

# Βελτιώνοντας τη διεπαφή σταθερών και κινητών συσκευών στην περίπτωση της δυσλεξίας

Π. Παναγίτσας<sup>1</sup>, Σ. Παπαδάκης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Μηχ. Μηχανικός, Φοιτητής ΕΑΠ  
appanag@gmail.com

<sup>2</sup> Σχολικός Σύμβουλος, Καθηγητής Σύμβουλος (ΣΕΠ) ΕΑΠ  
papadakis@eap.gr

## Περίληψη

Η χρήση κινητών συσκευών σε μεγάλη κλίμακα αποτελεί μία πραγματικότητα στις νέες γενιές. Επιλέγοντας στην διεπαφή της κινητής τους συσκευής, τη μορφή απεικόνισης κειμένου που τους διευκολύνει στην ανάγνωση, οι μαθητές με δυσλεξία βελτιώνουν την πρόσβαση τους στην πληροφόρηση. Στην παρούσα εργασία διερευνάται μέσω ποιοτικής - εμπειρικής έρευνας, η υποστήριξη που προσφέρει η διεπαφή κινητών συσκευών, με χρήση ειδικά σχεδιασμένων γραμματοσειρών όπως η OpenDyslexic, στην ανάγνωση Ελλήνων μαθητών με και χωρίς δυσλεξία. Συμμετείχαν 6 μαθητές, οι οποίοι αξιολογήθηκαν, μέσω φορητής συσκευής (tablet), δύο (2) φορές, με το εργαλείο αξιολόγησης Τεστ Ανάγνωσης Τεστ-Α. Μια φορά με τη γραμματοσειρά Times New Roman και μια με τη γραμματοσειρά OpenDyslexic. Αν και λόγω του μικρού δείγματος, επηρεάζεται ο βαθμός αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος και κατά συνέπεια η γενίκευση των αποτελεσμάτων της έρευνας διαπιστώθηκε ότι όλοι οι συμμετέχοντες χρησιμοποιώντας την γραμματοσειρά OpenDyslexic στην διεπαφή της κινητής συσκευής, βελτίωσαν την επίδοσή τους στις ασκήσεις αποκωδικοποίησης λέξεων, χωρίς ωστόσο να διαφαίνεται ουσιαστική υποστήριξη για τους μαθητές με δυσλεξία ή άλλη μαθησιακή δυσκολία σχετιζόμενη με την ανάγνωση.

**Λέξεις κλειδιά:** Υποστηρικτικές Τεχνολογίες, Μαθησιακές Δυσκολίες, Δυσλεξία, Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Κινητές Συσκευές.

## 1. Εισαγωγή

Στην εποχή μας ο μεγαλύτερος όγκος πληροφοριών, παρουσιάζεται σε γραπτή μορφή, μέσω έντυπων ή ψηφιακών κειμένων. Τα άτομα με δυσλεξία, λόγω της ελλειμματικής δεξιότητας ανάγνωσης που τα χαρακτηρίζει, δυσκολεύονται ιδιαίτερα να αποκτήσουν πρόσβαση στον όγκο αυτό, των πληροφοριών (Rello & Baeza-Yates, 2015). Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών, η πρόσβαση στην πληροφορία και στις τεχνολογίες επικοινωνίας, αναγνωρίζεται ως ένα από τα βασικά ανθρώπινα δικαιώματα (United Nations, 2006).

Η ανάγνωση είναι μια ιδιαίτερα σύνθετη διαδικασία μετατροπής των γραπτών συμβόλων σε φωνολογικό κώδικα (αποκωδικοποίηση), μέσω της οποίας γίνεται δυνατή η πρόσβαση στη σημασιολογική μνήμη για την κατανόηση της σημασίας της λέξης και του κειμένου. (Πόρποδας, 2002). Τα άτομα με δυσλεξία αλλά και γενικότερα με Μαθησιακές Δυσκολίες (ΜΔ) σχετιζόμενες με την ανάγνωση, εμφανίζουν χαμηλό βαθμό φωνολογικής ενημερότητας και φωνητικής αναπαράστασης στην βραχυπρόθεσμη μνήμη (Porpodas, 1999). Επιπλέον στα άτομα με δυσλεξία εντοπίζονται ελλείμματα στην οπτική αντίληψη, την οπτική διάκριση και την οπτική μνήμη (Στασινός, 1999). Αυτά τα ελλείμματα, που δεν σχετίζονται με την ακεραιότητα της όρασης του ατόμου, εκδηλώνονται με δυσκολία στη μάθηση κυρίως μέσω της οπτικής λειτουργίας (Πόρποδας, 1997), καθιστώντας δύσκολη την διάκριση λέξεων ή γραμμμάτων που έχουν οπτική ομοιότητα ή κατοπτρική γραφή.

Η χρήση Υποστηρικτικών Τεχνολογιών (ΥΤ) αποδεικνύεται ιδιαίτερα επωφελής τόσο για τους μαθητές με Δυσλεξία όσο και για μαθητές με άλλες ΜΔ. Μαθητές με δυσγραφία μπορούν να βελτιώσουν σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα των σημειώσεων τους με την χρήση ψηφιακού στυλό (Belson, Hartmann, & Sherman, 2013; Patty & Garland, 2015) και την ποιότητα της γραπτής τους έκφρασης με την βοήθεια λογισμικού αναγνώρισης φωνής (McCullum, Nation, & Gunn, 2014), ενώ μαθητές με ΜΔ στα μαθηματικά (δυσαριθμησία) μπορούν με την βοήθεια εικονικών απτικών υλικών να διδαχθούν ευκολότερα δυσνόητες για αυτούς αφηρημένες μαθηματικές έννοιες, αλλά και να βοηθηθούν στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων (Satsangi & Bouck, 2015).

Χρησιμοποιώντας ΥΤ, και συγκεκριμένα λογισμικό σύνθεσης φωνής από κείμενο (Text To Speech), οι μαθητές με δυσλεξία μπορούν να κατανοήσουν κείμενα αντίστοιχα της ηλικίας τους αποκτώντας πρόσβαση στην γνώση (White & Robertson, 2015; Park, Roberts, Takahashi, & Stodden, 2013; Jackson, Swierenga, & Hart-Davidson, 2013). Με αυτόν τον τρόπο η ελλειμματική δεξιότητα ανάγνωσης δεν τους εμποδίζει να αναπτύξουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους σε τομείς της εκπαίδευσης που είναι ικανοί, βελτιώνοντας παράλληλα την ψυχολογία τους και την διάθεσή τους για μάθηση. Ταυτόχρονα, η χρήση εξειδικευμένου λογισμικού TTS (Kurzwel) στα πλαίσια προγράμματος παρέμβασης, φαίνεται ότι μπορεί να βελτιώσει σε έναν βαθμό και την ίδια την δεξιότητα ανάγνωσης (χωρίς την χρήση λογισμικού TTS) των μαθητών. (Park, Roberts, Takahashi, & Stodden, 2013).

Πέραν των ανωτέρω, η τεχνολογία, μέσω της χρήσης H/Y και κινητών συσκευών προσφέρει στα άτομα με δυσλεξία, την δυνατότητα να επιλέγουν την μορφή απεικόνισης κειμένου που τους διευκολύνει στην ανάγνωση. Οι κινητές συσκευές όντας ιδιαίτερα δημοφιλείς στους νέους, ενσωματώνοντας ταυτόχρονα τα χαρακτηριστικά της φορητότητας και της τεχνολογικής σύγκλισης, αποτελούν ιδανικούς φορείς υποστήριξης μαθητών με δυσλεξία στην πρόσβασή τους στις πληροφορίες και στη γνώση. Στη διεπαφή της κινητής του συσκευής, ο αναγνώστης με δυσλεξία, μπορεί να αλλάζει την γραμματοσειρά, τους χρωματικούς συνδυασμούς, το μέ-

γεθος των χαρακτήρων κ.α., δοκιμάζοντας και τέλος επιλέγοντας την μορφοποίηση εκείνη, που θα τον βοηθήσει να ανταπεξέλθει καλύτερα στα προβλήματα που προκύπτουν λόγω των ελλειμάτων του στην οπτική αντίληψη, στην οπτική διάκριση και στην οπτική μνήμη.

Στην παρούσα εργασία θα διερευνηθεί μέσω ποιοτικής - εμπειρικής έρευνας, η υποστήριξη που προσφέρει η διεπαφή κινητών συσκευών, με χρήση της ειδικά σχεδιασμένης γραμματοσειράς OpenDyslexic, στην ανάγνωση Ελλήνων μαθητών με και χωρίς δυσλεξία

### **1.1 Γραμματοσειρά OpenDyslexic**

Η OpenDyslexic (<https://opendyslexic.org>) είναι γραμματοσειρά ανοιχτού κώδικα, που διανέμεται δωρεάν. Σχεδιάστηκε βασιζόμενη στην γραμματοσειρά ανοιχτού κώδικα DejaVu το 2011 από τον Abelardo Gonzalez, προκειμένου να παρέχει υποστήριξη στην ανάγνωση για άτομα με δυσλεξία. Οι χαρακτήρες έχουν σχεδιαστεί με παχύτερο κάτω μέρος ώστε να προστίθεται σε αυτούς ένα είδος “βαρύτητας”. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται μια ένδειξη προσανατολισμού κατά την ανάγνωση, επιτρέποντας καλύτερη διαφοροποίηση παρόμοιων χαρακτήρων, ενώ ταυτόχρονα αποτρέπονται σε έναν βαθμό και φαινόμενα κατοπτρικής ανάγνωσης γραμμάτων.

### **1.2 Εργαλείο μέτρησης**

Για την ποσοτικοποίηση της επίδραση της γραμματοσειράς OpenDyslexia στις επιμέρους δεξιότητες ανάγνωσης των μαθητών, επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο «Τεστ Ανάγνωσης – Τεστ Α».

Το Τεστ Α είναι ένα σταθμισμένο στον Ελληνικό μαθητικό πληθυσμό εργαλείο, που αξιολογεί σφαιρικά την αναγνωστική ικανότητα μαθητών και μαθητριών τρίτης δημοτικού μέχρι και τρίτης γυμνασίου (Παντελιάδου & Αντωνίου, 2007). Αποτελείται από τέσσερεις βασικούς άξονες κατά τους οποίους αξιολογούνται επιμέρους οι δεξιότητες: α) αποκωδικοποίησης λέξεων, β) ευχέρειας ανάγνωσης, γ) χρήσης κανόνων μορφολογίας - σύνταξη και δ) κατανόησης κειμένου. Συνολικά το τεστ αποτελείται από 10 ασκήσεις, οι οποίες απαιτούν προφορικές απαντήσεις.

Για κάθε άξονα προκύπτει ο Τυπικός Βαθμός και η τιμή Ισοδύναμης τάξης του μαθητή, ενώ στο τέλος υπολογίζεται ο Δείκτης Τεστ Α του μαθητή ο οποίος εκφράζει την ποσοστιαία θέση του μαθητή στην αναγνωστική ικανότητα συνολικά.

Οι Τυπικοί βαθμοί που χρησιμοποιούνται στο Τεστ Α, είναι ποσοστιαίες τιμές (εκατοστημόρια -ΕΚ). Τα εκατοστημόρια (ΕΚ) εκφράζουν την θέση του μαθητή σε σχέση με τους υπόλοιπους μαθητές της ίδιας τάξης και του ίδιου φίλου, σε ποσο-

στό (%) ενώ οι τιμές Ισοδύναμης τάξης εκφράζουν την θέση του μαθητή ανάλογα με τον μέσο όρο κάθε τάξης (Παντελιάδου & Αντωνίου, 2007).

## **2 Μεθοδολογία έρευνας**

Σε πρόσφατες έρευνες (Rello & Baeza-Yates, 2015; Renske de Leeuw & Dr. T. van Leeuwen, 2010), φαίνεται ότι οι ειδικά σχεδιασμένες γραμματοσειρές βελτιώνουν σε μικρό βαθμό κάποια χαρακτηριστικά της ανάγνωσης ατόμων με δυσλεξία χωρίς ωστόσο να αποδεικνύεται ότι προσφέρουν ουσιαστική υποστήριξη. Οι έρευνες αυτές, αφορούν την Αγγλική και Ολλανδική γλώσσα. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε γλώσσας πιθανόν επηρεάζουν τον βαθμό υποστήριξης που παρέχει η ειδικά σχεδιασμένη γραμματοσειρά. Η ανάγνωση της Ελληνικής γλώσσας χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό φωνολογικής διαφάνειας, καθώς υπάρχει πολύ μεγάλη αντιστοιχία φωνήματος – γραφήματος (Porpodas, 1999). Στην ανάγνωση της Ελληνικής γλώσσας, κάθε γράφημα αντιπροσωπεύει ένα μοναδικό φώνημα. Αντίθετα, κυρίως η ανάγνωση της Αγγλικής και σε μικρότερο βαθμό της Ολλανδικής γλώσσας χαρακτηρίζονται ως φωνολογικά αδιαφανείς, καθώς περιέχουν ορθογραφικές ασυνέπειες, συμπεριλαμβανομένων γραφημάτων πολλαπλών χαρακτήρων, κανόνων που εξαρτώνται από τα συμφραζόμενα, με αποτέλεσμα να υπάρχει πολύ μικρότερη αντιστοιχία φωνήματος – γραφήματος (Seymour, Aro, & Erskine, 2003).

Στην παρούσα έρευνα προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε εάν η διεπαφή κινητής συσκευής με χρήση της ειδικά σχεδιασμένης γραμματοσειράς OpenDyslexic επηρεάζει:

1. τις επιμέρους δεξιότητες ανάγνωσης: αποκωδικοποίησης λέξεων, ευχέρειας ανάγνωσης, χρήσης κανόνων μορφολογίας - σύνταξης και κατανόησης κειμένου, Ελλήνων μαθητών με και χωρίς δυσλεξία.
2. την αναγνωστική ικανότητα συνολικά, Ελλήνων μαθητών με και χωρίς δυσλεξία
3. στον ίδιο βαθμό την αναγνωστική ικανότητα μαθητών με και χωρίς δυσλεξία.

### **2.1 Περιγραφή πειράματος**

Οι μαθητές συμμετείχαν στην έρευνα μετά από συγκατάθεση και σύμφωνη γνώμη τόσο των γονέων τους όσο και των ίδιων των μαθητών.

Κάθε συμμετέχον μαθητής αξιολογήθηκε 2 φορές με το εργαλείο Τεστ Ανάγνωσης Τεστ Α (περιγράφεται στην υποενότητα 1.2). Την πρώτη φορά χρησιμοποιώντας στην διεπαφή της κινητής συσκευής την γραμματοσειρά Times New Roman και

την δεύτερη την γραμματοσειρά OpenDyslexic. Σε κάθε περίπτωση φροντίσαμε ώστε μεταξύ των 2 αξιολογήσεων να έχει μεσολαβήσει χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του 1 μήνα, προκειμένου να μπορούν οι αξιολογήσεις να θεωρούνται ανεξάρτητες μεταξύ τους χωρίς να επηρεάζει η εμπειρία της προγενέστερης πρώτης αξιολόγησης την απόδοση των μαθητών στην δεύτερη αξιολόγηση.

Η διαδικασία αξιολόγησης πραγματοποιήθηκε σε χώρους οικείους για τους μαθητές και συγκεκριμένα στο γραφείο που είχε ο κάθε μαθητής για διάβασμα. Σε όλες τις περιπτώσεις ο χώρος του γραφείου των μαθητών, απομονωνόταν από το υπόλοιπο σπίτι, όντας ήσυχος και άνετος. Κατά την χορήγησης του Τεστ-Α, στο χώρο αξιολόγησης βρίσκονταν μόνο τα μέλη της ερευνητικής διαδικασίας, δηλαδή ο Αξιολογητής και ο μαθητής.

Κατά την πρώτη γνωριμία με τους μαθητές, μέσω φιλικής συζήτησης που αναπτύξαμε μαζί τους, προσπαθήσαμε να τους κάνουμε να νοιώσουν ευχάριστα και άνετα. Στη συνέχεια, στον ίδιο φιλικό τόνο και με απλό τρόπο εξηγήσαμε στους μαθητές τους στόχους και τον σκοπό της έρευνας, δίνοντας τους παράλληλα και οδηγίες για το τρόπο υλοποίησης του Τεστ-Α.

Το Τεστ Ανάγνωσης Τεστ Α, χορηγήθηκε στους μαθητές μέσω συσκευής Tablet Samsung Galaxy Tab A, το οποίο διαθέτει οθόνη αφής 10.1 ιντσών. Το Τεστ-Α ψηφιοποιήθηκε σε αρχείο ηλεκτρονικού βιβλίου μορφής ePub με την βοήθεια της εφαρμογής Calibre (<https://calibre-ebook.com/>), ενώ στην συνέχεια παρεμβαίνοντας στα αρχεία html και css του πακέτου ePub, μέσω της εφαρμογής Sigil (<https://github.com/Sigil-Ebook/Sigil>) προσαρμόστηκε κάθε καρτέλα του Τεστ-Α σε μια οθόνη της κινητής συσκευής.

## 2.2 Συμμετέχοντες

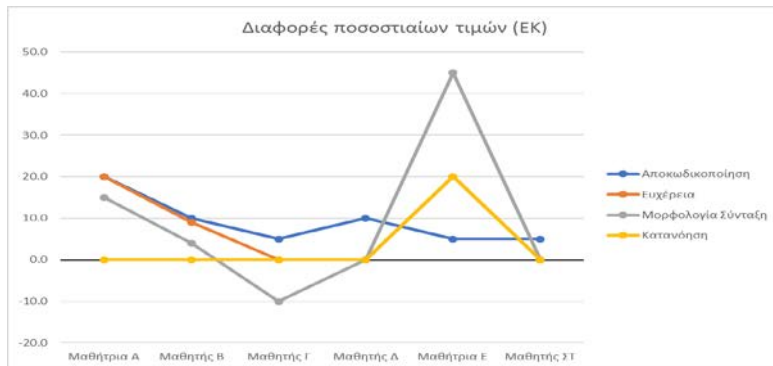
Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν έξι (6) μαθητές από σχολεία της Αττικής (Πίνακας 1) σχηματίζοντας δυο ομάδες, ανάλογα με το αν έχουν διαγνωστεί ή όχι με δυσλεξία ή άλλη ΜΔ σχετιζόμενη με την ανάγνωση. Όλοι οι συμμετέχοντες έχουν γεννηθεί και μεγαλώσει στην Ελλάδα με μητρική γλώσσα την Ελληνική.

**Πίνακας 1.** Συμμετέχοντες μαθητές

	Ψευδώνυμο	Ηλικία	Τάξη φοίτησης	Μαθησιακές Δυσκολίες
Ομάδα 1	Μαθήτρια Α	11 ετών	Ε Δημοτικού	Δεν υπάρχει διάγνωση ΜΔ
	Μαθητής Β	9 ετών	Γ Δημοτικού	Δεν υπάρχει διάγνωση ΜΔ
Ομάδα 2	Μαθητής Γ	10 ετών	Δ Δημοτικού	Δυσαναγνωσία
	Μαθητής Δ	11 ετών	Ε Δημοτικού	Δυσλεξία, ΔΕΠΥ
	Μαθήτρια Ε	13 ετών	Α Γυμνασίου	Δυσλεξία
	Μαθητής ΣΤ	12 ετών	ΣΤ Δημοτικού	Δυσορθογραφία

### 2.3 Αποτελέσματα Τεστ-Α

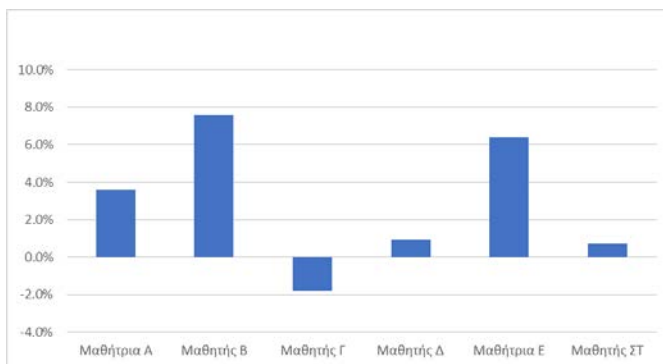
Στο διάγραμμα 1 που ακολουθεί, απεικονίζονται οι διαφορές που προέκυψαν στις ποσοστιαίες τιμές (ΕΚ) των μαθητών, στους 4 άξονες του Τεστ Α (Αποκωδικοποίηση λέξεων, Ευχέρεια Ανάγνωσης, χρήση κανόνων Μορφολογίας-Σύνταξης και Κατανόηση κειμένου) χρησιμοποιώντας στην διεπαφή της κινητής συσκευής την γραμματοσειρά OpenDyslexic σε σχέση με την γραμματοσειρά Times New Roman.



**Διάγραμμα 1.** Διαφορές ποσοστιαίων τιμών (ΕΚ) λόγω της χρήσης της OpenDyslexic

Στο διάγραμμα 2 που ακολουθεί, αποτυπώνονται οι διαφορές που προέκυψαν στους Δείκτες Τεστ-Α των μαθητών, εκφρασμένους επί τοις εκατό, χρησιμοποιώντας στην διεπαφή της κινητής συσκευής την γραμματοσειρά OpenDyslexic σε σχέση με την γραμματοσειρά Times New Roman.

Ο Δείκτης Τεστ-Α, εκφράζει την ποσοστιαία θέση του μαθητή στην αναγνωστική ικανότητα συνολικά (συνυπολογίζοντας τις επιδόσεις σε όλους τους άξονες του Τεστ-Α) σε σχέση με τους μαθητές της ίδιας τάξης και του ίδιου φύλου.



**Διάγραμμα 2.** Διαφορές του Δείκτη Τεστ-Α, λόγω της χρήσης της OpenDyslexic

- Επίδραση στις επιμέρους δεξιότητες ανάγνωσης.

Στο διάγραμμα 1 φαίνεται ότι όλοι οι μαθητές βελτίωσαν την επίδοσή τους στον άξονα του Τεστ Α που αξιολογεί την δεξιότητα αποκωδικοποίησης λέξεων. Αυτό αποτελεί μια ένδειξη ότι η χρήση της OpenDyslexic στην διεπαφή της κινητής συσκευής προσφέρει υποστήριξη σε αυτή την αναγνωστική δεξιότητα στους μαθητές με ή χωρίς ΜΔ.

Αναφορικά με την αναγνωστική ευχέρεια, φαίνεται ότι η γραμματοσειρά OpenDyslexic παρείχε υποστήριξη στους μισούς μαθητές ενώ τους άλλους μισούς δεν φαίνεται να τους επηρέασε. Συγκεκριμένα υποστηρίχθηκαν και οι δύο μαθητές της ομάδας 1, ενώ μόνο 1 εκ των 4 της ομάδας 2.

Αντίστοιχα και η δεξιότητα χρήσης κανόνων μορφολογίας – σύνταξης, φαίνεται να υποστηρίχθηκε περισσότερο από την γραμματοσειρά OpenDyslexic στους μαθητές της ομάδας 1, αφού και οι 2 παρουσίασαν βελτίωση των επιδόσεων τους. Αντίθετα μόνο 1 μαθητής της ομάδας 2 με ΜΔ, αύξησε την ποσοστιαία τιμή του, στον εν λόγω άξονα, ενώ 1 μαθητής από την ίδια ομάδα φαίνεται να επιβαρύνθηκε από την χρήση της OpenDyslexic στην διεπαφή της συσκευής. Οι υπόλοιποι 2 της ίδιας ομάδας, δεν επηρεάστηκαν από την χρήση της γραμματοσειράς.

Ως προς την κατανόηση κειμένου, η γραμματοσειρά OpenDyslexic φαίνεται να επηρέασε θετικά μόνο την Μαθήτρια Ε με δυσλεξία. Οι υπόλοιποι μαθητές δεν επηρεάστηκαν καθόλου από την χρήση της γραμματοσειρά OpenDyslexic.

- Επίδραση στην αναγνωστική ικανότητα συνολικά.

Από τα διαγράμματα 1 και 2, φαίνεται ότι η διεπαφή της κινητής συσκευής χρησιμοποιώντας την γραμματοσειρά OpenDyslexic παρείχε ουσιαστική υποστήριξη σε 3 από τους 6 μαθητές. Οι μαθητές αυτοί, βελτίωσαν την ποσοστιαία θέση τους, αναφορικά με την αναγνωστική ικανότητα συνολικά, κατά 3,6 έως 7,6% σε σχέση με μαθητές της ίδιας ηλικίας και του ίδιου φύλου. Ταυτόχρονα σε έναν από τους μαθητές αυτούς παρατηρήθηκε βελτίωση σε όλους τους δείκτες που αξιολογεί το Τεστ-Α, ενώ στους άλλους 2 δεν βελτιώθηκε μόνο ο δείκτης της δεξιότητας κατανόησης κειμένου.

Από τους υπόλοιπους 3 μαθητές, οι 2 δεν φαίνεται να επωφελήθηκαν ουσιαστικά από την χρήση της γραμματοσειράς OpenDyslexic, καθώς παρουσίασαν πολύ μικρή βελτίωση της ποσοστιαίας θέσης τους, αναφορικά με την αναγνωστική ικανότητα συνολικά, κατά 0,7 και 0,9 % αντίστοιχα, σε σχέση με μαθητές της ίδιας ηλικίας και του ίδιου φύλου. Επιπλέον οι δύο αυτοί μαθητές παρουσίασαν βελτίωση της επίδοσης τους χρησιμοποιώντας την OpenDyslexic, μόνο στον άξονα την αποκωδικοποίησης λέξεων και καμία επίδραση στους υπόλοιπους άξονες του Τεστ-Α.

Τέλος, σε έναν μαθητή (Μαθητής Γ) παρατηρήθηκε αρνητική επίδραση της γραμματοσειράς OpenDyslexic στην διεπαφή της κινητής συσκευής, αναφορικά με τον

Δείκτη Τεστ-Α. Συγκεκριμένα η ποσοστιαία θέση του μαθητή στην δεξιότητα ανάγνωσης συνολικά, χειροτέρευσε κατά 1.8% σε σχέση με τους μαθητές της ίδιας τάξης και του ίδιου φύλου. Ο μαθητής αυτός παρουσίασε μικρή βελτίωση της επίδοσής του χρησιμοποιώντας την γραμματοσειρά OpenDyslexic στον άξονα αποκωδικοποίησης λέξεων και μεγαλύτερη επιβάρυνση στον άξονα χρήσης κανόνων μορφολογίας-σύνταξης.

- Διαφορές στην επίδραση στους μαθητές των δυο ομάδων.

Από το διάγραμμα 1, προκύπτει ότι για τους μαθητές της ομάδας 1, που δεν έχουν διαγνωστεί με ΜΔ, η γραμματοσειρά OpenDyslexic φαίνεται να προσφέρει υποστήριξη σε όλους τους άξονες του Τεστ Α, εκτός από τον άξονα που αξιολογεί την δεξιότητα κατανόησης κειμένου.

Αντίθετα, όπως φαίνεται και στα διαγράμματα 1 και 2, για τους μαθητές της ομάδας 2 με διαγνωσμένες ΜΔ, μόνο μια μαθήτρια φαίνεται να υποστηρίχθηκε ουσιαστικά από την χρήση της γραμματοσειρά OpenDyslexic στην διεπαφή της συσκευής, βελτιώνοντας τις επιδόσεις τις σε όλους τους άξονες του Τεστ-Α. Οι υπόλοιποι 3 μαθητές της ομάδας 2, χρησιμοποιώντας την OpenDyslexic, δεν φαίνεται να έλαβαν σημαντική υποστήριξη καθώς βελτίωσαν μόνο τις επιδόσεις τους στον άξονα αποκωδικοποίησης λέξεων.

Τα ανωτέρω αποτελούν μια ένδειξη ότι η χρήση της γραμματοσειράς OpenDyslexic στην διεπαφή κινητής συσκευής, προσφέρει μεγαλύτερη υποστήριξη στους μαθητές χωρίς ΜΔ παρά σε αυτούς που πραγματικά την χρειάζονται, δηλαδή στους μαθητές με δυσλεξία ή άλλες ΜΔ σχετιζόμενες με την ανάγνωση.

Μετά την ολοκλήρωση του δεύτερου Τεστ Α με την γραμματοσειρά OpenDyslexic, διερευνήθηκε μεσώ άτυπης και φιλικής συζήτησης η άποψη των μαθητών σχετικά με τις δύο γραμματοσειρές. Όλοι οι μαθητές συμφώνησαν ότι οι δύο γραμματοσειρές είναι ισοδύναμες ως προς την υποστήριξη που προσφέρουν στην ανάγνωση. Κανένας μαθητής δεν εξέφρασε τάση προτίμησης στην μία ή στην άλλη γραμματοσειρά. Η άποψη αυτή των μαθητών έρχεται σε πλήρη αρμονία με τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της έρευνας αναφορικά με τους μαθητές με ΜΔ.

### **3. Συζήτηση - Συμπεράσματα**

Στην παρούσα εργασία διαπιστώσαμε ότι η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει σημαντική υποστήριξη σε μαθητές με ΜΔ. Η χρήση κατάλληλων κάθε φορά συσκευών ή λογισμικών ΥΤ, ιδιαίτερα σε συνδυασμό με ένα σχολικό περιβάλλον που υιοθετεί τις αρχές του καθολικού σχεδιασμού διευκολύνει τους μαθητές, ώστε οι ελλειμματικές τους δεξιότητες να μην αποτελούν τροχοπέδη στην εκπαίδευσή τους σε τομείς της μάθησης που είναι ικανοί (Belson, Hartmann, & Sherman, 2013).



Παράλληλα επισημαίνεται η θετική στάση των μαθητών απέναντί στην τεχνολογία, τόσο στην εκμάθηση και χρήση των ΥΤ (White & Robertson, 2015; Satsangi & Bouck, 2015) όσο και στην έρευνα που υλοποιήσαμε για την διερεύνηση της επίδρασης της διεπαφής κινητής συσκευής με χρήση της OpenDyslexic σε Έλληνες μαθητές.

Ακολούθως για την υποστήριξη της ανάγνωσης, μαθητών με δυσλεξία ή άλλη ΜΔ σχετιζόμενη με την ανάγνωση διαπιστώσαμε ότι η χρήση λογισμικού σύνθεσης φωνής από κείμενο (TTS), και συγκεκριμένα του λογισμικού Kurzweil, μπορεί στα πλαίσια παρέμβασης, να βελτιώσει σε κάποιο βαθμό και την ίδια την δεξιότητα ανάγνωσης (χωρίς την χρήση του λογισμικού) των μαθητών. Παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση του λεξιλογίου τους και της δεξιότητας κατανόησης κειμένου (Park, Roberts, Takahashi, & Stodden, 2013).

Αναφορικά με την υποστήριξη που προσφέρει η χρήση ειδικά σχεδιασμένης γραμματοσειράς στην διεπαφή κινητών συσκευών σε μαθητές με δυσλεξία η έρευνά μας κατέληξε σε παρόμοια συμπεράσματα με άλλες αντίστοιχες μελέτες (Rello & Baeza-Yates, 2015; Renske de Leeuw & Dr. T. van Leeuwen, 2010), ότι δηλαδή η χρήση της ειδικά σχεδιασμένης γραμματοσειράς OpenDyslexic δεν φαίνεται να παρέχει ουσιαστική υποστήριξη στην ανάγνωση μαθητών με δυσλεξία ή άλλη ΜΔ σχετιζόμενη με την ανάγνωση. Το γεγονός ότι μόνο μια μαθήτρια της ομάδας 2 παρουσίασε βελτίωση σε όλους τους άξονες του Τεστ Α χρησιμοποιώντας την γραμματοσειρά OpenDyslexic στην διεπαφή της κινητής συσκευής, ενδεχομένως υποδηλώνει ότι η υποστήριξη αυτή εξαρτάται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της δυσλεξίας της εν λόγω μαθήτριας. Το ανωτέρω ωστόσο, απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση μέσω έρευνας με μεγαλύτερο δείγμα μαθητών, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν η υποστήριξη αυτή γενικεύεται σε ένα μικρό ποσοστό μαθητών με δυσλεξία, και να αναζητηθούν τα κοινά χαρακτηριστικά των μαθητών αυτών.

Αρχικά αναμέναμε να δούμε μεγαλύτερη υποστήριξη στους Έλληνες μαθητές σε σχέση με αυτή που διαπιστώθηκε στις αντίστοιχες μελέτες σε Άγγλους και Ολλανδούς μαθητές, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της Ελληνικής γλώσσας. Λόγω του υψηλού βαθμού φωνολογικής διαφάνειας που χαρακτηρίζει την Ελληνική γλώσσα, δεν επηρεάζει τον βαθμό υποστήριξης που παρέχει η χρήση ειδικά σχεδιασμένης γραμματοσειράς στην αναγνωστική ικανότητα συνολικά, μαθητών με δυσλεξία. Ωστόσο, αντίθετα με τα αποτελέσματα της έρευνας σε Ολλανδούς φοιτητές, όπου δεν παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση του χρόνου ανάγνωσης πραγματικών και άσημων λέξεων, η έρευνά μας έδειξε βελτίωση της επίδοσης όλων των μαθητών στις συγκεκριμένες ασκήσεις, γεγονός που ενδεχομένως υποδηλώνει ότι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Ελληνικής γλώσσας επηρεάζουν τον βαθμό υποστήριξης που παρέχει η ειδικά σχεδιασμένης γραμματοσειράς στην αποκωδικοποίηση λέξεων. Το ανωτέρω βέβαια χρήζει περαιτέρω διερεύνησης, δεδομένης και της μεγάλης ηλικιακής διαφοράς των συμμετεχόντων στις 2 έρευνες.

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε με μικρό αριθμό δείγματος μαθητών (6 μαθητές) καθώς και περιορισμένο ηλικιακό εύρος (9 έως 13 ετών) γεγονός που δεν επιτρέπει τη γενίκευση των συμπερασμάτων της έρευνας. Επομένως, θα ήταν ωφέλιμο να διερευνηθεί μελλοντικά, η επίδραση της διαπαφή κινητών συσκευών με χρήση ειδικά σχεδιασμένων γραμματοσειρών όπως η OpenDyslexic στην δεξιότητα ανάγνωσης μαθητών για μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων και μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας, προκειμένου να μπορέσουν να συναχθούν ασφαλέστερα, αντιπροσωπευτικότερα συμπεράσματα.

Επίσης, θα ήταν πολύ σημαντικό στο μέλλον να διερευνηθεί η επίδραση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της κάθε γλώσσας (διαφόρων εθνικοτήτων) στον βαθμό υποστήριξης που προσφέρει η διαπαφή κινητών συσκευών με χρήση ειδικά σχεδιασμένων γραμματοσειρών στην ανάγνωση ατόμων και μαθητών με δυσλεξία.

### ***Αναφορές***

Belson, S. I., Hartmann, D., & Sherman, J. (2013). Digital Note Taking: The Use of Electronic Pens with Students with Specific Learning Disabilities. *Journal of Special Education Technology, Vol 28*, pp. 13-24.

Jackson, J., Swierenga, S., & Hart-Davidson, W. (2013). Assistive Technology Support for Complex Reading. *Journal on Technology and Persons with Disabilities*, σσ. 212-219.

McCullum, D., Nation, S., & Gunn, S. (2014). The Effects of a Speech-to-Text Software Application on Written Expression for Students with Various Disabilities. *NATIONAL FORUM OF SPECIAL EDUCATION JOURNAL, Vol 25, No 1*.

Park, H., Roberts, K., Takahashi, K., & Stodden, R. (2013). Using Kurzweil 3000 as a Reading Intervention for High School Struggling Readers: Results of a Research Study. *Journal on Technology and Persons with Disabilities*, σσ. 105-113.

Patty, A. L., & Garland, K. V. (2015, 12). Smartpen applications for meeting the needs of students with learning disabilities in inclusive classrooms. *Journal of Special Education Technology, Vol 30*, pp. 238-244.

Porpodas, C. (1999). Patterns of Phonological and Memory Processing in Biggining Readers and Spellers of Greek. *Journal of learning disabilities, Vol 32, No 5*, σσ. 406-416.

Rello, L., & Baeza-Yates, R. (2015). How to Present more Readable Text for People with Dyslexia. *Universal Access in the Information Society*, 1-21.

Renske de Leeuw, & Dr. T. van Leeuwen. (2010). *Special Fonts For Dyslexia?* University of Twente.

Satsangi, R., & Bouck, E. (2015). Using Virtual Manipulative Instruction to Teach the Concepts of Area and Perimeter to Secondary Students With Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly Vol. 38(3)*, σσ. 174-186.

Seymour, P., Aro, M., & Erskine, J. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, σσ. 143-174.

United Nations. (2006). *CONVENTION ON THE RIGHTS OF PERSONS*. New York.

White, H., & Robertson, L. (2015). Implementing assistive technologies: A study on co-learning in the Canadian elementary school context. *Computers in Human Behavior*, σσ. 1268-1275.

Παντελιάδου, Σ., & Αντωνίου, Φ. (2007). *Τεστ Ανάγνωσης - Τεστ Α. ΥΠΕΠΘ-ΕΠΕΑΕΚ*.

Πόρποδας, Κ. (1997). *Δυσλεξία. Ελληνικά Γράμματα*.

Πόρποδας, Κ. (2002). *Η ανάγνωση. Ιδιωτική (Αυτοέκδοση)*.

Στασινός, Δ. (1999). *Δυσλεξία και σχολείο. Gutenberg*.

### Abstract

The use of mobile devices on a large scale is a reality for new generations. By selecting on the interface of their mobile device, the text display format that helps them in reading, students with dyslexia improve their access to information. This study explores through qualitative and empirical research the support offered by the mobile devices interface, using specially designed fonts such as OpenDyslexic, to the reading ability of Greek students with and without dyslexia. Six students participated, who was evaluated two (2) times using a mobile device (Tablet), with the Test-A Reading Test assessment tool. One time with the Times New Roman font and once with the OpenDyslexic font. Although due to the small sample, the degree of representativeness of the sample is affected, and consequently the generalization of the research results, it was found that all participants using the OpenDyslexic font improved their performance in word decoding exercises without however showing substantial support for the students with dyslexia or other learning disabilities related to reading.

**Keywords:** Assistive Technologies, Learning Disabilities, Dyslexia, Educational Technology, Mobile Devices.