

## TABLETS, ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

Εμμανουήλ Φωκίδης<sup>1</sup>, Ιωάννα Φωνιαδάκη<sup>2</sup>

1 Λέκτορας, fokides@aegean.gr

2 Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, premnt15048@rhodes.aegean.gr  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

### Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνήσει τη συμβολή της Επαυξημένης Πραγματικότητας και των tablets στη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών στο μάθημα της Γεωγραφίας της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν διδακτικές παρεμβάσεις σε τρεις ομάδες μαθητών αποτελούμενες από 20 μαθητές η κάθε μία, σε δημοτικά σχολεία της Ρόδου. Η πρώτη ομάδα διδάχθηκε συμβατικά, η δεύτερη αξιοποιώντας μία σύγχρονη διδακτική μέθοδο, ενώ η τρίτη διδάχθηκε αποκλειστικά με τη χρήση των tablets και μικρο-εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας που αναπτύχθηκαν από την ερευνητική ομάδα. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι τα μαθησιακά αποτελέσματα της τρίτης ομάδας ήταν εφάμιλλα με αυτά της δεύτερης και ότι ξεπέρασε τη συμβατική διδασκαλία. Επίσης, η στάση των μαθητών απέναντι στη χρήση των tablets ήταν θετική. Τα αποτελέσματα οδηγούν στην ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης του θέματος για την εύρεση αποτελεσματικότερης μεθόδου ένταξης των tablets στη διδακτική διαδικασία.

*Λέξεις κλειδιά:* Γεωγραφία, Επαυξημένη Πραγματικότητα, μαθητές δημοτικού, tablets

### Abstract

The purpose of the study is to examine the contribution of augmented reality and tablets in improving the performance of sixth-grade primary school students in the course of Geography. For this purpose, teaching interventions were planned and carried out in three groups of students (20 in each), in primary schools in Rhodes, Greece. The first group was taught conventionally, the second by applying a contemporary teaching method, while the third was taught exclusively through the use of tablets and augmented reality micro-applications that were developed by the research team. The data analysis showed that the outcomes of the third group were comparable with those of the second, while both outperformed conventional teaching. Also, students' attitudes toward the use of tablets were positive. The results lead to the need for further investigation of the matter in order to find more efficient methods of integrating tablets into the teaching process.

*Keywords:* Augmented Reality, Geography, tablets, primary school students

### Εισαγωγή

Η σύγχρονη εποχή χαρακτηρίζεται από τη ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη, η οποία παρατηρείται σε όλους τους τομείς της ζωής του ανθρώπου όπως η υγεία, η εργασία και η εκπαίδευση. Η τεχνολογία, εκτός των άλλων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα σημαντικό εργαλείο μάθησης για την κοινωνική και γνωστική ανάπτυξη των μαθητών (Gimbert & Cristol, 2004). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η τεχνολογία να επηρεάζει τόσο

τον τρόπο με τον οποίο κοινωνικοποιούμαστε όσο και τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουμε.

Έτσι, στην Ελλάδα, αλλά και στις υπόλοιπες αναπτυγμένες χώρες, η πρόοδος του εκπαιδευτικού συστήματος συνδέεται στενά με την ένταξη της τεχνολογίας σε αυτό. Όμως, οι διαρκείς τεχνολογικές εξελίξεις δημιουργούν την ανάγκη για διαρκή ανανέωση του εκπαιδευτικού συστήματος, την εύρεση και εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων ένταξης των εφαρμογών των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη μαθησιακή διαδικασία, έτσι ώστε αυτό να μπορεί να ανταπεξέρχεται στις απαιτήσεις της εποχής. Είναι ευρύτατα αποδεκτό ότι οι ΤΠΕ προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα αλλά και πολλές ευκαιρίες για τη βελτίωση της μάθησης, για παράδειγμα, στις Φυσικές επιστήμες, όπου υπάρχουν πολλές διαδικτυακές και πολυμεσικές εφαρμογές, καθώς και προσομοιώσεις για την κάλυψη των παιδαγωγικών στόχων (Suduc, Bîzoi, Gorghiu & Gorghiu, 2011). Παρόλα αυτά και παρά τη γενικότερη πεποίθηση ότι οι ΤΠΕ βελτιώνουν τις επιδόσεις των μαθητών, αυτοί εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα, ιδιαίτερα στις Φυσικές επιστήμες και, γενικότερα, στα θετικά μαθήματα (Forsthuber, Motiejunaite, & de Almeida Coutinho, 2011)

Τα τελευταία χρόνια έχουν έρθει στο προσκήνιο νέα τεχνολογικά προϊόντα και, μεταξύ αυτών, τα tablets. Τα tablets είναι φορητές ηλεκτρονικές επιφάνειες εργασίας οι οποίες βοηθούν τον χρήστη να εργάζεται όπου κι αν βρίσκεται, να επικοινωνεί αλλά και να μαθαίνει ό,τι θέλει κι όποτε το θέλει (Murphy, 2011). Παράλληλα, εμφανίστηκαν νέες μορφές εφαρμογών που επιτρέπουν την ανάμειξη του ψηφιακού με τον πραγματικό κόσμο, γνωστές με τον όρο "Επαυξημένη Πραγματικότητα" (van Krevelen & Roelman, 2010). Οι εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ) σε συνδυασμό με τη χρήση tablets φαίνεται να προσφέρουν αρκετά στη μαθησιακή διαδικασία, αυξάνοντας την εμπλοκή των μαθητών (Bidin & Ziden, 2013) και επιδρώντας στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητάς τους (Mang & Wardley, 2013).

Με βάση τα παραπάνω, γεννήθηκε ο προβληματισμός κατά πόσο τα tablets, σε συνδυασμό με εφαρμογές ΕΠ, μπορούν να βελτιώσουν το επίπεδο γνώσεων των μαθητών για τις Φυσικές επιστήμες και συγκεκριμένα για τη Γεωγραφία. Για να ερευνηθεί αυτό, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ένα πρόγραμμα διδακτικών παρεμβάσεων, που είχαν ως ομάδα-στόχο μαθητές τη Στ' τάξης του δημοτικού, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στις ενότητες που ακολουθούν.

## **Η Γεωγραφία ως διδακτικό αντικείμενο**

Σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, η Γεωγραφία είναι ένα αντικείμενο το οποίο δημιουργεί και διατηρεί το ενδιαφέρον για την αίσθηση αναζήτησης για τόπους και βοηθάει τους μαθητές να κατανοήσουν έναν πολύπλοκο κόσμο που συνεχώς αλλάζει. Εξηγεί πού βρίσκονται οι τόποι, πώς σχηματίστηκαν οι τόποι και τα τοπία, πώς αλληλεπιδρά ο άνθρωπος με το περιβάλλον και πώς μια σειρά από κοινωνίες, οικονομίες και περιβάλλοντα συνδέονται μεταξύ τους (Υπουργείο Παιδείας, 2010). Ως μάθημα, διδάσκεται μία ώρα την εβδομάδα στις δύο τελευταίες τάξεις του δημοτικού.

Σε γενικές γραμμές, σε διεθνές επίπεδο, παρατηρείται κινητικότητα στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, αναφορικά με τη Γεωγραφία (Κατσίκης, 2001). Σε κάποιες χώρες (ενδεικτικά, Αυστρία, Γαλλία, Γερμανία, Δανία και Ελλάδα), η Γεωγραφία διδάσκεται αυτοδύναμα. Σε άλλες (ενδεικτικά, Αυστρία, Γαλλία, και Ισπανία), η Γεωγραφία διδάσκεται ως μέρος άλλων μαθημάτων και μέχρι το Λύκειο, ενώ σε

κάποιες (Αυστρία, Ιταλία και Ουγγαρία), διδάσκει μόνο στις δύο πρώτες τάξεις του Γυμνασίου.

Οι μαθητές πριν έρθουν στο σχολείο έχουν διαμορφώσει τις δικές τους αντιλήψεις σχετικά με τον κόσμο που τους περιβάλλει. Αυτές οι αντιλήψεις είναι ιδιαίτερα ανθεκτικές στις αλλαγές καθώς έχουν κατασκευαστεί από προσωπικές εμπειρίες των μαθητών και ενισχύονται συνεχώς από τις καθημερινές αλληλεπιδράσεις (Ozdemir & Clark, 2007). Έτσι, το σχολείο καλείται να τις "διορθώσει" και να τις μετατρέψει σε επιστημονικό τρόπο σκέψης. Σε αντίθεση με τη Φυσική και τα Μαθηματικά, η έρευνα για τις αντιλήψεις των μαθητών σε έννοιες και κεφάλαια της σχολικής Γεωγραφίας παραμένει ελλιπής. Ωστόσο, έχουν διερευνηθεί αντιλήψεις που άπτονται έμμεσα με θέματα που διαπραγματεύεται η Γεωγραφία. Ένα πρώτο στοιχείο είναι ότι, για πολλούς μαθητές, η Γεωγραφία σημαίνει εντοπισμός χωρών στο χάρτη, αναζήτηση πληροφοριών για κάθε χώρα και ανάγνωση του χάρτη. Μάλιστα, θεωρούν ότι το να ξέρει κανείς να διαβάσει έναν χάρτη ή τα σύμβολα ενός χάρτη, αυτόματα σημαίνει ότι γνωρίζει και το κλίμα μιας περιοχής (Hopwood, 2004).

Αρκετά προβληματική είναι η κατανόηση των σεισμών, των ηφαιστειών και της δομής της γης (ενδεικτικά, οι σεισμοί συμβαίνουν μόνο σε χώρες με θερμό κλίμα, τα ηφαίστεια δεν έχουν χιόνι πάνω τους, στο κέντρο της Γης βρίσκεται ένας μαγνήτης) (Nelson, Aron, & Francek, 1992). Όσον αφορά τη μορφολογία της Γης, ο Milburn (1972) διαπίστωσε ότι πολλοί μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν γεωγραφικούς όρους. Για παράδειγμα, η λέξη ο όρος "κοιλάδα" ορίστηκε ως "το κάτω μέρος ενός βουνού" ή "το μέρος ανάμεσα σε δυο λόφους". Το ίδιο ισχύει για τα βουνά και τα ποτάμια, όπου οι μαθητές θεωρούν ότι τα έφτιαξε ο θεός ή ο άνθρωπος, ότι μεγαλώνουν από τις πέτρες ή ότι η ροή του ποταμού προκαλείται από τον αέρα (Dove, Everett, Preece, 2000 ; Wilson & Goodwin, 1981).

Ακόμη, σύμφωνα με τους Bisard, Aron, Francek και Nelson (1994), όταν οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τις ηπείρους σε ένα χάρτη, προκύπτουν επανειλημμένα λάθη. Για παράδειγμα, οι μαθητές, τοποθετούν την Ευρώπη πολύ πιο νότια απ' ό,τι είναι στη πραγματικότητα. Τέλος, υπάρχουν αρκετές λανθασμένες αντιλήψεις των μαθητών της Στ' δημοτικού για το σχήμα της Γης. Πιο συγκεκριμένα, θεωρούν ότι η Γη στηρίζεται στη τροχιά της ή σε άλλους πλανήτες, ότι πέφτει αλλά δε το καταλαβαίνουμε ή, το αντίθετο, δε μπορεί να πέσει γιατί βρίσκονται επάνω της πολλοί άνθρωποι (Σπυράτου & Χαλκιά, 2006).

Σχετικά, με τη στάση των μαθητών απέναντι στο μάθημα της Γεωγραφίας, σύμφωνα με έρευνα (Καλαϊτζίδης, Κατσίκης, & Ψαλλιδάς, 2002), το μάθημα της Γεωγραφίας αποτελεί το πρώτο μάθημα το οποίο οι μαθητές επιθυμούν να αφαιρεθεί από το ωρολόγιο πρόγραμμά τους, εάν είχαν αυτή την δυνατότητα, δηλώνοντας ότι δεν τους αρέσει το βιβλίο της Γεωγραφίας. Είναι αντιληπτό ότι οι μαθητές όπως και οι εκπαιδευτικοί, υποβαθμίζουν το μάθημα της Γεωγραφίας και αδιαφορούν, εστιάζοντας το ενδιαφέρον τους σε άλλα μαθήματα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι μαθητές να μην αποκτούν ολόπλευρη γεωγραφική παιδεία.

### **Τα tablets και η Επαυξημένη Πραγματικότητα στην εκπαίδευση**

Τα τελευταία χρόνια, η τεράστια διάδοση των μικρού μεγέθους ηλεκτρονικών συσκευών (κινητά τηλέφωνα και tablets), επέτρεψε την υλοποίηση μίας νέας μορφής μάθησης που περιγράφεται με τους όρους "κινητή μάθηση, m-learning" και "πανταχού παρούσα μάθηση, ubiquitous learning". Και οι δύο όροι, περιγράφουν, πολύ εύστοχα,

τη διαδικασία κατά την οποία η μάθηση επιτυγχάνεται μέσω της αλληλεπίδρασης του χρήστη με μια κινητή συσκευή, με τον δεύτερο όρο να προσθέτει το στοιχείο ότι η μάθηση δεν περιορίζεται ούτε τοπικά ούτε χρονικά (Shuler, Winters, & West, 2012; Yahya, Ahmad, & Jalil, 2010). Αυτή η μορφή μάθησης είναι προσιτή σε όλους, καθώς η εξ αποστάσεως μάθηση και η διανομή εκπαιδευτικού υλικού και πληροφοριών είναι εφικτή σε όποιο μέρος κι αν βρίσκεται ο χρήστης (Sailor, 2012). Η κινητή μάθηση δεν αντικαθιστά το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας στη σχολική τάξη αλλά μπορεί εύκολα και αποτελεσματικά να πλαισιώσει τη διδασκαλία με πρόσθετες δραστηριότητες (Lohnari, 2016).

Η βιβλιογραφία που αφορά τις εκπαιδευτικές χρήσεις των κινητών συσκευών αυξάνεται σταθερά και αφορά όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και όλα τα γνωστικά αντικείμενα. Εστιάζοντας στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι Henderson και Yeow (2012), κατέληξαν πως οι κινητές συσκευές αποτελούν ένα χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο και οι μαθητές είναι πρόθυμοι αλλά και ικανοί τις χειριστούν. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και ο Pitchford (2015) σε έρευνα που αφορούσε πολύ μικρής ηλικίας μαθητές.

Οι Lin, Wong και Shao (2012), διέκριναν εξίσου σημαντικά οφέλη είτε η αναλογία είναι μία συσκευή ανά μαθητή είτε μία ανά δύο, με τη δεύτερη περίπτωση να ενισχύει την ομαδική εργασία και την ανταλλαγή απόψεων. Σε έρευνα των Karsenti και Fievez (2013), φάνηκε ότι τα tablets, πέρα από το ότι ενισχύουν τη συνεργασία, παρέχουν κίνητρα για μάθηση και πως έχουν θετική επίδραση στη δημιουργικότητα. Στην ίδια έρευνα, όμως, επισημάνθηκε πως οι μαθητές βρήκαν αρκετά δύσκολη την πληκτρολόγηση κειμένων στα tablets. Οι Keane, Lang και Pilgrim (2012) επισημαίνουν ένα άλλο στοιχείο. Παρότι οι κινητές συσκευές διαμορφώνουν το έδαφος για νέες παιδαγωγικές στρατηγικές, η επιτυχής υλοποίησή τους εξαρτάται, σε μεγάλο βαθμό, από το πόσο καταρτισμένοι στη χρήση τους είναι οι εκπαιδευτικοί. Το στοιχείο της διασκέδασης και του ευχάριστου μαθησιακού περιβάλλοντος τονίστηκε από άλλους ερευνητές (Furió, González -Gancedo, Juan, Seguí & Costa, 2013).

Είναι αυτονόητο πως τα tablets, από μόνα τους, έχουν περιορισμένες εκπαιδευτικές χρήσεις. Αυτό που τα καθιστά εκπαιδευτικά εργαλεία είναι οι εφαρμογές που εκτελούνται σε αυτά. Ένα είδος εφαρμογών που συγκεντρώνει το ενδιαφέρον των ερευνητών είναι οι εφαρμογές ΕΠ, κάτι που αποδεικνύεται αφενός από τον μεγάλο αριθμό επιστημονικών άρθρων και αφετέρου από τον αυξανόμενο αριθμό ατόμων που ασχολούνται με ανάλογες εφαρμογές (Shelton, 2002). Η ΕΠ είναι μια τεχνολογία που συγχωνεύει το φυσικό με τον ψηφιακό κόσμο σε πραγματικό χρόνο. Ο χρήστης δεν εμβυθίζεται πλήρως σε ένα ψηφιακό περιβάλλον όπου δε μπορεί να διακρίνει τον πραγματικό κόσμο γύρω του, αλλά αλληλεπιδρά με αυτόν και βλέπει ψηφιακά αντικείμενα σε συνδυασμό με αυτόν. Συνεπώς, η ΕΠ δεν αντικαθιστά τον πραγματικό κόσμο αλλά τον συμπληρώνει (Azuma, 1997). Είναι λοιπόν μια τεχνολογία διαδραστική, καθώς συνδυάζει εικονικά και πραγματικά γεγονότα (Carmigniani & Furht, 2011). Η ΕΠ δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να μεταφέρεται από τον πραγματικό κόσμο στον εικονικό και αντίστροφα. Επίσης, η ΕΠ μπορεί να χρησιμοποιηθεί παντού καθώς προσφέρει ευελιξία ως προς τη χρήση της σε πολλά πεδία και καταστάσεις της καθημερινής ζωής (πανταχού παρούσα). Τέλος, εφαρμογές ΕΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν από πολλούς χρήστες ταυτόχρονα κι έτσι ευνοούνται

οι αλληλεπιδράσεις όχι μόνο με τα ψηφιακά αντικείμενα, αλλά και με άλλα άτομα (Broll, Lindt, Herbst, Ohlenburg, Braun, & Wetzel, 2008).

Τα παιδαγωγικά οφέλη της ΕΠ στην εκπαίδευση έχουν αποδειχθεί από πολλούς ερευνητές (ενδεικτικά, Billinghamurst & Duenser, 2012; Johnson, Smith, Levine, & Haywood, 2010; Tarnq & Ou, 2012). Η ΕΠ βρίσκει εφαρμογή σε πολλά γνωστικά πεδία όπως Γλώσσα, Φυσική, Μαθηματικά, Γεωγραφία και Χημεία. Αν κι άλλες τεχνολογίες μπορούν να προσφέρουν θετικά μαθησιακά αποτελέσματα, τα συστήματα ΕΠ παρέχουν στο χρήστη μία σαφή απεικόνιση των χωρικών και χρονικών εννοιών καθώς επίσης και το πρόσθετο πλεονέκτημα ότι καταδεικνύουν τη σχέση μεταξύ του εικονικού αντικειμένου και του πραγματικού περιβάλλοντος (Sin & Zaman, 2010).

Σύμφωνα με τους Jerry & Aaron (2010), η χρήση εφαρμογών ΕΠ συμβάλλει στη βελτίωση της ικανότητας των μαθητών να συσχετίζουν αυτά που μαθαίνουν με την καθημερινή τους ζωή αλλά και να τα εφαρμόζουν σε αυτήν. Οι Cheng and Tsai (2013) θεωρούν ότι επιτρέπουν την καλύτερη κατανόηση της χωρικής αλληλοσυσχέτισης πολύπλοκων και αφηρημένων εννοιών. Οι Klopfer και Squire (2008) υποστηρίζουν ότι οι μαθητές μπορούν να βιώσουν φαινόμενα που δύσκολα μπορούν να λάβουν χώρα στην πραγματική ζωή. Τα αυξημένα κίνητρα για μάθηση λόγω της χρήσης εφαρμογών της έχουν επίσης αναφερθεί (Chang Chang, Hou, Sung, Chao, & Lee, 2014). Όλα τα παραπάνω, καθιστούν τις εφαρμογές ΕΠ ένα πολύτιμο εκπαιδευτικό εργαλείο (Martin, Diaz, Sancristobal, Gil, Castro, & Peire, 2011).

### **Μέθοδος**

Με βάση όσα παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες, επιχειρήθηκε ο συνδυασμός της χρήσης των tablets και των εφαρμογών ΕΠ με το μάθημα της Γεωγραφίας, έχοντας ως βασικό σκοπό τη διερεύνηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων που προκύπτουν. Η όλη προσπάθεια στηρίχθηκε στη θέση ότι tablets και εφαρμογές ΕΠ μπορούν να λειτουργήσουν από μόνα τους ως διαμεσολαβητές μεταξύ μαθητή και γνωστικού αντικείμενου, επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοήσουν το διδακτικό αντικείμενο, αυτενεργώντας και εργαζόμενοι μέσα σε ένα μαθησιακό περιβάλλον το οποίο ευνοεί την εμπλοκή των ίδιων, υλοποιώντας την κονστрукτιβιστική άποψη για την εκπαίδευση (Ertmer & Newby, 2013).

### **Ερευνητικές υποθέσεις**

Με βάση το σκοπό της έρευνας, έτσι όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως, τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

- Υ1. Υπάρχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα με τη χρήση tablets και εφαρμογών ΕΠ, σε σύγκριση με άλλες διδακτικές μεθόδους;
- Υ2. Ποια η στάση των μαθητών απέναντι στα tablets και τις εφαρμογές τους;

### **Ερευνητική μέθοδος, δείγμα και διάρκεια**

Η οιονεί πειραματική μελέτη (quasi experimental study) επιλέχθηκε ως ερευνητική μέθοδος, με μία πειραματική και δύο ομάδες ελέγχου. Η συμμετοχή αυτούσιων τάξεων μαθητών στην έρευνα και η επακόλουθη ανάλυση δεδομένων από αυτές, τεκμηριώνει την επιλογή αυτού του ερευνητικού σχήματος. Ομάδα-στόχος αποφασίστηκε να είναι οι μαθητές της Στ΄ τάξης του δημοτικού. Αυτό γιατί, ύστερα από μία σύντομη επισκόπηση των σχολικών εγχειριδίων, εντοπίστηκαν σε αυτή την τάξη ενότητες που θεωρήθηκε ότι προσφέρονται για μετατροπή σε μικρο-εφαρμογές ΕΠ. Πριν τη

διεξαγωγή της μελέτης, προσεγγίστηκαν, διερευνητικά, τα δημοτικά σχολεία της πόλεως Ρόδου και εκπαιδευτικοί, για τον εντοπισμό τάξεων μαθητών που πληρούσαν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Να μην έχουν διδαχθεί το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο με τη χρήση tablets.
- Να αντικατοπτρίζουν τις ικανότητες μίας τυπικής Στ' τάξης (σε επίπεδο σχολικών επιδόσεων).

Έτσι, σε όρους του Creswell (2012), το δείγμα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί "συνηθισμένο", "τυπικό" και "προσιτό". Το αρχικό δείγμα αποτελούνταν από 67 μαθητές, από τρία τμήματα της Στ' τάξης (τριών δημοτικών σχολείων). Σε κάθε τμήμα ανατέθηκε, με τυχαίο τρόπο, μία από τις διδακτικές μεθόδους που παρουσιάζονται σε επόμενη ενότητα. Η έρευνα διήρκεσε τρεις εβδομάδες (13/2-3/3/2017) και για κάθε τμήμα χρειάστηκαν τέσσερα διδακτικά δίωρα.

### **Υλικό**

Όπως αναφέρθηκε, επιλέχθηκε η Γεωγραφία της Στ' τάξης ως γνωστικό αντικείμενο και, πιο συγκεκριμένα, η Αφρική, που ως κεφάλαιο δεν είχε διδαχθεί προηγουμένως. Για να υλοποιηθούν καλύτερα οι διδακτικές παρεμβάσεις, το κεφάλαιο χωρίστηκε σε 4 ενότητες όπου κάθε ενότητα αποτελούσε μία αυτόνομη διδακτική παρέμβαση:

- Ενότητα 1: Η θέση και το περιβάλλον της Αφρικής.
- Ενότητα 2: Οι λίμνες, τα βουνά και τα ποτάμια της Αφρικής.
- Ενότητα 3: Τα κράτη της Αφρικής.

Το επόμενο βήμα ήταν η κατασκευή των μικρο-εφαρμογών ΕΠ. Αναζητήθηκε εφαρμογή που θα επέτρεπε τη γρήγορη και, ταυτόχρονα, τη σχετική εύκολη ανάπτυξή τους. Αυτό γιατί οι εφαρμογές δεν αναπτύχθηκαν από κάποια ομάδα ειδικών στην παραγωγή λογισμικού, αλλά από την ερευνητική ομάδα. Τελικά, επιλέχθηκε η εφαρμογή Blippar (<https://blippar.com/en/>). Η γενική ιδέα ήταν να επαυξηθεί με πολυμεσικά στοιχεία, μέσω των εφαρμογών, το γνωστικό υλικό των συγκεκριμένων εννοιών, έτσι όπως παρουσιάζονται στο σχολικό εγχειρίδιο.

Πράγματι, κατασκευάστηκαν περίπου είκοσι μικρο-εφαρμογές, που χρησιμοποιούσαν ως δείκτες (το μέσο με το οποίο ενεργοποιείται η εφαρμογή) εικόνες του σχολικού βιβλίου. Με τον τρόπο αυτό, παρουσιάζονταν στους μαθητές επιπρόσθετες πληροφορίες σε μορφή κειμένου ή υπερσυνδέσμων που παρέπεμπαν σε ανάλογες ιστοσελίδες, βίντεο και εικόνων (Εικόνες 1-4). Παράλληλα, ενσωματώθηκαν ερωτηματολόγια του Google Forms και δραστηριότητες κατασκευασμένες με το λογισμικό HotPotatoes. Τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιήθηκαν για να καταγράψουν οι μαθητές τις αρχικές του ιδέες, απόψεις και γνώσεις για το γνωστικό υλικό της κάθε ενότητας. Όσον αφορά το λογισμικό HotPotatoes, χρησιμοποιώντας το, κατασκευάστηκαν δραστηριότητες όμοιες ή εμπνευσμένες από το τετράδιο εργασιών των μαθητών (ψηφιακά σταυρόλεξα, ερωτήσεις συμπλήρωσης, πολλαπλών επιλογών, κτλ.) για εξάσκηση των μαθητών.

Ο συνολικός χρόνος που χρειάστηκε για να κατασκευαστούν οι εφαρμογές (εύρεση και επεξεργασία υλικού, κατασκευή ερωτηματολογίων, κατασκευή περιβάλλοντος, διεπαφής, κτλ.) ήταν περίπου 35 ώρες. Δεν αντιμετωπίστηκαν ιδιαίτερα προβλήματα μιας και το Blippar είναι ιδιαίτερα εύκολο στη χρήση του.



Εικόνες 1-4. Στιγμιότυπα από τις μικροεφαρμογές

### Διαδικασία

Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι μαθητές χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες και η κάθε μία διδάχθηκε με διαφορετικό τρόπο. Στην πρώτη ομάδα η διδασκαλία ήταν καθαρά συμβατική και χωρίς τη χρήση κάποιου τεχνολογικού υποστηρικτικού μέσου από τους μαθητές. Η διδασκαλία ήταν δασκαλοκεντρική-μετωπική και ο δάσκαλος αξιοποίησε κυρίως το σχολικό εγχειρίδιο και τον πίνακα. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάσεις, βίντεο και εικόνες, που προβάλλονταν μέσω του βιντεοπροβολέα της τάξης. Τέλος, οι μαθητές στην ομάδα αυτή είχαν την δυνατότητα να βλέπουν βουνά, λίμνες, ποτάμια κλπ. μέσω της εφαρμογής Google Maps. Οι μαθητές μελετούσαν το υλικό από τις ανάλογες ενότητες, απαντούσαν σε ερωτήσεις και συμπλήρωναν τις ασκήσεις του βιβλίου. Η διδασκαλία της κάθε ενότητας διήρκησε ένα διδακτικό δίωρο (τέσσερα συνολικά).

Στη δεύτερη ομάδα χρησιμοποιήθηκε ένα συνεργατικό διδακτικό σχήμα, αξιοποιώντας και πάλι το σχολικό εγχειρίδιο, παρουσιάσεις και το Google Maps. Ο δάσκαλος της τάξης, στην αρχή του μαθήματος, έκανε μία μικρή εισαγωγή για το γνωστικό αντικείμενο της κάθε ενότητας. Στη συνέχεια, οι μαθητές χωρίζονταν σε τετραμελείς ομάδες, μελετούσαν τις αντίστοιχες ενότητες από το βιβλίο και εκτελούσαν τις ασκήσεις και δραστηριότητες του βιβλίου συνεργαζόμενοι μεταξύ τους. Οι συζητήσεις και η ανταλλαγή απόψεων ενθαρρύνονταν από τον εκπαιδευτικό, ο οποίος προέτρεπε συνεχώς τους μαθητές να αναζητούν πληροφορίες στο χάρτη και στα επιπλέον κείμενα που περιλαμβάνει το βιβλίο. Η τελευταία φάση της διδασκαλίας περιλάμβανε τη συνεργατική εκτέλεση των δραστηριοτήτων από το τετράδιο εργασιών των μαθητών. Όπως και στην προηγούμενη ομάδα, η διδασκαλία κάθε ενότητας διαρκούσε ένα δίωρο.

Τέλος, η τρίτη ομάδα διδάχθηκε αποκλειστικά με τη χρήση των tablets και των εφαρμογών ΕΠ. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ζεύγη και το κάθε ζεύγος μαθητών είχε στη

διάθεσή του ένα tablet. Πέρα από μία πολύ σύντομη εισαγωγή για την εκάστοτε ενότητα, ο δάσκαλος απλά παρείχε τεχνική υποστήριξη σε περίπτωση προβλήματος. Στη συνέχεια, οι μαθητές ενεργοποιούσαν τις μικρο-εφαρμογές, αρχής γενομένης με αυτές που σχετίζονταν με τα ερωτηματολόγια στο Google forms, για την καταγραφή των αρχικών τους ιδεών και απόψεων. Στη συνέχεια, μελετούσαν το γνωστικό υλικό, εντοπίζοντας τις εικόνες στο βιβλίο που ενεργοποιούσαν την παροχή πληροφοριών. Τέλος, οι μαθητές ενεργοποιούσαν τις δραστηριότητες που υλοποιούνταν με το HotPotatoes, για περαιτέρω εξάσκηση. Όπως και στην προηγούμενη ομάδα, ενθαρρύνονταν οι συζητήσεις και η ανταλλαγή απόψεων και η διάρκεια της διδασκαλίας ήταν ίδια με τις προηγούμενες ομάδες. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τρεις ομάδες μαθητών διδάχθηκαν τις ίδιες ενότητες, με την ίδια διάρκεια. Αυτό που διέφερε ήταν η διδακτική προσέγγιση.

Πριν από την πραγματοποίηση των διδασκαλιών, ενημερώθηκαν οι εκπαιδευτικοί των τάξεων και ζητήθηκε να μην διδάξουν με κανέναν άλλο τρόπο τις ενότητες του προγράμματος, πέρα από τον τρόπο που τους ανατέθηκε. Επίσης, ενημερώθηκαν οι γονείς των μαθητών, οι οποίοι ενέκριναν τη συμμετοχή των παιδιών τους στην έρευνα. Τέλος, πριν την έναρξη των διδακτικών παρεμβάσεων στην πειραματική ομάδα, οι μαθητές εξασκήθηκαν στη χρήση των tablets και των εφαρμογών, έτσι ώστε να μην υπάρξουν δυσκολίες στη χρήση τους κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών. Οι μαθητές δεν χρειάστηκε να εξασκηθούν πολλή ώρα, καθώς είχαν ήδη τις απαραίτητες γνώσεις χειρισμού των tablets και παρόμοιων εφαρμογών.

### ***Εργαλεία συλλογής δεδομένων***

Για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων, χρησιμοποιήθηκαν, κατά κύριο λόγο, φύλλα αξιολόγησης (ένα για κάθε ενότητα). Οι ερωτήσεις που περιείχαν ήταν, στην πλειοψηφία τους, κλειστού τύπου, όπως ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σωστού λάθους, αντιστοίχισης και συμπλήρωσης κενών. Επιπλέον, υπήρχαν ερωτήσεις εντοπισμού κρατών, βουνών, λιμνών, ποταμών και άλλων γεωγραφικών στοιχείων στον χάρτη. Για λόγους συμβατότητας, οι ερωτήσεις ήταν παρόμοιες με τις ασκήσεις του σχολικού βιβλίου και του τετραδίου εργασιών των μαθητών. Επίσης, στο ένα τρίτο περίπου των ερωτήσεων οι μαθητές καλούνταν να εκφράσουν την άποψή τους και να αντιμετωπίσουν με κριτικό τρόπο στοιχεία τα οποία διδάχθηκαν.

Για να ελεγχθούν οι πρότερες γνώσεις των συμμετεχόντων μαθητών και για να διαπιστωθεί η κοινή γνωστική τους αφετηρία, εξασφαλίζοντας έτσι την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, πριν από την έναρξη των παρεμβάσεων χορηγήθηκε ένα pre-test, με διάρθρωση ίδια με τα φύλλα αξιολόγησης. Επίσης, περίπου δεκαπέντε μέρες μετά τη λήξη των παρεμβάσεων, χορηγήθηκε ένα delayed post-test, που έλεγχε το σύνολο των αντικειμένων που διδάχθηκαν οι μαθητές. Η διάταξή του ήταν όμοια με τα προηγούμενα αξιολογητικά τεστ. Τέλος, στην ομάδα των μαθητών που χρησιμοποίησαν τα tablets, χορηγήθηκε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εντυπώσεων και των απόψεων των μαθητών από την όλη διαδικασία. Το ερωτηματολόγιο αυτό περιείχε ερωτήσεις τύπου Likert (5βάθμια κλίμακα, 1-5, καθόλου-πέρα πολύ) και ανοιχτού τύπου όπου οι μαθητές αιτιολογούσαν την άποψή τους για κάποια από τις ερωτήσεις. Τα παιδιά συμπληρώνουν εύκολα ερωτήσεις αυτού του τύπου καθώς τους διευκολύνει και οι απαντήσεις που δίνουν είναι πιο αξιόπιστες (Laerhoven, Zaag-Loonen & Derkx, 2004).



### Ανάλυση αποτελεσμάτων

Ένας αριθμός μαθητών εξαιρέθηκε από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, καθώς απουσίαζαν από ένα ή περισσότερα μαθήματα. Έτσι, το τελικό δείγμα αποτελούνταν από 60 μαθητές χωρισμένων σε 3 ομάδες των 20 μαθητών η κάθε μία (Ομάδα0 = συμβατική διδασκαλία, Ομάδα1 = ομαδοσυνεργατική μέθοδος, Ομάδα2 = διδασκαλία με tablets). Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων στα φύλλα αξιολόγησης, αυτά βαθμολογήθηκαν με βάση τις σωστές απαντήσεις. Στοιχεία για τη μέση βαθμολογία και για την τυπική απόκλιση, ανά ομάδα συμμετεχόντων και ανά φύλλο αξιολόγησης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Ανάλυση αποτελεσμάτων φύλλων αξιολόγησης

	Ομάδα μαθητών					
	Ομάδα 0		Ομάδα 1		Ομάδα 2	
	(N = 20)		(N = 20)		(N = 20)	
	M	SD	M	SD	M	SD
Pre-test	13,15	2,28	14,20	3,29	12,40	2,28
Φύλλο αξιολόγησης 1 (max = 21)	12,60	3,02	13,20	4,43	15,20	1,58
Φύλλο αξιολόγησης 2 (max = 20)	10,00	4,05	11,85	5,90	13,80	3,33
Φύλλο αξιολόγησης 3 (max = 22)	10,85	1,98	18,10	4,22	15,35	2,06
Delayed post-test (max = 21)	9,80	2,71	13,05	3,70	15,35	1,80

*Σημείωση:* Το μέγιστο σκορ σε κάθε φύλλο αξιολόγησης αναφέρεται σε παρένθεση

Αναλύσεις διασποράς μίας κατεύθυνσης (One-way ANOVA) επρόκειτο να διεξαχθούν για να συγκριθούν οι βαθμολογίες των μαθητών στα φύλλα αξιολόγησης και με βάση τις 3 ομάδες που συμμετείχαν. Πριν γίνει η ανάλυση, ελέγχθηκε το κατά πόσο πληρούνται οι προϋποθέσεις για τη διεξαγωγή αυτού του είδους της ανάλυσης. Διαπιστώθηκε ότι: (α) όλες οι ομάδες σε όλες τις δραστηριότητες είχαν τον ίδιο αριθμό συμμετεχόντων ( $N = 20$ ), (β) στη βαθμολογία όλων των φύλλων αξιολόγησης δεν υπήρχαν ακραίες τιμές (outliers), (γ) τα δεδομένα σε κάποια φύλλα αξιολόγησης δεν είχαν κανονική κατανομή, όπως αυτό εκτιμήθηκε από Q-Q γραφήματα και το Shapiro-Wilk test ( $p < 0,05$ ) και (δ) η ομοιογένεια της διακύμανσης παραβιάστηκε σε κάποιες περιπτώσεις, όπως εκτιμήθηκε από το test Levene ( $p < 0,05$ ).

Εφόσον τα δεδομένα στο Pre-test πληρούσαν όλες τις προϋποθέσεις, σε αυτό διεξήχθη το One-way ANOVA test. Στο Φύλλο Αξιολόγησης 2 και στο Delayed post-test όπου υπήρχε παραβίαση μόνο της ομοσκεδαστικότητας, αλλά πληρούνταν όλες οι άλλες προϋποθέσεις, χρησιμοποιήθηκε το τεστ των Brown και Forsythe (1974), το οποίο είναι ανθεκτικό σε περιπτώσεις ετεροσκεδαστικότητας. Στα φύλλα αξιολόγησης 1 και 3 όπου τα δεδομένα δεν είχαν κανονική κατανομή και, επιπρόσθετα, είχε παραβιαστεί η προϋπόθεση της ομοσκεδαστικότητας, αποφασίστηκε η διεξαγωγή του Kruskal-Wallis H test, που είναι μη-παραμετρικό τεστ. Παρόλο που το τεστ αυτό δεν προϋποθέτει κανονική κατανομή δεδομένων, εντούτοις προϋποθέτει ότι τα δεδομένα στις ομάδες ακολουθούν παρόμοιου σχήματος κατανομές (Corder & Foreman, 2009), όπως και στην προκειμένη περίπτωση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

**Πίνακας 2.** Αποτελέσματα One-way ANOVA, Brown-Forsythe test και Kruskal-Wallis H test

	Αποτέλεσμα	Ερμηνεία
Pre-test	$F(2, 57) = 2,32, p = 0,11$	ΜΣ
Φύλλο αξιολόγησης 1	$H(2) = 6,91, p = 0,03$	Το mean rank score των ομάδων 0, 1, και 2 ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικό
Φύλλο αξιολόγησης 2	Brown-Forsythe $F(2, 46,040) = 3,48, p = 0,04$	Το mean των ομάδων 0, 1, και 2 ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικό
Φύλλο αξιολόγησης 3	$H(2) = 32,67, p < 0,001$	Το mean rank score των ομάδων 0, 1, και 2 ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικό
Delayed post-test	Brown-Forsythe $F(2, 44,534) = 18,67, p < 0,01$	Το mean των ομάδων 0, 1, και 2 ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικό

Σημείωση: ΜΣ = μη στατιστικά σημαντική διαφορά

Post-hoc συγκρίσεις μεταξύ όλων των πιθανών ζευγών πραγματοποιήθηκαν σε εκείνα τα φύλλα αξιολόγησης όπου εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Στο Φύλλο αξιολόγησης 2 και στο Delayed post-test χρησιμοποιήθηκε το Games-Howell test (1976) (εφόσον είχε παραβιαστεί μόνο η ομοσκεδαστικότητα). Αντίθετα, στα φύλλα αξιολόγησης 1 και 3, όπου είχε παραβιαστεί τόσο η κανονικότητα των δεδομένων όσο και η ομοσκεδαστικότητά τους, χρησιμοποιήθηκε η προσέγγιση Bonferroni (ελέγχοντας για λάθη Τύπου Ι) (Dunn, 1964).

Τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

- Pre-test. Δεν πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις εφόσον δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ των ομάδων.
- Φύλλο αξιολόγησης 1.  
Ομάδα2 και Ομάδα1. Η τιμή Mann-Whitney U δεν βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $U = 165,50, Z = -0,943, p = 0,355$ ).  
Ομάδα2 και Ομάδα0. Η τιμή Mann-Whitney U βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $U = 94,50, Z = -2,877, p = 0,004$ ). Η διαφορά μεταξύ των ομάδων2 (mean rank score = 25,78) και 0 (mean rank score = 15,23) ήταν μέτρια προς μεγάλη ( $r = -0,45$ ).  
Ομάδα1 και Ομάδα0. Η τιμή Mann-Whitney U δεν βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $U = 157,50, Z = -1,157, p = 0,253$ ).
- Φύλλο αξιολόγησης 2.  
Η ομάδα 0 ( $M = 10,00, SD = 4,052$ ) δεν είχε στατιστικά σημαντική διαφορά από την ομάδα 1 ( $M = 11,85, SD = 5,896, p = 0,487$ ) αλλά είχε από την ομάδα 2 ( $M = 13,80, SD = 3,334, p = 0,007$ ). Επίσης, οι ομάδες 1 και 2 δεν είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p = 0,413$ ).
- Φύλλο αξιολόγησης 3.

Ομάδα2 και Ομάδα1. Η τιμή Mann-Whitney U βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $U = 98,00$ ,  $Z = -2,780$ ,  $p = 0,005$ ). Η διαφορά μεταξύ των ομάδων 1 (mean rank score = 25,60) και 2 (mean rank score = 15,40) ήταν μέτρια προς μεγάλη ( $r = -0,44$ ).

Ομάδα2 και Ομάδα0. Η τιμή Mann-Whitney U βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $U = 25,00$ ,  $Z = -4,766$ ,  $p < 0,001$ ). Η διαφορά μεταξύ των ομάδων 0 (mean rank score = 11,75) και 2 (mean rank score = 29,25) ήταν πολύ μεγάλη ( $r = -0,75$ ).

Ομάδα1 και Ομάδα0. Η τιμή Mann-Whitney U βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $U = 30,50$ ,  $Z = -4,617$ ,  $p < 0,001$ ). Η διαφορά μεταξύ των ομάδων 0 (mean rank score = 12,03) και 1 (mean rank score = 28,98) ήταν πολύ μεγάλη ( $r = -0,73$ ).

▪ Delayed post-test.

Η ομάδα 0 ( $M = 9,80$ ,  $SD = 2,707$ ) είχε στατιστικά σημαντική διαφορά τόσο από την ομάδα 1 ( $M = 13,05$ ,  $SD = 3,762$ ,  $p = 0,010$ ) όσο και από την ομάδα 2 ( $M = 15,35$ ,  $SD = 1,872$ ,  $p < 0,001$ ). Οι ομάδες 1 και 2 -οριακά- δεν είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p = 0,053$ ).

Συνοψίζοντας τα παραπάνω αποτελέσματα, διαπιστώνεται ότι:

- Οι τρεις ομάδες είχαν το ίδιο αρχικό επίπεδο γνώσεων, εφόσον στο Pre-test δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Συνεπώς, ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάστηκαν στα επόμενα φύλλα αξιολόγησης οφείλονται στη διαφορετική μέθοδο διδασκαλίας μεταξύ των ομάδων.
- Στο Φύλλο αξιολόγησης 1 (Η θέση και το περιβάλλον της Αφρικής), η Ομάδα2 ξεπέρασε την Ομάδα0. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων.
- Στο Φύλλο αξιολόγησης 2 (Τα βουνά, οι λίμνες και τα ποτάμια της Αφρικής), η μόνη στατιστικά σημαντική διαφορά που παρατηρήθηκε αφορούσε την Ομάδα2 που ξεπέρασε την Ομάδα0.
- Στο Φύλλο αξιολόγησης 3 (Τα κράτη της Αφρικής), η Ομάδα1 ξεπέρασε τις άλλες δύο ομάδες (μάλιστα την Ομάδα0 κατά πολύ). Η Ομάδα2 ξεπέρασε και αυτή κατά πολύ την Ομάδα0.
- Στο Delayed post-test οι ομάδες 1 και 2 ξεπέρασαν την Ομάδα0, αλλά δεν είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά.

Συνολικά, η ομάδα που χρησιμοποίησε τα tablets ξεπέρασε τη συμβατική ομάδα σε 3 από τις 4 περιπτώσεις (περιλαμβανομένου και του delayed post-test). Η ομάδα που διδάχθηκε ομαδοσυνεργατικά ξεπέρασε τη συμβατική ομάδα σε 2 από τις 4 περιπτώσεις (περιλαμβανομένου και του delayed post-test). Οι ομάδες 1 και 2 φαίνεται ότι ήταν ισοδύναμες (σε μία περίπτωση υπερεπέρσε η Ομάδα 1 και σε τρεις περιπτώσεις ήταν ισοδύναμες). Έτσι, η Y1 επαληθεύεται μερικώς.

Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο εντυπώσεων, φάνηκε ότι οι μαθητές βρήκαν αρκετά ενδιαφέρουσα τη διδασκαλία με τα tablets και σχημάτισαν θετική άποψη για τη χρήση τους στη διδασκαλία, επαληθεύοντας την Y2. Να σημειωθεί πως όλοι οι μαθητές γνώριζαν τι είναι τα tablets και τα είχαν ξαναχρησιμοποιήσει. Τα αποτελέσματα του σχετικού ερωτηματολογίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Ενδεικτικές απαντήσεις των μαθητών σε σχετικές ερωτήσεις:

*Το tablet με βοήθησε να καταλάβω εύκολα το μάθημα.  
Το μάθημα με το tablet γίνεται πιο ενδιαφέρον.  
Κάθε τι που υπήρχε στο tablet συνοδευόταν και με εικόνες κάτι που το έκανε ενδιαφέρον.  
Ο τρόπος που μας δίνονταν οι πληροφορίες ήταν καλός γιατί μου έμειναν.*

Πίνακας 3. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου εντυπώσεων Ερώτηση	M	SD
Πόσο σου άρεσε η κίνηση με το δάχτυλο;	3,26	1,33
Πόσο σου άρεσε η συνεργασία με τον διπλανό σου;	3,84	1,42
Πόσο σου άρεσαν οι πληροφορίες που πήρες;	3,74	1,45
Πόσο σου άρεσαν τα χρώματα;	3,68	1,25
Πόσο σου άρεσαν οι εικόνες;	3,32	1,29
Πόσο σου άρεσαν οι κινήσεις;	2,74	1,15
Πόσο σου άρεσαν οι εφαρμογές γενικά;	3,63	1,46
Πόσο σε βοήθησε το tablet στην πρώτη ενότητα;	3,00	0,94
Πόσο σε βοήθησε το tablet στην δεύτερη ενότητα;	3,42	1,17
Πόσο σε βοήθησε το tablet στην τρίτη ενότητα;	3,32	1,00
Πόσο σε βοήθησε το tablet στην τέταρτη ενότητα;	3,84	1,30
Οι εφαρμογές σε βοήθησαν γενικά να μάθεις;	3,37	1,26
Οι εφαρμογές σου φάνηκαν εύκολες στη χρήση τους;	4,00	1,29
Θα ήθελες να κάνεις μαθήματα με αυτόν τον τρόπο;	3,58	1,61
Πόσο ενδιαφέρον ήταν για σένα το μάθημα με το tablet;	3,68	1,42

### Συζήτηση

Ο σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνήσει τα μαθησιακά αποτελέσματα της χρήσης των tablets στη διδασκαλία της Γεωγραφίας στην Στ' τάξη του δημοτικού. Για την σύγκριση των αποτελεσμάτων, αυτά αντιπαραβλήθηκαν με τα αποτελέσματα από συμβατική διδασκαλία και από διδασκαλία που στηρίχθηκε σε ομαδοσυνεργατικό σχήμα εργασίας των μαθητών. Από τη στατιστική ανάλυση φάνηκε ότι οι μαθητές που χρησιμοποίησαν τα tablets σε συνδυασμό με μικροεφαρμογές ΕΠ, ξεπέρασαν, σε επίπεδο κατάκτησης αλλά και διατήρησης γνώσεων, τους μαθητές που διδάχθηκαν συμβατικά και είχαν ισοδύναμα αποτελέσματα με τους μαθητές που διδάχθηκαν με ένα ομαδοσυνεργατικό σχήμα. Αυτό το στοιχείο επαληθεύει προηγούμενες έρευνες (ενδεικτικά, Billingham & Duenser, 2012; Fokides & Atsikpasi, 2016). Μία σειρά από λόγους μπορεί να οδήγησε σε αυτά τα αποτελέσματα, που σχετίζονται είτε με τη χρήση του συγκεκριμένου μέσου είτε με το διδακτικό σχήμα είτε με το συνδυασμό τους.

Οι κινήσεις, οι εικόνες, τα βίντεο και, γενικότερα, η παραστατικότητα των μικροεφαρμογών, φαίνεται ότι βοήθησε τους μαθητές της πειραματικής ομάδας να απομνημονεύσουν τις πληροφορίες που έλαβαν. Πράγματι, η οπτικοποίηση της γνώσης και η διάδραση που προσφέρουν τα tablets και οι εφαρμογές τους, συμβάλλουν στα θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2016). Όπως επισημαίνουν οι Kucirkova, Messer, Sheehy και Panadero (2014), τα tablets δημιουργούν ένα ευχάριστο και ελκυστικό περιβάλλον μάθησης λόγω του συνδυασμού εικόνας και ήχου. Παρότι και στις άλλες ομάδες χρησιμοποιήθηκε πλούσιο οπτικοακουστικό υλικό, τα tablets πρόσφεραν αμεσότητα και έδωσαν στον μαθητή τη δυνατότητα να επιλέγει εκείνος το πότε θα έχει πρόσβαση σε αυτό.

Πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα το γεγονός ότι η πειραματική ομάδα διδάχτηκε χωρίς τη βοήθεια του δασκάλου αλλά μόνο με τα tablets. Κατά αυτόν τον τρόπο, η αυτονομία τους ήταν ιδιαίτερα αυξημένη. Με βάση τα αποτελέσματα, επαληθεύεται η άποψη του Falloon (2013), ότι ο μεγάλος βαθμός αυτονομίας και ο έλεγχος της μαθησιακής διαδικασίας από το χρήστη οδηγούν σε καλά μαθησιακά αποτελέσματα. Όμως, παράλληλα, οι μαθητές εργάστηκαν ομαδικά, που και αυτό συνέβαλλε στα αποτελέσματα. Αυτό γιατί θεωρείται ότι τα tablets επιτρέπουν την αλληλεπίδραση των μαθητών (Rossing, Miller, Cecil, & Stamper, 2012). Το καλό επίπεδο συνεργασίας που επιτεύχθηκε, επιβεβαιώνεται από την ανάλογη ερώτηση στο ερωτηματολόγιο καταγραφής των εντυπώσεων των μαθητών, επαληθεύοντας έτσι την άποψη των Kearney, Schuck, Burden και Aubusson (2012) ότι η χρήση των tablets ενισχύει το επίπεδο συνεργασίας των μαθητών.

Αν και η χρήση των tablets στη διδασκαλία ήταν κάτι πρωτοφανές για τους μαθητές, παρ' όλα αυτά, λόγω της εξοικείωσής τους με αυτές τις συσκευές (Henderson & Yeow, 2012), δεν ανέτρεψε το κλίμα στην τάξη και δεν τους αποπροσανατόλισε. Αντίθετα, αναπτύχθηκε ένα ευχάριστο, συνεργατικό κλίμα, στοιχείο που επαληθεύεται από τις απαντήσεις των μαθητών στη σχετική ερώτηση. Παρότι οι παρατηρήσεις δεν αποτέλεσαν ερευνητικό εργαλείο και δεν υπήρξε συστηματική καταγραφή γεγονότων κατά τη διδασκαλία με τα tablets, το ευχάριστο κλίμα που διαμορφώθηκε ήταν εμφανές. Οι μαθητές εξερεύνησαν τις μικρο-εφαρμογές και, κυρίως, δοκίμασαν εάν αντικείμενα του περιβάλλοντος μπορούσαν να τις ενεργοποιήσουν (πέρα από τους καθορισμένους δείκτες), σκανάροντας αντικείμενα όπως τα βιβλία τους, το θρανίο τους, τον πίνακα και τα ρούχα τους. Μάλιστα, κάποιοι μαθητές ενδιαφέρθηκαν να αναζητήσουν και να μελετήσουν επιπλέον στοιχεία. Με αυτό τον τρόπο φάνηκε στην πράξη η πανταχού παρούσα μάθηση, η οποία, όπως αναφέρουν οι Hsieh, Jang Hwang και Chen (2011) δημιουργεί ένα γόνιμο και ευέλικτο πλαίσιο μάθησης το οποίο μπορεί να φιλοξενήσει διάφορες δραστηριότητες. Όλα τα παραπάνω επιβεβαιώνονται επίσης και μέσα από τις απαντήσεις των μαθητών στις σχετικές ερωτήσεις. Έτσι, μπορεί να υποστηριχθεί ότι η χρήση των tablets και των μικρο-εφαρμογών μπορεί τελικά να οδήγησαν σε αυξημένα κίνητρα για μάθηση, όπως υποστήριζαν Karsenti και Fievez (2013).

Παρά τα θετικά στοιχεία που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, υπάρχουν ορισμένα στοιχεία που προβλημάτισαν. Το πιο σημαντικό από αυτά είναι ο χρόνος που απαιτήθηκε για να κατασκευαστούν οι μικρο-εφαρμογές, που ήταν σχετικά μεγάλος (περίπου 35 ώρες για την κάλυψη μίας μόνο ενότητας στη Γεωγραφία), καθώς δεν υπήρχε προϋπάρχουσα γνώση χρήσης της εφαρμογής. Οι γνώσεις για τη χρήση της προέκυψαν μέσα από πειραματισμό και παρακολούθηση βοηθητικών βίντεο (video tutorial). Θα μπορούσε κάποιος να χαρακτηρίσει το τελικό αποτέλεσμα ελλιπές ή χωρίς φαντασία ή ακόμα κι ότι δεν ανταποκρινόταν στους μαθησιακούς στόχους. Εν μέρει αυτή η θέση θα μπορούσε να θεωρηθεί σωστή, αφού πιθανόν σε κάποια σημεία των διδασκαλιών οι μικρο-εφαρμογές, λόγω των αδυναμιών τους, να δυσκόλεψαν τους μαθητές στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου.

Ένα δεύτερο στοιχείο, που σχετίζεται με το προηγούμενο, είναι ότι, λόγω του χρόνου που απαιτείται, οι εκπαιδευτικοί δύσκολα θα ασχοληθούν με ένα τέτοιο εγχείρημα. Από την άλλη πλευρά, το να κατασκευάσει ο εκπαιδευτικός μία εφαρμογή με το υλικό και τους στόχους που επιθυμεί ο ίδιος, σίγουρα αυτό θα έχει καλύτερα αποτελέσματα, γιατί

θα είναι φτιαγμένη στα μέτρα και τις ανάγκες της τάξης του. Πέρα όμως από τα μαθησιακά αποτελέσματα, θα έχει και θετική επίδραση στην εικόνα που έχουν οι μαθητές γι' αυτόν, αφού θα δουν το δάσκαλό τους ως έμπειρο γνώστη κατασκευής εφαρμογών ΕΠ, που ίσως τους δώσει το κίνητρο να ασχοληθούν και οι ίδιοι. Γίνεται λοιπόν εμφανές ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους εργαλεία που θα τους επιτρέπουν να κατασκευάζουν γρήγορα -και παιδαγωγικά ορθά- τέτοιες εφαρμογές. Αυτό αποτελεί έναν γενικότερο προβληματισμό που αφορά το σύνολο των εφαρμογών των ΤΠΕ στην εκπαίδευση (Scacchi, 2012).

### **Συμπεράσματα**

Παρά τα ενδιαφέροντα αποτελέσματα, η έρευνα έχει περιορισμούς που πρέπει να αναφερθούν. Το δείγμα (60 μαθητές), αν και επαρκές για στατιστική ανάλυση, θεωρείται σχετικά μικρό και η δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων είναι περιορισμένη. Παράλληλα, ο αριθμός των διδασκαλιών που πραγματοποιήθηκαν ήταν περιορισμένος. Επίσης, υπάρχει η πιθανότητα οι μαθητές να μην ήταν απόλυτα ειλικρινείς στις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο καταγραφής εντυπώσεων, γιατί μπορεί να το εξέλαβαν ως μία μορφή αξιολόγησης.

Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να ασχοληθούν και με άλλα διδακτικά αντικείμενα ή/και έχοντας ως δείγμα μικρότερες ή μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες ή/και με μεγαλύτερη διάρκεια. Η χρήση άλλων ηλεκτρονικών συσκευών (υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα) θα επέτρεπε τη σύγκρισή τους και τον εντοπισμό των πλεονεκτημάτων που το κάθε μέσο προσφέρει. Πέρα από αυτό, θα μπορούσε η έρευνα να επεκταθεί και σε άλλο περιβάλλον εκτός από το σχολικό, εξετάζοντας, για παράδειγμα, τη χρήση των tablets, ως μέσου μελέτης, στο σπίτι. Τέλος, η χρήση συνεντεύξεων και παρατηρήσεων, θα επιτρέψει τη συλλογή μεγαλύτερου εύρους ερευνητικών δεδομένων.

Σε κάθε περίπτωση, η χρήση tablets και εφαρμογών ΕΠ για τη διδασκαλία της Γεωγραφίας στο δημοτικό σχολείο, έχει ενδιαφέρουσες προοπτικές που αξίζει να μελετηθούν εκτενέστερα, έτσι ώστε να βρεθεί το πλαίσιο που θα επιτρέψει την αποτελεσματικότερη αξιοποίησή τους.

### **Βιβλιογραφία**

#### **Ελληνόγλωσση**

1. Καλαϊτζίδης,, Α., Κατσίκης Α., & Ψαλλιδάς, Β. (2002). Απόψεις και στάσεις μαθητών δευτέρας και τρίτης τάξης γυμνασίου για το μάθημα της Γεωγραφίας. *Πανελλήνια (Διεθνή) Γεωγραφικά Συνέδρια, Συλλογή Πρακτικών*, 3, 37-41.
2. Κατσίκης, Α. Ν. (2001). Γεωγραφία και γεωγραφική Εκπαίδευση: Αιτιολογία της κρίσης, πρόταση ανανεωτικής παρέμβασης. *Γεωγραφίες*, 2, 15-29.
3. Σπυράτου, Ε., Χαλκιά Κ. (2007). Οι αντιλήψεις των μαθητών και μαθητριών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για το σχήμα της Γης και τη βαρύτητα. *Πρακτικά Συνεδρίου Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση* (τ. Β), 810-819.
4. Υπουργείο Παιδείας (2010). Αναλυτικά προγράμματα σπουδών. Διαθέσιμο στο [http://www.moec.gov.cy/analytika\\_programmata/programmata\\_spoudon.html](http://www.moec.gov.cy/analytika_programmata/programmata_spoudon.html)

### Ξενόγλωσση

1. Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
2. Bidin, S., & Ziden, A. A. (2013). Adoption and application of mobile learning in the education industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 720-729.
3. Bisard, W. J., Aron, R. H., Francek, M. A., & Nelson, B. D. (1994). Assessing selected physical science and earth science misconceptions of middle school through university preservice teachers: Breaking the science' misconception cycle. *Journal of College Science Teaching*, (24) 1, 38-42.
4. Billingham, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45, 56-63
5. Broll, W., Lindt, I., Herbst, I., Ohlenburg, J., Braun, A. K., & Wetzels, R. (2008). Toward next-gen mobile AR games. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 28(4), 40-48.
6. Brown, M. B. and Forsythe, A. B., 1974: Robust test for the equality of variance. *Journal of American Statistical Association*, 69, 364-367.
7. Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented reality: an overview. In *Handbook of augmented reality* (pp. 3-46). Springer New York.
8. Chang, K. E., Chang, C. T., Hou, H. T., Sung, Y. T., Chao, H. L., & Lee, C. M. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & Education*, 71, 185-197.
9. Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
10. Corder, G. W., & Foreman, D. I. (2009). *Nonparametric statistics for non-statisticians: A step-by-step approach*. John Wiley & Sons.
11. Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
12. Dove, J., Everett, L., & Preece, P. (2000). The urban child's conception of a river. *Education 3-13*, 28(2), 52-56.
13. Dunn, O. J. (1964). Multiple comparisons using rank sums. *Technometrics*, 6, 241-252.
14. Ertmer, P. A. & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43-71.
15. Falloon, G. (2013). Young students using iPads: App design and content influences on their learning pathways. *Computers & Education*, 68, 505-521.
16. Fokides, E., & Atsikpasi, P. (2016). Tablets in education. Result from the initiative ETiE for teaching plants to primary school students. *Education and Information Technologies*, 1-19.
17. Forsthuber, B., Motiejunaite, A., & de Almeida Coutinho, A. S. (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, European Commission.
18. Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M. C., Seguí, I., & Costa, M. (2013). The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. *Computers & Education*, 64, 24-41.

19. Games, P. A., Howell, J. F. (1976). Pairwise multiple comparison procedures with unequal N's and/or variances: A Monte Carlo Study. *Journal of Educational Statistics* 1(2), 113-125.
20. Gimbert, B., & Cristol, D. (2004). Teaching curriculum with technology: Enhancing children's technological competence during early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 31(3), 207-216.
21. Hopwood, N. (2004). Pupils' conceptions of geography: Towards an improved understanding. *International Research in Geographical & Environmental Education*, 13(4), 348-361.
22. Henderson, S., & Yeow, J. (2012, January). iPad in education: A case study of iPad adoption and use in a primary school. *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference in System Science (HICSS)*, 2012, 78-87. IEEE.
23. Hsieh, S. W., Jang, Y. R., Hwang, G. J., & Chen, N. S. (2011). Effects of teaching and learning styles on students' reflection levels for ubiquitous learning. *Computers & Education*, 57(1), 1194-1201.
24. Jerry, T., & Aaron, C. (2010). The impact of augmented reality software with inquiry-based learning on students' learning of kinematics graph. *Proceedings of the 2nd International Conference on Education Technology and Computer (ICETC)*, 2010, V2-1–V2-5). Shanghai: IEEE.
25. Johnson, L., Smith, R., Levine, A., & Haywood, K. (2010). The 2010 Horizon report: Australia-New Zealand ed. Austin, TX: T.N.M. Consortium
26. Karsenti, T., & Fievez, A. (2013). The iPad in education: uses, benefits, and challenges-A survey of 6,057 students and 302 teachers in Quebec, Canada. *Montreal, QC: CRIFPE*.
27. Keane, T., Lang, C., & Pilgrim, C. (2012). Pedagogy! iPadology! Netbookology! Learning with Mobile Devices. *Australian Educational Computing*, 27(2), 29-33.
28. Kearney, M., Schuck, S., Burden, K., & Aubusson, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in learning technology*, 20.
29. Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives: The development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.
30. Kucirkova, N., Messer, D., Sheehy, K., & Panadero, C. F. (2014). Children's engagement with educational iPad apps: Insights from a Spanish classroom. *Computers & Education*, 71, 175-184.
31. Laerhoven, H. V., Zaag-Loonen, H. V. D., & Derkx, B. H. (2004). A comparison of Likert scale and visual analogue scales as response options in children's questionnaires. *Acta paediatrica*, 93(6), 830-835.
32. Lin, C. P., Wong, L. H., & Shao, Y. J. (2012). Comparison of 1: 1 and 1: m CSCL environment for collaborative concept mapping. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(2), 99-113.
33. Lohnari, T. (2016) Mobile Learning: Revolutionizing education. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 4(3).
34. Mang, C. F., & Wardley, L. J. (2013). Student perceptions of using tablet technology in post-secondary classes. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 39(4), 1-16.
35. Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57(3), 1893-1906.



36. Milburn, D. (1972). Children's vocabulary. In: Graves, N. (Ed.) *New movements in the study and teaching of geography*. London: Maurice Temple Smith.
37. Murphy, G. D. (2011). Post-PC devices: A summary of early iPad technology adoption in tertiary environments. *E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 5(1), 18-32.
38. Nelson, B. D., Aron, R. H., & Francek, M. A. (1992). Clarification of selected misconceptions in physical geography. *Journal of Geography*, 91(2), 76-80.
39. Özdemir, G., & Clark, D. B. (2007). An overview of conceptual change theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 351-361.
40. Özdemir, G., & Clark, D. B. (2007). An overview of conceptual change theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 351-361.
41. Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Comparing tablets and PCs in teaching mathematics: An attempt to improve mathematics competence in early childhood education. *Preschool and Primary Education*, 4(2), 241-253.
42. Pitchford, N. J. (2015). Development of early mathematical skills with a tablet intervention: a randomized control trial in Malawi. *Frontiers in Psychology*, 6.
43. Rossing, J. P., Miller, W. M., Cecil, A. K., & Stamper, S. E. (2012). iLearning: The future of higher education? Student perceptions on learning with mobile tablets. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(2), 1-26.
44. Saylor, Michael (2012). *The mobile wave: How mobile intelligence will change everything*. Perseus Books/Vanguard Press.
45. Scacchi, W. (2012). *The future of research in computer games and virtual world environments*. Irvine, CA: University of California.
46. Shelton, B. (2002). Augmented reality and education. *New Horizons for learning*, 9(1).
47. Shuler, C., Winters, N., & West, M. (2012). *The future of mobile learning: Implications for policy makers and planners*. Paris: UNESCO.
48. Sin, A. K., & Zaman, H. B. (2010). Live solar system (LSS): Evaluation of an augmented reality book-based educational tool. *Proceedings of the International Symposium in Information Technology (ITSim), 2010*, 1-6. Kuala Lumpur: IEEE.
49. Suduc, A. M., Bîzoi, M., Gorghiu, G., & Gorghiu, L. M. (2011). Information and communication technologies in science education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1076-1080.
50. Tarng, W., & Ou, K. L. (2012, March). A study of campus butterfly ecology learning system based on augmented reality and mobile learning. *Proceedings of the Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMUTE), 2012 IEEE Seventh International Conference*, 62-66). IEEE.
51. van Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *The International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20.
52. Wilson, P., & Goodwin, M. (1981). How do twelve and ten-year-old students perceive rivers? *Geographical Education*, 4(1), 5-16.
53. Yahya, S., Ahmad, E. A., & Jalil, K. A. (2010). The definition and characteristics of ubiquitous learning: A discussion. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 6(1), 1.