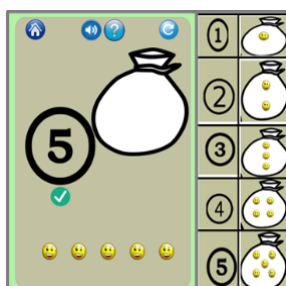
Σε αυτές τις βασικές συμπεριφοριστικές αρχές στηρίχθηκε ο σχεδιασμός και η υλοποίηση και της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής προσέγγισης. Στο σημείο αυτό κρίνεται αναγκαίο να περιγραφεί σύντομα το υλικό και οι δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν. Ειδικότερα, υπήρχε μία αρχική οθόνη με ένα μήνυμα καλωσορίσματος και στο κάτω μέρος της οθόνης υπήρχαν εικονίδια που παρέπεμπαν στις τέσσερις διαφορετικές δραστηριότητες (Σχήμα 1). Όταν ο χρήστης πατήσει το πρώτο στην σειρά εικονίδιο, οδηγείται στην πρώτη δραστηριότητα που αντιστοιχεί στον πρώτο εκπαιδευτικό στόχο (να είναι σε θέση ο μαθητής να αντιστοιχίσει το

γραπτό σύμβολο ενός αριθμού με την ποσότητα του). Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη δραστηριότητα εμφανίζεται ένας αριθμός και δίπλα ένα σακουλάκι ενώ στο κάτω μέρος θα εμφανίζονται πέντε εικονίδια-πρόσωπα το ένα δίπλα στο άλλο. Ο μαθητής καλείται να σύρει και να βάλει στο σακουλάκι όσα εικονίδια-πρόσωπα δείχνει ο αριθμός. Όταν ο μαθητής τελειώσει και βάλει όσα εικονίδια-πρόσωπα όπως αυτό επιθυμεί, πρέπει να πατήσει το κουμπί με το πράσινο τικ ώστε να διαπιστώσει να απάντησε σωστά ή όχι (Σχήμα 2). Όταν ο μαθητής επιλέξει το δεύτερο κατά σειρά εικονίδιο της αρχικής οθόνης, τότε οδηγείται στην δεύτερη δραστηριότητα που αντιστοιχεί στον δεύτερο μαθησιακό στόχο (να είναι σε θέση ο μαθητής να αντιστοιχίσει την ποσότητα ενός αριθμού με το γραπτό σύμβολο του). Πιο συγκεκριμένα, εμφανίζεται μία ποσότητα (από εικονίδια-πρόσωπα) με την μορφή μοτίβου και στο κάτω μέρος εμφανίζονται πέντε αριθμοί ο ένας δίπλα στον άλλο. Ο μαθητής, δηλαδή καλείται να πατήσει με το δάκτυλό του το κουμπί που δείχνει τον αριθμό που αντιστοιχεί στην εκάστοτε ποσότητα. Όταν ο μαθητής τελειώσει και πατήσει το αριθμό που θεωρεί ότι αντιστοιχεί στις εικονίδια-πρόσωπα τότε εμφανίζεται το μήνυμα της ανατροφοδότησης που είναι διαφορετικό αν είναι η απάντηση ορθή και διαφορετικό αν είναι λανθασμένη (Σχήμα 3).

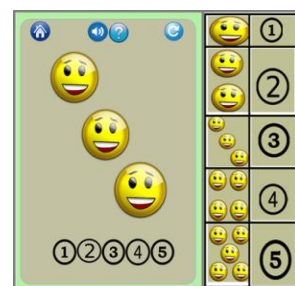
Όταν ο μαθητής επιλέξει το τρίτο εικονίδιο της αρχικής οθόνης, τότε οδηγείται στην τρίτη δραστηριότητα που αντιστοιχεί στον τρίτο μαθησιακό στόχο (να είναι σε θέση ο μαθητής να βάζει στην σειρά τους αριθμούς μέχρι το πέντε από το μικρότερο στο μεγαλύτερο). Πιο συγκεκριμένα, στην τρίτη δραστηριότητα θα εμφανίζονται στο κέντρο της οθόνης πέντε καρέκλες ενώ στο κάτω μέρος θα εμφανίζονται πέντε εικονίδια-πρόσωπα που θα φορούν ένα καπέλο που πάνω του θα υπάρχει ένας αριθμός μέχρι το πέντε. Κάθε εικονίδιο-πρόσωπο θα έχει καπέλο με διαφορετικό αριθμό και οι αριθμοί θα είναι τοποθετημένοι σε μπερδεμένη σειρά. Ο μαθητής, δηλαδή καλείται να σύρει και να τοποθετήσει σε κάθε καρέκλα το εικονίδιο-πρόσωπο με το καπέλο με τον κατάλληλο αριθμό ώστε να είναι τοποθετημένες από το μικρότερο προς τον μεγαλύτερο αριθμό. Όταν ο μαθητής τελειώσει και έχει τοποθετήσει όλα τα εικονίδια-πρόσωπα στις καρέκλες με τον τρόπο που θεωρεί σωστό, τότε θα εμφανίζεται το μήνυμα της ανατροφοδότησης που είναι διαφορετικό αν είναι η απάντηση ορθή και αν είναι λανθασμένη (Σχήμα 4).



Σχήμα 1. Στιγμιότυπο αρχικής οθόνης της σειράς δραστηριοτήτων



Σχήμα 2. Στιγμιότυπο πρώτης δραστηριότητας και της ανατροφοδότησής της

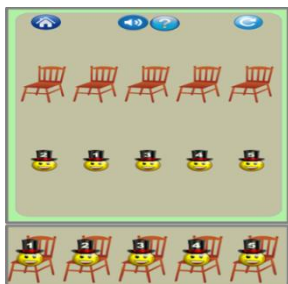


Σχήμα 3. Στιγμιότυπο δεύτερης δραστηριότητας και της ανατροφοδότησής της

Όταν ο μαθητής επιλέξει το τέταρτο κατά σειρά εικονίδιο της αρχικής οθόνης, τότε οδηγείται στην τέταρτη δραστηριότητα που αντιστοιχεί και στον τέταρτο στόχο (να είναι σε θέση ο μαθητής να αντιστοιχίσει την ποσότητα ενός αριθμού με την γραπτή απεικόνιση της

ονομασίας του). Στο κέντρο της οθόνης θα εμφανίζεται μία ποσότητα και ο μαθητής θα πρέπει να επιλέξει και να πατήσει την κατάλληλη λέξη του αριθμού που αντιστοιχεί στην ποσότητα αυτή (Σχήμα 5). Η συγκεκριμένη δραστηριότητα εμπλέκει και στοιχεία του Γλωσσικού Κώδικα και όχι μόνο του Μαθηματικού αφού αφορά και την δεξιότητα της αναγνώρισης της γραπτής απεικόνισης λέξεων. Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί πως στη συγκεκριμένη δραστηριότητα είναι σχετικά πιο απαιτητική επειδή προϋποθέτει κάποιο βαθμό εξοικείωσης με τον γλωσσικό κώδικα και την γραπτή απεικόνιση λέξεων.

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούμε και σε κάποια στοιχεία των δραστηριοτήτων που έχουν περισσότερο λειτουργικό χαρακτήρα και αφορούν την διεπαφή χρήστη και τα εικονίδια που βοηθούν την πλοήγηση. Αρχικά, το εικονίδιο που απεικονίζει ένα σπίτι μεταφέρει τον χρήστη στην αρχική οθόνη. Το εικονίδιο με το βελάκι ανανέωσης όταν πατηθεί εμφανίζει νέο παράδειγμα στην ίδια δραστηριότητα. Επιπλέον, σε κάθε δραστηριότητα εμφανίζονται δύο ακόμα εικονίδια που έχουν βοηθητικό ρόλο για το μαθητή. Ειδικότερα, υπάρχει ένα εικονίδιο-ηχείο που όταν πατηθεί ακούγεται το ηχητικό μήνυμα οδηγιών και ένα εικονίδιο βοήθειας (ερωτηματικό) που παρέχει την εικόνα- ανατροφοδότηση της σωστής κάθε φορά απάντησης. Αξίζει, επίσης, να σημειώσουμε πως όταν ο μαθητής δώσει την σωστή απάντηση εμφανίζεται ένα τικ πράσινο στην οθόνη και ακούγεται ένα λεκτικό μήνυμα επιβράβευσης («Μπράβο»). Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης δεν εμφανίζεται κάποιο αρνητικό ερέθισμα αλλά ακούγεται ένα ηχητικό που λέει «Ξαναπροσπάθησε ή πάτησε το ερωτηματικό για βοήθεια». Σε περίπτωση που ο μαθητής απαντήσει σωστά αυτόματα αλλάζει το παράδειγμα και εμφανίζεται άλλο.



Σχήμα 4. Στιγμιότυπο τρίτης δραστηριότητας και της ανατροφοδότησής της



Σχήμα 5. Στιγμιότυπο τρίτης δραστηριότητας και της ανατροφοδότησής της

## Αποτελέσματα

Τα μαθήματα πραγματοποιήθηκαν σε συχνή βάση. Ειδικότερα, οι συναντήσεις της κυρίως παρέμβασης ήταν πέντε σε αριθμό και δεν έγιναν σε συνεχόμενες μέρες αλλά αφήνοντας κενό μίας ή δύο ημερών. Η διάρκεια των παρεμβάσεων ήταν δεκαπέντε με είκοσι λεπτά το μέγιστο. Επίσης, δεν υπήρχε κάποιος ιδιαίτερος περιορισμός στο πόσες φορές σε κάθε μάθημα επαναλάμβαναν την κάθε άσκηση. Αλλά προτιμήθηκε να ασχολούνται με μια άσκηση σε κάθε συνάντηση χωρίς αυτό να είναι όμως απαραίτητος κανόνας αφού υπήρχε ευελιξία. Αξίζει να σημειώσουμε όταν δεν τα κατάφερναν με την προτροπή της ερευνήτριας μπορούσαν να το επαναλάβουν το ίδιο παράδειγμα μέχρι τρεις συνεχόμενες φορές και το επαναλάμβαναν αργότερα πάλι. Τα αποτελέσματα στην επίδοση αναφέρονται συνοπτικά στο σημείο αυτό. Εν γένει η πορεία της επίδοσης φάνηκε να ήταν ανοδική σε όλες τις

δραστηριότητες και για τους τέσσερις συμμετέχοντες. Πιο συγκεκριμένα, στην αρχή υπάρχει μία σταθερότητα στις πρώτες συναντήσεις και δεν παρατηρείται κάποια βελτίωση, έπειτα η επίδοση αυξάνεται όσο περνούν οι συναντήσεις μέχρι να σταθεροποιηθεί στις τελευταίες συναντήσεις. Το σκορ μετρήθηκε ανά συνάντηση και εκφράστηκε ως ο αριθμός των σωστών απαντήσεων προς το σύνολο των παραδειγμάτων κάθε ατόμου.

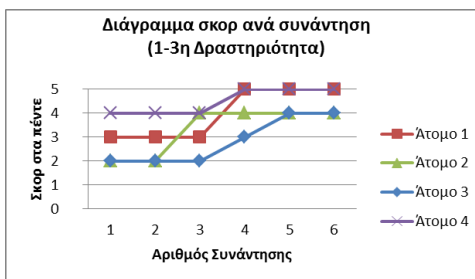
Συγκεκριμένα, για τον πρώτο μαθητή παρατηρούμε ότι στις τρεις πρώτες δραστηριότητες έφτασε σε ένα πολύ καλό σκορ αφού από σκορ 3/5 στην πρώτη συνάντηση έφτασε σε σκορ 5/5 ενώ στην τέταρτη δυσκολεύτηκε περισσότερο και έφτασε από 2/5 στο 4/5.

Για το δεύτερο μαθητή μπορούμε να υποστηρίξουμε πως έφτασε στις τρεις πρώτες δραστηριότητες σε ένα πολύ καλό σκορ το από 2/5 στο 4/5 ενώ στην τέταρτη δυσκολεύτηκε περισσότερο αλλά πάλι βελτιώθηκε από 1/5 στο 3/5.

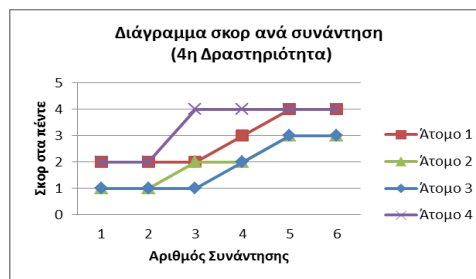
Ο τρίτος μαθητής εμφάνισε περίπου ίδια πορεία και έφτασε σε ένα πολύ καλό σκορ αφού από το σκορ 2/5 ανέβηκε στο 4/5 στις πρώτες τρεις δραστηριότητες ενώ στην τέταρτη δυσκολεύτηκε περισσότερο και έφτασε από 1/5 σε σκορ 3/5.

Τέλος, ο τέταρτος μαθητής έφτασε σε ένα πολύ καλό σκορ ( 5/5) ξεκινώντας όμως από σκορ 4/5 στις τρεις πρώτες δραστηριότητες και στην τέταρτη δυσκολεύτηκε περισσότερο και έφτασε από 2/5 στο 4/5.

Τα αποτελέσματα και η ανοδική τάση που παρατηρήθηκε στην επίδοση μπορούν να γίνουν περισσότερο κατανοητά μέσα από την μελέτη των γραφημάτων (Σχήμα 6, Σχήμα 7) όπου απεικονίζεται το σκορ (στα πέντε) για κάθε συνάντηση (έξι συναντήσεις) και μαθητή. Αξίζει να σημειωθεί πως η πρώτη (1) συνάντηση είναι η αρχική αξιολόγηση και η τελευταία (6) είναι η τελική αξιολόγηση. Οι συναντήσεις δύο (2) έως πέντε (5) αφορούν την κυρίως παρέμβαση. Το πρώτο γράφημα αφορά και τις τρεις πρώτες δραστηριότητες διότι σε αυτές παρατηρήθηκε μία κοινή πορεία με πολύ μικρές αποκλίσεις γι αυτό κρίθηκε σκόπιμο να απεικονιστεί εδώ σε ένα σχήμα ενώ στην έρευνα υπήρχε διαφορετικό σχήμα για κάθε δραστηριότητα και άτομο.



Σχήμα 6. Διάγραμμα σκορ ανά συνάντηση για τις πρώτες τρεις δραστηριότητες



Σχήμα 7. Διάγραμμα σκορ ανά συνάντηση για την τέταρτη δραστηριότητα

Στο σημείο αυτό ολοκληρώθηκε η πολύ συνοπτική περιγραφή των αποτελεσμάτων σχετικά με την επίδοση του κάθε ατόμου και ακολουθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων σχετικά με την κινητοποίηση. Η κινητοποίηση είναι μία αρκετά περιπλοκή έννοια με δυσκολίες στην μέτρησή της. Προκειμένου να εξαγάγουμε κάποια συμπεράσματα για την κινητοποίηση χρησιμοποιήσαμε ένα πρωτόκολλο παρατήρησης με τους εξής άξονες:

1. Εκδηλωμένη συμπεριφορά («on task behavior»)
2. Επιθυμία ενασχόλησης λεκτικά ή μη λεκτικά

3. Βλεμματική επαφή
4. Χρόνος Ενασχόλησης με την δραστηριότητα (χέρια)
5. Εξωτερική παρότρηση («prompt»)
6. Την επιθυμία ολοκλήρωσης της δραστηριότητας (task completion)
7. Ενδιαφέρον

Συνοπτικά από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις παρατηρήσεις με βάση τον συγκεκριμένο άξονα, μπορεί να υποστηριχθεί πως έγιναν φανερές ενδείξεις πως το μέσο, το υλικό και η διαδικασία κινητοποίησαν σε ικανοποιητικό βαθμό τους μαθητές. Αυτό στηρίζεται διότι όλοι οι μαθητές εκδήλωσαν θετικές κατά κύριο λόγο συμπεριφορές σε όλους τους άξονες και σε σχεδόν όλες τις συναντήσεις. Ειδικότερα, η εκδηλωμένη συμπεριφορά των ατόμων ήταν αρκετά καλή σε όλες τις περιπτώσεις χωρίς επιθετικές ή μη επιθυμητές συμπεριφορές. Δεδομένου ότι τα συγκεκριμένα παιδιά συνήθιζαν να εκδηλώνουν μη επιθυμητές ή ακόμα και επιθετικές συμπεριφορές στην διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Επιπλέον, εκδηλώθηκε αρκετή επιθυμία ενασχόλησης με το υλικό καθώς τα παιδιά με προθυμία κάθονταν να ασχοληθούν με αυτό. Παράλληλα, ο χρόνος βλεμματικής επαφής αλλά και ενασχόλησης με το υλικό ήταν αυξημένος γεγονός που είναι ενισχυτικό στοιχείο της κινητοποίησης. Η εξωτερική παρότρηση που χρησιμοποιήθηκε δεν ήταν συχνή και αυτό είναι επίσης δείχνει πως οι μαθητές ήθελαν να ασχοληθούν με την δραστηριότητα. Μάλιστα τα περισσότερα δεν σταματούσαν πριν την ολοκλήρωσόν και δεν εγκατέλειπαν την προσπάθεια γεγονός που υποδεικνύει με υψηλό ενδιαφέρον. Όλα αυτά τα στοιχεία αλληλοσυμπληρώνονται και αποτελούν βασικά συστατικά της έννοιας της κινητοποίησης. Επομένως, μπορούμε να συμπεράνουμε πως με βάση το πρωτόκολλο παρατήρησης υπήρξε αυξημένη προθυμία και κινητοποίηση από την πλευρά των μαθητών κατά την ενασχόλησή του με το συγκεκριμένο ψηφιακό υλικό.

Τέλος, πραγματοποιήθηκαν και συνεντεύξεις με τους υπεύθυνους εκπαιδευτικούς. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν δύο, η εκπαιδευτικός ειδικής αγωγής στο Σχολείο ΔΑΦ που ήταν υπεύθυνη το τελευταίο χρόνο για τα τρία πρώτα παιδιά του δείγματος, και δεύτερον ο ειδικός παιδαγωγός που είναι υπεύθυνος για τον έφηβο με αυτισμό τα τελευταία έξι χρόνια. Οι συνεντεύξεις με τους υπεύθυνους εκπαιδευτικούς πραγματοποιήθηκαν με βάση συγκεκριμένο άξονα ημι-δομημένης συνέντευξης που περιελάμβανε τους παρακάτω τομείς:

1. Διδακτικό Περιεχόμενο και Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες
2. Τεχνικά χαρακτηριστικά και Μέσο (τάμπλετ)
3. Διδακτική μεθοδολογία και Εκπαιδευτική Διαδικασία
4. Κινητοποίηση και ενασχόληση των ατόμων

Επιπλέον, για κάθε ένα τομέα δημιουργήθηκαν από την ερευνήτρια συγκεκριμένες ερωτήσεις που να τον αναλύουν και να τον κάνουν σαφέστερο. Από την ανάλυση, λοιπόν, των αποτελεσμάτων από τις συνεντεύξεις αυτές προέκυψαν θετικά στοιχεία για όλους τους άξονες αυτούς. Βέβαια, εκφράστηκαν και κάποιοι προβληματισμοί κυρίως ως προς το αυξημένο κατά την άποψη των εκπαιδευτικών επίπεδο της δυσκολίας της τρίτης και της τέταρτης κατά σειρά δραστηριότητας.

Παράλληλα, εκφράστηκε η άποψη πως η πρώτη (τοποθέτηση συγκεκριμένης ποσότητας στο σακουλάκι) και η τρίτη δραστηριότητα (σειροθέτηση αριθμών από το μεγαλύτερο στον μικρότερο) είχε μεγάλο αριθμό από ερεθίσματα που ίσως μπερδέψαν στην αρχή τους μαθητές. Αξίζει να σημειωθεί πως αν και αυτές οι δραστηριότητες δυσκόλεψαν περισσότερο τους μαθητές, τους άρεσαν περισσότερο διότι τους επέτρεπαν να κάνουν περισσότερες κινήσεις σύμφωνα με την γνώμη των εκπαιδευτικών. Κάποιοι προβληματισμοί

εκφράστηκαν και για το στοιχείο της ανατροφοδότησης, των οδηγιών και της βοήθειας, διότι φάνηκε να μην χρησιμοποιούνται με λειτουργικό τρόπο από τους μαθητές κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί πρότειναν πως η ανατροφοδότηση καλύτερα να δίνονταν αυτόματα και η βοήθεια θα μπορούσε να γίνεται μέσω δραστηριοτήτων με χειραπτικά υλικά σε συνδυασμό με το ψηφιακό υλικό με μοντελοποίηση από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό. Παράλληλα, εκφράστηκαν και προτάσεις για δημιουργία και άλλων ανάλογων δραστηριοτήτων για επιπλέον μαθηματικούς και όχι μόνο στόχους και δεξιότητες. Επιπλέον, υποστήριζαν πως θα ήταν χρήσιμο να ελεγχθεί και η διατήρηση της συγκεκριμένης γνώσης αλλά και η μεταφορά της σε άλλα πλαίσια

## Συμπεράσματα

Προκειμένου να δημιουργηθεί μία ολοκληρωμένη αλλά και σύντομη εικόνα του άρθρου, κρίνεται σκόπιμο να συνοψίσουμε τα ευρήματα της παρούσας μελέτης. Επιπλέον, αξίζει να αναφερθούμε στους περιορισμούς της παρούσας μελέτης και τις προτάσεις για πιθανές μελλοντικές κατευθύνσεις.

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα σχετιζόταν με την επίδραση στη επίδοση και το κατά πόσο το συγκεκριμένο μέσο, οι δραστηριότητες και η αξιοποίησή τους μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα στην επίδοση των συγκεκριμένων ατόμων με αυτισμό. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε βελτίωση στα μαθησιακά αποτελέσματα και των τεσσάρων ατόμων σε όλες σχεδόν τις δραστηριότητες. Βέβαια, κάποιες από τις δραστηριότητες δυσκόλεψαν περισσότερο τους μαθητές αλλά αυτές τους έλκυαν το ενδιαφέρον. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με την βιβλιογραφία, στο ότι στις πιο απλές δραστηριότητες οι μαθητές έχουν καλύτερες επιδόσεις (Chen, 2012). Βέβαια, κάποια στοιχεία των δραστηριοτήτων όπως τα κουμπιά των οδηγιών και της ανατροφοδότησης - βοήθειας δεν φάνηκε να χρησιμοποιούνται από τους χρήστες με τον κατάλληλο τρόπο. Οι μαθητές χρησιμοποιούσαν περισσότερο την δοκιμή-πλάνη και την επανάληψη προκειμένου να οδηγηθούν στην σωστή απάντηση. Τα συμπεράσματα αυτά φαίνεται να διαφωνούν εν μέρει με την βιβλιογραφία όπου υποστηρίζεται πως ένα ψηφιακό υλικό θα πρέπει να έχει οδηγίες, βοήθεια και ανατροφοδότηση της σωστής απάντησης (Chen, 2012). Παράλληλα, η θετική ενίσχυση που έδινε το υλικό δεν φάνηκε να διαδραματίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο αλλά περισσότερο επηρέαζε τους μαθητές η θετική ενίσχυση από την ίδια την ερευνήτρια. Ενώ το ηχητικό ερέθισμα κατά την λανθασμένη απάντηση φάνηκε να δρα μάλλον αποσπασματικά. Αυτό το στοιχείο έρχεται σε σύγκρουση με άλλους ερευνητές οι οποίοι υποστηρίζουν ως απαραίτητη την παροχή ανατροφοδότησης της σωστής απάντησης στους μαθητές (Ramachandran & Oberman, 2006).

Σχετικά με το ερευνητικό ερώτημα που αφορά την κινητοποίηση, έγιναν φανερές ισχυρές ενδείξεις πως το μέσο, το υλικό και η διαδικασία κινητοποίησαν σε ικανοποιητικό βαθμό τους μαθητές αφορά το αν και σε ποιο βαθμό το συγκεκριμένο υλικό, οι δραστηριότητες και η εκπαιδευτική αξιοποίησή ενίσχυσε την κινητοποίηση των ατόμων να συμμετέχουν στην διαδικασία. Το γεγονός αυτό συμφωνεί με την βιβλιογραφία όπου υποστηρίζεται πως η κατάλληλη αξιοποίηση ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία επιφέρει συνήθως θετικά αποτελέσματα στην κινητοποίηση των ατόμων ειδικά των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. (Mautone, et al, 2005). Βέβαια, δεν πρέπει να αγνοηθεί η εκπαιδευτική προσέγγιση που ακολουθήθηκε και ο ρόλος της θετικής ενίσχυσης της επιθυμητής συμπεριφοράς καθ' όλη την διαδικασία καθώς και ο ρόλος της εκπαιδευτικού που αποδείχθηκε πολύ σημαντικός στην διαδικασία. Βέβαια, η κινητοποίηση είναι μία

έννοια που είναι αρκετά δύσκολο να οριστεί και να μετρηθεί κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Επομένως, τα δεδομένα για την κινητοποίηση αφορούν τους συγκεκριμένους μαθητές υπό τις συγκεκριμένες συνθήκες και δεν αποδίδονται μόνο στο μέσο, τις δραστηριότητες ή την αξιοποίησή τους αλλά σε όλους αυτούς τους παράγοντες συνδυαστικά.

Το τρίτο ερευνητικό ερώτημα αφορά τα θετικά σχόλια και τους προβληματισμούς σχετικά με το μέσο, το υλικό και την αξιοποίησή του στην διδακτική πράξη που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς. Εκφράστηκαν εν γένει θετικά σχόλια και από τους δύο εκπαιδευτικούς όσον αφορά τους άξονες του ενδιαφέροντός μας που αναφέρθηκαν αναλυτικά στα αποτελέσματα. Εκφράστηκαν, όμως, και προβληματισμοί σχετικά με την δυσκολία και πολυπλοκότητα κάποιων δραστηριοτήτων. Επιπλέον, προβληματισμοί εκφράστηκαν και σχετικά με την μη λειτουργική χρήση των στοιχείων των οδηγιών και της ανατροφοδότησης αφού υποστήριξαν πως αυτά τα στοιχεία δεν χρησιμοποιήθηκαν με λειτουργικό τρόπο από τους μαθητές. Παράλληλα, προτάθηκαν και επιπλέον γνωστικοί τομείς για τους οποίους θα ήταν σκόπιμο να δημιουργηθούν ανάλογες δραστηριότητες αλλά και η πραγματοποίηση και άλλων αντίστοιχων μελετών. Τέλος, για την κινητοποίηση ήταν εξίσου θετικά τα σχόλια αφού οι μαθητές εκδήλωναν προθυμία να συμμετέχουν γεγονός που προκάλεσε θετική εντύπωση στους εκπαιδευτικούς. Οι απόψεις των εκπαιδευτικών αποτελούν σημαντικά στοιχεία και καλό θα ήταν να ληφθούν υπόψη σε μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες που σχετίζονται με την δημιουργία ψηφιακού και όχι μόνο υλικού για την εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε επιγραμματικά κάποιους από τους πιο βασικούς περιορισμούς της συγκεκριμένης μελέτης οι οποίοι αφορούν την ερευνητική προσέγγιση και τα εργαλεία. Η πειραματική μελέτη με ένα υποκείμενο είναι μία μελέτη που είναι ποιοτική και τα δεδομένα της δεν μπορεί να είναι γενικεύσιμα σε έναν τόσο ετερογενή πληθυσμό όπως αυτός των ατόμων με αυτισμό. Επιπλέον, τα εργαλεία της παρατήρησης και της συνέντευξης περιλαμβάνουν εξ ορισμού περιορισμούς που αφορούν κυρίως την υποκειμενικότητα των ερμηνειών των αποτελεσμάτων. Τέλος, ένας βασικός περιορισμός είναι ο μικρός αριθμός των συμμετεχόντων, των δραστηριοτήτων και των παρεμβάσεων στην συγκεκριμένη έρευνα λόγω του περιορισμένου χρόνου της έρευνας. Ωστόσο, η συγκεκριμένη μελέτη εμπλούτισε την υπάρχουσα βιβλιογραφία με στοιχεία που μπορεί να αξιοποιηθούν στο μέλλον, επιβεβαίωσε αλλά και ήρθε σε αντίθεση με προηγούμενα δεδομένα της βιβλιογραφίας. Επίσης, η ερευνήτρια ενεπλάκη και στην διαδικασία του σχεδιασμού των δραστηριοτήτων και αυτό το στοιχείο είναι εξίσου σημαντικό αφού έδειξε πόσο σημαντική είναι η συνεργασία και αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών ειδικών κατά την παραγωγή ενός εκπαιδευτικού υλικού.

Η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί μία αρχική προσπάθεια πάνω στην οποία μπορούν να βασιστούν και άλλες μελέτες στο μέλλον. Πιθανές μελλοντικές κατευθύνσεις αφορούν τον σχεδιασμό και άλλων μελετών που να δοκιμάζουν το ίδιο ή διαφορετικό υλικό στην εκπαιδευτική πράξη για την εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό με μεγαλύτερο δείγμα και μεγαλύτερο χρονικό διάστημα παρεμβάσεων και ίσως με μία αξιολόγηση της διατήρησης και της μεταφοράς της γνώσης. Θα μπορούσαν αυτές οι νέες δραστηριότητες να αφορούν διαφορετικούς στόχους και δεξιότητες, όπως είναι οι προ-μαθηματικές έννοιες, ο υπολογισμός χρημάτων και άλλους τομείς όπου τα παιδιά με αυτισμό αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Τέλος, μελλοντικές μελέτες θα μπορούσαν να μελετήσουν, να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν εκπαιδευτικές διαδικασίες ακολουθώντας διαφορετική πορεία και

εκπαιδευτική προσέγγιση και αρχές σε σχέση με αυτές που ακολούθησε η συγκεκριμένη μελέτη.

Κλείνοντας αξίζει δεν θεωρούμε την χρήση κάποιου συγκεκριμένου μέσου «ανώτερη» ούτε το προτάσσουμε έναντι άλλων. Αλλά η συγκεκριμένη μελέτη κατέληξε σε θετικά αποτελέσματα στην επίδοση και ενδείξεις αυξημένης κινητοποίησης καθώς και θετικά σχόλια από τους εκπαιδευτικούς όσον αφορά την εκπαιδευτική αξιοποίηση των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε τάμπλετ. Βέβαια, τα αποτελέσματα δεν είναι γενικεύσιμα αλλά η μελέτη ασχολείται με ένα σύγχρονο και ενδιαφέρον θέμα που δεν έχει μελετηθεί σε βάθος. Η εκπαιδευτική προσέγγιση δεν είναι νέα, όμως η αξιολόγηση της εφαρμογής παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον κι έτσι η εργασία συνεισφέρει σημαντικά στοιχεία στο πεδίο. Άλλωστε, στόχος της συγκεκριμένης μελέτης ήταν να σχεδιάσουμε και να δοκιμάσουμε μία συγκεκριμένη σειρά από δραστηριότητες σε ένα συγκεκριμένο μέσο αξιοποιώντας τες με μία εκπαιδευτική πορεία και προσέγγιση για την ενίσχυση συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων σε συγκεκριμένα παιδιά με αυτισμό και κάτω από αυτό το πρίσμα αξίζει να μελετηθεί.

## Αναφορές

- Artoni, S., Buzzi, M. C., Buzzi, M., Ceccarelli, F., Fenili, C., Rapisarda, B., & Tesconi, M. (2011). Designing ABA-Based software for low-functioning autistic children. In *Advances in New Technologies, Interactive Interfaces and Communicability* (pp. 230-242). Springer Berlin Heidelberg.
- Backman, C. L., & Harris, S. R. (1999). Case studies, single-subject research, and n of 1 randomized trials: Comparisons and Contrasts. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 78(2), 170-176.
- Cayton-Hodges, G. A., Feng, G. & Pan, X. (2015). Tablet-Based Math Assessment: What Can We Learn from Math Apps? *Educational Technology & Society*, 18 (2), 3–20.
- Chen, W. (2012). Multitouch tabletop technology for people with autism spectrum disorder: A review of the literature. *Procedia Computer Science*, 14, 198-207.
- Chevallier, C., ParishMorris, J., McVey, A., Rump, K. M., Sasson, N. J., Herrington, J. D. & Schultz, R. T. (2015). Measuring social attention and motivation in autism spectrum disorder using eyetracking: Stimulus type matters. *Autism Research*, 8(5), 620-628.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th ed.). Boston, MA: McGraw Hill.
- Kuna, Mohammad J (χ.η.). Qualitative Methods in Educational and Social Research. (προσπελάστηκε στις 10/10/2015 <https://academia.edu>)
- Lord, C., Cook, E. H., Leventhal, B. L., & Amaral, D. G. (2013). Autism spectrum disorders. *Autism. The Science of Mental Health*, 28, 217.
- Mautone, J. A., DuPaul, G. J., & Jitendra, A. K. (2005). The effects of computer-assisted instruction on the mathematics performance and classroom behavior of children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 9(1), 301-312
- Pennington, R. C. (2010). Computer-assisted instruction for teaching academic skills to students with autism spectrum disorders: A review of literature. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 25(4), 239-248.
- Ramachandran, V. S., & Oberman, L. M. (2006). Broken mirrors: a theory of autism. *Scientific American*, 295(5), 62-69.
- Rousselle, L. & Noël, M. P. (2007). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities: A comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. *Cognition*, 102(3), 361-395
- Staikou, K., Mavropoulou, S., & Karagiannidis, C. (2008). Development of educational software for teaching daily life skills to students in the spectrum of autism. In *Proceedings of the Sixth Hellenic*

*Conference on ICT Applications in Education (ETPE 08), Limassol, Cyprus, September 25-28, (short paper). (pp. 105-108).*

Σαραφίδου, Γ.Ο. (2011). *Συνάρθρωση Ποσοτικών και Ποιοτικών Προσεγγίσεων – Η Εμπειρική Έρευνα*. Αθήνα: Gutenberg.