ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2017)

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

«Αναγραμματισμοί»: Ένα παιχνίδι αναγραμματισμού λέξεων για μαθητές Δημοτικού Σχολείου

Χρήστος Παναγιωτακόπουλος, Μενέλαος Σαρρής, Ανθή Καρατράντου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Παναγιωτακόπουλος Χ., Σαρρής Μ., & Καρατράντου Α. (2022). «Αναγραμματισμοί»: Ένα παιχνίδι αναγραμματισμού λέξεων για μαθητές Δημοτικού Σχολείου. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 504–515. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4105

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 15/04/2025 03:56:22

«Αναγραμματισμοί»: Ένα παιχνίδι αναγραμματισμού λέξεων για μαθητές Δημοτικού Σχολείου

Παναγιωτακόπουλος Χρήστος, Σαρρής Μενέλαος, Καρατράντου Ανθή
cpanag@upatras.gr, m.sarris@upatras.gr, akarat@upatras.gr
Εργαστήριο Η/Υ και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η online εφαρμογή «Αναγραμματισμοί» η οποία λειτουργεί με αναγραμματισμούς λέξεων και από το χρήστη ζητείται να ταυτοποιήσει την αναγραμματισμένη λέξη που εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή του κάθε φορά, σε συγκεκριμένο χρόνο. Οι λέξεις εμφανίζονται με τυχαία σειρά από βάση δεδομένων και επίσης, ο αναγραμματισμός τους γίνεται με τυχαίο τρόπο. Η εφαρμογή κατασκευάστηκε με HTML, JavaScript, PhP και MySQL. Ο διαχειριστής μπορεί να αλλάξει τη βάση δεδομένων των λέξεων που θα χρησιμοποιηθεί κάθε φορά. Για το σκοπό αυτό η εφαρμογή συνοδεύεται από μηχανισμό εισαγωγής κειμένου και κατάτμησής του σε λέξεις. Μία πρώτη συνολική-τελική αξιολόγηση από εν δυνάμει εκπαιδευτικούς, έδειξε ότι η εφαρμογή έχει καλά αισθητικά χαρακτηριστικά, λειτουργεί εύκολα, δημιουργεί κίνητρο για χρήση και μπορεί να αποτελέσει ένα εναλλακτικό μέσο εξάσκησης του μαθητή στο χώρο της γλώσσας.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτικό παιχνίδι, αναγραμματισμοί, εκπαιδευτικό λογισμικό, γλώσσα

Εισαγωγή

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες ένα αυξανόμενο πλήθος από ερευνητικές εργασίες έχουν ως χώρο αναφοράς τη χρήση των τεχνολογιών στην εκπαίδευση (Gee, 2003; Prensky, 2007; Peterson, 2010). Ένα σημαντικό θέμα τόσο για την έρευνα όσο και για την εκπαίδευση είναι το κατά πόσο η ψηφιακή τεχνολογία θα μπορούσε να θεωρηθεί ως εργαλείο για βελτιστοποίηση των συνηθισμένων διδακτικών πρακτικών (Säljö, 2010).

Σύμφωνα με τον Ifenthaler (2010), δύο είναι τα κύρια εκπαιδευτικά πλεονεκτήματα της μάθησης στην ψηφιακή εποχή: (α) η ανεξαρτησία της μάθησης και της διδασκαλίας από τους περιορισμούς του χρόνου και του χώρου, και (β) η εξατομίκευση της μάθησης. Στις σύγχρονες τάσεις που αφορούν την έρευνα στη μάθηση με τη χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών, περιλαμβάνεται και η εκμάθηση της γλώσσας (CALL - computer-assisted language learning). Σ' αυτή, η διδασκαλία για την εκμάθηση της γλώσσας υποστηρίζεται από την ψηφιακή τεχνολογία, κάτω από την έννοια της παρουσίασης, της ενίσχυσης και της αξιολόγησης του μαθησιακού υλικού, με ψηφιακές διαδραστικές εφαρμογές.

Οι εφαρμογές CALL ενσωματώνουν δύο ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά: την αλληλεπίδραση και την εξατομικευμένη μάθηση (Ditcharoen et al., 2010). Οι Robertson και Howells (2008) επίσης, ορίζουν ότι μία κατάλληλη εκπαιδευτική προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης προϋποθέτει την ενεργή εμπλοκή του μαθητή και δεν αποτελεί μία απλή διαδικασία ανάκτησης αποθηκευμένων πληροφοριών. Πρόκειται για μία δυναμική διαδικασία ενσωμάτωσης νέων πληροφοριών και δεξιοτήτων στην προϋπάρχουσα γνώση, όχι με ένα αθροιστικό τρόπο όπου η νέα γνώση απλά εναποτίθεται στον εγκέφαλο του

Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, Χ. Παναγιωτακόπουλος (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», σ. 504-515, Ανώτατη Σχολή ΠΑΙδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, 21-23 Απριλίου 2017.ISSN 2529-0924, ISBN 978-618-83186-0-1.

ανθρώπου (Piaget, 1971; Resnick, 2002).

Από την άλλη πλευρά, η επιχειρηματολογία για την αξιοποίηση ψηφιακών εφαρμογών με παιγνιώδη περιβάλλοντα (game-like applications) ενισχύεται από την άποψη της παροχής κινήτρων χρήσης, της απόκτησης δεξιοτήτων και της απόκτησης γνώσεων (Sandford, et al., 2006; Prensky, 2007). Χαρακτηρίζονται έτσι, επειδή οι εφαρμογές αυτές κατά βάση θυμίζουν παιχνίδια, είναι αλληλεπιδραστικές, διασκεδαστικές, έχουν κανόνες, στόχους, ανταγωνισμό, σκορ, κ.ά. (Prensky, 2007). Οι θετικές πλευρές τους απέναντι στη μάθηση, σχετίζονται με το γεγονός ότι έχουν ειδικά χαρακτηριστικά που αυξάνουν το κίνητρο χρήσης (Jenkins, 2002). Σημειώνεται, ότι τα κίνητρα χρήσης σε τέτοιες περιπτώσεις είναι συνήθως εσωτερικά, όπως για παράδειγμα η πρόκληση, η ευχαρίστηση, η αναμέτρηση, η ικανοποίηση, κ.ά., δηλαδή λόγοι εσωτερικοί που απορρέουν από τη συμμετοχή (Ryan & Deci, 2000). Επίσης, υπάρχουν αναφορές ότι συμβάλλουν στην ανάπτυξη σύνθετων γνωστικών δεξιοτήτων που σχετίζονται με τη λύση προβλημάτων ή την εκμάθηση της γλώσσας σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες (McFarlane et al., 2002; Jenkins, 2002).

Εφαρμογές με παιγνιώδη περιβάλλοντα μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμες εναλλακτικές λύσεις στην καθημερινή ρουτίνα της εκπαιδευτικής πρακτικής, ιδιαίτερα όταν μία μαθησιακή δραστηριότητα είναι εκτός αυθεντικού πλαισίου (το οποίο θα έδινε νόημα στο μαθησιακό στόχο) και δεν παρακινεί τον μαθητή να εμπλακεί ενεργά με τις διαδικασίες μάθησης (Gee 2003; Squire 2003; Ebner & Holzinger, 2007).

Μία διαδεδομένη κατηγορία παιχνιδιών σχετικών με τη γλώσσα, είναι και αυτά που εμπλέκουν λέξεις και αναγραμματισμούς (Littman, 2001). Ο στόχος είναι μέσα από την επίλυση της αναγραμματισμένης λέξης, να βρεθεί η ορθογραφικά αποδεκτή λέξη με αναδιάταξη των γραμμάτων της (Novick & Sherman, 2008). Οι διεργασίες επίλυσης αναγραμματισμών έχουν χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της διαδικασίας αναγνώρισης των λέξεων (Pammer et al., 2004). Η αναγνώριση των λέξεων εμπλέκει τη λειτουργία ενός οπτικού μηχανισμού (Coltheart, 1981; Ellis, 2004), που εξάγει πληροφορίες για τη θέση των γραμμάτων στο εσωτερικό μίας λέξης. Για να αναγνωρίσει ένα άτομο μία οποιαδήποτε λέξη, η ακολουθία των γραμμάτων θα πρέπει να αντιστοιχιστεί με μία αποδεκτή μορφή λέξης, η οποία θα συγκριθεί με μια λέξη στο σύνολό της, από αυτές που είναι αποθηκευμένες στη μνήμη του (Pammer et al., 2004). Επομένως, η χρήση των εφαρμογών αναγραμματισμού λέξεων σχετίζεται με την αξιολόγηση της διαδικασίας οπτικής αναγνώρισης λέξεων και για το λόγο αυτό είναι σημαντικού ενδιαφέροντος στο χώρο της γνωσιακής επιστήμης, αφού συνδέεται στενά με την αναγνωστική ικανότητα των μαθητών (Deloche et al., 1995; Sarris & Panagiotakopoulos, 2013). Η επίλυση αναγραμματισμών επίσης, αποτελεί μια συνήθη πρακτική στη γνωσιακή έρευνα (Sarris & Panagiotakopoulos, 2013), καθώς θεωρείται ότι συνδέεται με την λειτουργία των αποκαλούμενων γνωστικών μηχανισμών υψηλού επιπέδου (high-level). Η χρήση αναγραμματισμών χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση σύνθετων νοητικών λειτουργιών, όπως της μνήμης (Bernstein, Rudd, Erdfelder, Godfrey & Loftus, 2009), των στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων (Novick & Sherman, 2008), των διαδικασιών αντιστοίχισης ορθογραφικών και λεξικών αναπαραστάσεων (Witte & Freund, 2001) κ.ά.

Η παρούσα μελέτη, αναφέρεται σε μια διαδικτυακή εφαρμογή με παιγνιώδες περιβάλλον, που φέρει το όνομα «Αναγραμματισμοί». Η εφαρμογή στην τρέχουσα μορφή της, χρησιμοποιεί μία βάση δεδομένων, στην οποία είναι αποθηκευμένες κατάλληλες λέξεις από το εγχειρίδιο της Γλώσσας της Δ΄ Δημοτικού. Η ομάδα των λέξεων μπορεί να αλλάζει σύμφωνα με την ομάδα στόχο μετά από παρέμβαση του διαχειριστή της. Στον εγγεγραμμένο χρήστη εμφανίζεται με τυχαίο τρόπο μία λέξη από τη βάση των λέξεων, η

οποία είναι αναγραμματισμένη και πάλι με τυχαίο τρόπο. Ο στόχος είναι να εισαχθεί από τον χρήστη σε καθορισμένο χρονικό διάστημα, η αντίστοιχη, ορθογραφικά αποδεκτή λέξη.

Η εφαρμογή κατασκευάστηκε ως ένα εναλλακτικό ή συμπληρωματικό μέσο αξιολόγησης στο χώρο της γλώσσας, με επίγνωση ότι τέτοιου είδους μέσα, όπως έχει αποδειχτεί (McDonald, 2001), προκαλούν λιγότερο άγχος στα παιδιά. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα συμπληρωματικό μέσο εξάσκησης των μαθητών στο ίδιο διδακτικό αντικείμενο. Σ' αυτή τη μελέτη παρουσιάζονται, ο τρόπος κατασκευής, ο τρόπος λειτουργίας, τα βασικά χαρακτηριστικά και μία σύντομη απολογιστική αξιολόγηση της εφαρμογής από εν δυνάμει εκπαιδευτικούς. Το βασικό ερευνητικό ερώτημα που εξετάζεται, κυρίως μέσα από την αξιολόγησή της, είναι το κατά πόσο η εφαρμογή που κατασκευάστηκε διαθέτει στοιχεία, τα οποία της επιτρέπουν να λειτουργήσει ως βοήθημα του εκπαιδευτικού στο πεδίο της Γλώσσας.

Η ανάπτυξη της εφαρμογής - Περιγραφή

Η εφαρμογή κατασκευάστηκε το 2016 στο Εργαστήριο Η/Υ και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Π.Τ.Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Πατρών το 2016 με τη χρήση των HTML, JavaScript, PhP και MySQL. Λειτουργεί στη διεύθυνση http://www.ocean.upatras.gr/gw

Για την υλοποίησή της εφαρμόστηκε το μοντέλο της πρωτοτυποποίησης (Sommerville, 2007). Αποτελείται από δύο κύρια τμήματα: το *τμήμα της διαχείρισης* και το *τμήμα του χρήστη*, η λειτουργία των οποίων αναλύεται αμέσως πιο κάτω.

Το τμήμα της διαχείρισης

Ο διαχειριστής εκτός από τη γενική εικόνα που έχει για τη λειτουργία της εφαρμογής, τους επισκέπτες-χρήστες και τη διαχείρισή τους, έχει ακόμα δύο βασικές δυνατότητες:

- Να κάνει εισαγωγή στη βάση δεδομένων του συνόλου των λέξεων που κάθε φορά είναι επιθυμητό, ανάλογα με την ομάδα – στόχο που απευθύνεται η εφαρμογή. Για το σκοπό αυτό, ένα εργαλείο του τμήματος της διαχείρισης δέχεται κείμενο σε μορφή txt (plain text), ενδεχομένως από σχολικό εγχειρίδιο σε ψηφιακή μορφή, το κατατέμνει σε λέξεις, τις οποίες ταξινομεί με βάση τις συχνότητές τους (δηλαδή με βάση τις φορές που επαναλαμβάνονται στο κείμενο που εισήχθη). Ακολούθως, μετατρέπει τα γράμματα των λέξεων από πεζά σε κεφαλαία και αποδίδει τις λέξεις ταξινομημένες πάλι σε κείμενο txt για διόρθωση στο Notepad ή για εισαγωγή σε φύλο excel. Το κείμενο αυτό, αφού ελεγχθεί και αφαιρεθούν οι μη επιθυμητές λέξεις, μπορεί να εισαχθεί από τον διαχειριστή στη βάση δεδομένων της εφαρμογής.
- Να ρυθμίσει το χρόνο (σε δευτερόλεπτα), τον οποίο έχει στη διάθεσή του ο χρήστης για την ταυτοποίηση της αναγραμματισμένης λέξης και την εισαγωγή της ορθής στο σύστημα.

Η εμφάνιση των λέξεων γίνεται με τυχαίο τρόπο. Με τη χρήση μίας τυχαίας μεταβλητής που δημιουργείται με τιμή από 1 έως το πλήθος των λέξεων της βάσης, επιλέγεται η λέξη που θα εμφανιστεί. Ακολούθως μία συνάρτηση και πάλι με τυχαία μεταβλητή, αναλαμβάνει να αναδιατάξει τα γράμματα της λέξης, πριν την εμφανίσει στην οθόνη.

Με την εμφάνιση κάθε νέας λέξης ξεκινά ο χρόνος για τη λύση του προβλήματος (countdown). Η επιτυχής ταυτοποίηση της εμφανιζόμενης αναγραμματισμένης λέξης από τον χρήστη, σημαίνει αύξηση των επιτυχιών (σκορ) κατά μία μονάδα.

Το τμήμα του χρήστη

Η πλοήγηση στην εφαρμογή απαιτεί εγγραφή του χρήστη, όπου εκτός από τα βασικά στοιχεία του, θα πρέπει να εισαχθεί και ένα ψευδώνυμο με το οποίο θα «παίξει». Όλα τα εισαγόμενα στοιχεία ελέγχονται ως προς τη διαθεσιμότητα και την ορθότητά τους κατά τη διαδικασία της εγγραφής.

Στην Εικόνα 1 φαίνεται η πρώτη οθόνη της εφαρμογής, όπου ο χρήστης θα πρέπει να ταυτοποιηθεί (login με όνομα και κωδικό) για να εισέλθει σ΄ αυτήν.

Εικόνα 1. Η εικόνα της οθόνης κατά την είσοδο στην εφαρμογή

Μετά από την είσοδο, η εφαρμογή ξεκινά να προτείνει αναγραμματισμένες λέξεις για εύρεση των ορθών. Η μορφή της οθόνης στη φάση αυτή, φαίνεται στην Εικόνα 2.

Εικόνα 2. Η εικόνα της οθόνης κατά τη λειτουργία της εφαρμογής

Στην Εικόνα 2 διακρίνονται κατά σειρά κάτω από τον τίτλο: (α) η αναγραμματισμένη

λέξη, ο χρόνος σε δευτερόλεπτα που έχει στη διάθεσή του χρήστης για την ταυτοποίηση της λέξης, το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα πρέπει να γραφεί η ορθή λέξη, το κουμπί της αποστολής για έλεγχο και (β) το ψευδώνυμο του παίκτη, οι επιτυχίες που έχει, ο αριθμός των λέξεων που έχει εμφανιστεί στην τρέχουσα περίοδο λειτουργίας και ο μέγιστος χρόνος για κάθε προσπάθεια. Η εισαγωγή της λέξης από τον χρήστη μπορεί να γίνει με πεζά, με κεφαλαία, με πεζοκεφαλαία, με άτονα ή με τονισμένα ελληνικά. Μετά την ολοκλήρωση της εισαγωγής και την πίεση του κουμπιού «Αποστολή» ειδικό τμήμα της εφαρμογής αναλαμβάνει τον έλεγχο της ταυτοποίησης. Δεξιά, στην ίδια εικόνα οθόνης, φαίνονται:

- *Η ετικέτα «Προφίλ»*. Μέσω αυτής, ο χρήστης μπορεί να δει τα στοιχεία με τα οποία έχει εγγραφεί και ενδεχομένως, να αλλάξει κάποια από αυτά.
- *Οι πρώτοι 15 χρήστες – οι χρήστες με τις περισσότερες επιτυχίες*. Σημειωτέον, ότι το εμφανιζόμενο σκορ αλλάζει σε κάποιον χρήστη, μόνον όταν το νέο που θα επιτύχει σε μια επόμενη περίοδο χρήσης, είναι μεγαλύτερο από το παλαιό. Η με φθίνουσα σειρά ταξινομημένη εμφάνιση των 15 πρώτων σε επιτυχίες χρηστών, γίνεται με βάση την αναλογία: «λέξεις που εμφανίστηκαν»/«λέξεις που ταυτοποιήθηκαν επιτυχώς».

Αν ο χρήστης πιέσει «Αποστολή» χωρίς εισαγωγή λέξης ή κάνει ανανέωση (refresh) στη σελίδα, εμφανίζεται καινούρια λέξη για ταυτοποίηση και αυξάνεται κάθε φορά κατά μία μονάδα ο μετρητής των λέξεων που εμφανίστηκαν.

Η εμφάνιση κάθε νέας λέξης συνοδεύεται από χαρακτηριστικό ήχο, ο οποίος σηματοδοτεί και την έναρξη του διαθέσιμου χρόνου επίλυσης. Χαρακτηριστικοί ήχοι επίσης, συνοδεύουν κατά περίπτωση την επιτυχή ή μη, ταυτοποίηση της αναγραμματισμένης λέξης.

Η αξιολόγηση της εφαρμογής

Η εφαρμογή κατασκευάστηκε με συνεχή διαμορφωτική αξιολόγηση, με τη βοήθεια δύο ενεργών εκπαιδευτικών και των συγγραφέων αυτής της εργασίας. Κάθε φορά που ένα πρωτότυπο δινόταν για χρήση, κατά τη διαδικασία της πρωτοτυποποίησης όπως αναφέρθηκε παραπάνω, συλλέγονταν παρατηρήσεις που αφορούσαν τον έλεγχο λαθών, την ευκολία χρήσης, την αισθητική του και εν γένει για τη λειτουργικότητά του. Καθορίστηκε επίσης, εμπειρικά σε τριάντα δευτερόλεπτα (30s) ο χρόνος εμφάνισης κάθε αναγραμματισμένης λέξης στην οθόνη, ως ένας μέσος χρόνος, ο οποίος είναι επαρκής για μικρής έκτασης λέξεις και περιορισμένος για μεγαλύτερης έκτασης. Η υλοποίηση ολοκληρώθηκε όταν πλέον δεν υπήρξαν κάποιες περαιτέρω παρατηρήσεις από τους αξιολογητές.

Μετά την ολοκλήρωση της φάσης της υλοποίησης, η εφαρμογή αξιολογήθηκε σύντομα σε βασικά στοιχεία της, τα οποία σχετίζονταν κυρίως με θέματα ευκολίας στη χρήση, αισθητικής, παροχής κινήτρου για χρήση και πρόθεση χρήσης στη σχολική τάξη. Οι τελικοί αξιολογητές ήταν εν δυνάμει εκπαιδευτικοί – τεταρτοετείς φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Πατρών, οι οποίοι είχαν πάρει μέρος σε Πρακτικές Ασκήσεις διδασκαλίας μαθημάτων στο πλαίσιο της φοίτησής τους στο Τμήμα και είχαν επίσης, παρακολουθήσει και είχαν εξεταστεί επιτυχώς σε μαθήματα σχετικά με τη χρήση των τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

Μεθοδολογία

Το δείγμα που οικειοθελώς προσφέρθηκε να αξιολογήσει την εφαρμογή, συνίστατο αρχικά από εξήντα επτά (67) τεταρτοετείς φοιτητές, ηλικίας 21 έως 26 χρόνων, οι οποίοι ασχολήθηκαν με αυτή σε περιβάλλον εργαστηρίου και σε ομάδες των είκοσι τριών (23).

Σημειώνεται, ότι όλοι οι συμμετέχοντες είχαν βασικές γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικού υπολογιστή και στη συντριπτική πλειοψηφία τους ήταν γυναίκες. Κάθε μέλος του δείγματος χρησιμοποίησε από έναν προσωπικό υπολογιστή για την εκτέλεση της εφαρμογής με συνολική διάρκεια 45 λεπτών.

Το δείγμα, με βάση τον τρόπο λήψης, θεωρείται «βολικό» (Cohen et al., 2007). Στο τέλος της διαδικασίας οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν κατάλληλα δομημένο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης διαφόρων πεδίων εκπαιδευτικού λογισμικού (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2003 & 2005).

Το ερωτηματολόγιο, συνίστατο από τις ακόλουθες ερωτήσεις κλειστού τύπου με απάντηση σε κλίμακα Likert πέντε βαθμών («Διαφωνώ απολύτως», «Διαφωνώ», «Ουδέτερος/η», «Συμφωνώ», «Συμφωνώ απολύτως») ή ανοικτού τύπου:

- Q1 - Ο χειρισμός της εφαρμογής είναι εύκολος.
- Q2 - Ο χειρισμός της εφαρμογής θα είναι εύκολος για τους μαθητές.
- Q3 - Ο σχεδιασμός και η παρουσίαση γενικά της οθόνης είναι καλή αισθητικά.
- Q4 - Η χρωματική εμφάνιση της οθόνης είναι καλή.
- Q5 - Η εφαρμογή δημιουργεί κίνητρο για χρήση.
- Q6 - Η εφαρμογή μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στο μάθημα της Γλώσσας.
- Q7 - Θα χρησιμοποιούσα την εφαρμογή στη σχολική τάξη ως εναλλακτικό βοήθημα με τους μαθητές μου.
- Q8 – Οι σύγχρονες τεχνολογίες γενικά, διευκολύνουν το έργο του εκπαιδευτικού.
- Q9 - Ποια θεωρείτε ότι είναι τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής; (ανοικτή)
- Q10 - Ποια θεωρείτε ότι είναι τα μειονεκτήματα της εφαρμογής; (ανοικτή)

Τελικά, τρία (3) από τα ερωτηματολόγια ήταν ατελώς συμπληρωμένα και δεν ελήφθησαν υπόψη στην ανάλυση. Έτσι, τα έγκυρα ερωτηματολόγια (μέγεθος δείγματος) ήταν εξήντα τέσσερα (64) και το δείγμα αποτελείται από πενήντα οκτώ (58) γυναίκες και έξι (6) άνδρες.

Στη φάση της κατασκευής του ερωτηματολογίου, έγινε μια προσπάθεια εγκυροποίησης του μέσου συλλογής, με διόρθωση από ομάδα, πιλοτική δοκιμασία με τέσσερεις (4) φοιτητές που δεν συμμετείχαν στην τελική φάση, επανέλεγχο και τελική διόρθωση. Η ερευνητική ομάδα προτίμησε στην παρούσα φάση ένα μικρό και ευέλικτο μέσο συλλογής, ώστε να λάβει μία πρώτη εικόνα για την εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής και να αναδυθούν κάποια σημαντικά και αξιοποιήσιμα στοιχεία, τα οποία θα επέτρεπαν σε μελλοντικό χρόνο τη βελτιστοποίηση της εφαρμογής.

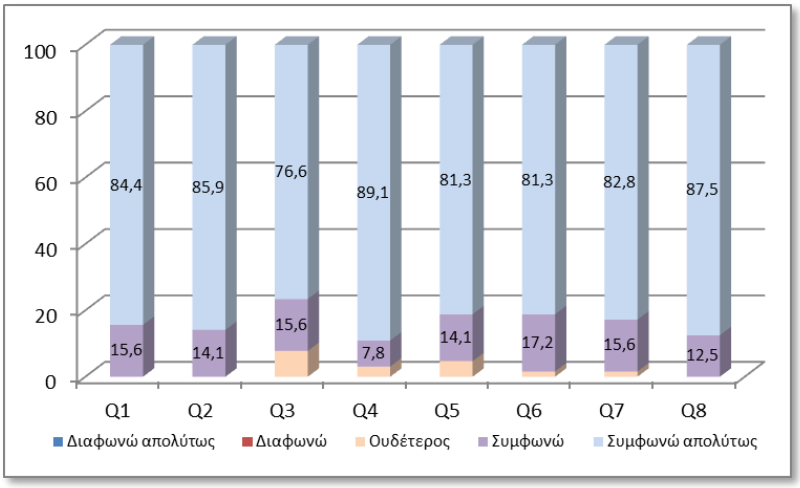
Αποτελέσματα αξιολόγησης

Η αξιοπιστία εσωτερικής συνοχής του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα κρίνεται ως πολύ υψηλή, a = ,95 (Cohen et al., 2007). Από τον πίνακα συσχετίσεων των ερωτήσεων (Inter-Item correlations matrix) διαπιστώνεται ότι οι τιμές των συσχετίσεων είναι αρκετά υψηλές (χαμηλότερη τιμή r = ,58). Οι συχνότητες και τα ποσοστά των απαντήσεων (Q1-Q8) παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 και στο Γράφημα 1, αντιστοίχως.

Πίνακας 1. Συχνότητες απαντήσεων και ποσοστά στις κλειστές ερωτήσεις Q1-Q8

	Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως
Q1	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	10 (15,6%)	54 (84,4%)
Q2	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	9 (14,1%)	55 (85,9%)

Q3	0 (0,0%)	0 (0,0%)	5 (7,8%)	10 (15,6%)	49 (76,6%)
Q4	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (3,1%)	5 (7,8%)	57 (89,1%)
Q5	0 (0,0%)	0 (0,0%)	3 (4,7%)	9 (14,1%)	52 (81,3%)
Q6	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,6%)	11 (17,2%)	52 (81,3%)
Q7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,6%)	10 (15,6%)	53 (82,8%)
Q8	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	8 (12,5%)	56 (87,5%)



Γράφημα 1. Τα ποσοστά (%) των απαντήσεων στις ερωτήσεις κλειστού τύπου (Q01-Q8)

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων με τη χρήση του κριτηρίου x^2 (one-sample: "goodness of fit" test) υποδεικνύουν, στις περισσότερες ερωτήσεις (Πίνακας 2), στατιστικά σημαντικές διαφορές στις απαντήσεις των συμμετεχόντων. Όπως φαίνεται στο Γράφημα 1, υψηλότερη συχνότητα εμφανίζουν οι απαντήσεις «*Συμφωνώ απολύτως*» και «*Συμφωνώ*».

Πίνακας 2. Αποτελέσματα ανάλυσης x^2 για κάθε μία από τις ερωτήσεις

Q1	$x^2(1)= 30,25$; $p< ,001$	**Q5**	$x^2(2)= 66,97$; $p< ,001$
Q2	$x^2(1)= 33,06$; $p< ,001$	**Q6**	$x^2(2)= 68,47$; $p< ,001$
Q3	$x^2(2)= 54,41$; $p< ,001$	**Q7**	$x^2(2)= 72,41$; $p< ,001$
Q4	$x^2(2)= 89,66$; $p< ,001$	**Q8**	$x^2(1)= 36,0$; $p< ,001$

Προκειμένου να αξιολογηθεί η πιθανότητα αξιοποίησης της εφαρμογής στην εκπαιδευτική διαδικασία, εξετάσθηκαν οι απαντήσεις των ερωτηθέντων στην ερώτηση Q7 (*θα χρησιμοποιούσα την εφαρμογή στη σχολική τάξη ως εναλλακτικό βοήθημα με τους μαθητές μου*) σε σχέση με τις απαντήσεις στις μεταβλητές που σχετίζονται με την ευκολία χρήσης της εφαρμογής, Q1 (*ο χειρισμός της εφαρμογής είναι εύκολος*) και Q2 (*ο χειρισμός της εφαρμογής θα είναι εύκολος για τους μαθητές*). Τα δεδομένα αναλύθηκαν με τη χρήση του κριτηρίου x^2 (test of independence). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης υποδεικνύουν στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ και των δύο μεταβλητών: $x^2(2) = 33,47$; $n = 64$; $p < ,001$ για την μεταβλητή Q1 και $x^2(2) = 28,22$; $n = 64$; $p < ,001$ για την μεταβλητή Q2. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης

φαίνεται, ότι όσοι δηλώνουν περισσότερο πρόθυμοι να αξιοποιήσουν στην σχολική τάξη την εφαρμογή κρίνουν ως πολύ εύκολο το χειρισμό της. Το μέγεθος της επίδρασης (effect size) των ευρημάτων θωρείται υψηλό και στις δύο περιπτώσεις [φ = ,72; p < ,001 και φ = ,66; p < ,001 αντίστοιχα] (Cohen et al., 2007).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως οι συμμετέχοντες στην έρευνα θεωρούν ότι η αξιοποίηση της εφαρμογής δεν συνδέεται απλά με την ευκολία χειρισμού της αλλά πολύ περισσότερο με την παροχή κινήτρων στους μαθητές. Για την μελέτη της σχέσης μεταξύ της μεταβλητής Q7 (*θα χρησιμοποιούσα την εφαρμογή στη σχολική τάξη ως εναλλακτικό βοήθημα με τους μαθητές μου*) με την μεταβλητή Q5 (*η εφαρμογή δημιουργεί κίνητρο για χρήση*) χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο x^2 (test of independence). Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ και των μεταβλητών: $x^2(2)$ = 60,08; n = 64; p < ,001. Όπως και στην προηγούμενη ανάλυση, τα ευρήματα επιβεβαιώνουν την υπόθεση ότι όσοι δηλώνουν περισσότερο πρόθυμοι να αξιοποιήσουν την εφαρμογή στην σχολική τάξη θεωρούν πως δίνει κίνητρα για χρήση στους μαθητές. Το μέγεθος της επίδρασης (effect size) των ευρημάτων θωρείται πολύ υψηλό [φ = ,97; p < ,001] (Cohen et al., 2007).

Μία ακόμη ανάλυση που θεωρήθηκε αναγκαία, ήταν η μελέτη της άποψης των ερωτηθέντων που υποστήριξαν ότι θα χρησιμοποιούσαν την εφαρμογή στην εκπαιδευτική διαδικασία (Q7) και η εκτίμηση της επίδρασης της εφαρμογής στο μάθημα της Γλώσσας (Q6 - *η εφαρμογή μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στο μάθημα της Γλώσσας*). Τα δεδομένα αναλύθηκαν με τη χρήση του κριτηρίου x^2 (test of independence). Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ των μεταβλητών: $x^2(4)$ = 51,6; n = 64; p < ,001. Επομένως, όσοι θεωρούν ότι η εφαρμογή μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στο μάθημα της Γλώσσας δηλώνουν περισσότερο πρόθυμοι να την αξιοποιήσουν στην καθημερινή διδακτική πρακτική. Το μέγεθος της επίδρασης (effect size) των ευρημάτων θωρείται υψηλό και στις δύο περιπτώσεις [φ = ,9; p < ,001] (Cohen et al., 2007).

Περαιτέρω αναλύσεις έγιναν για την αξιολόγηση της αισθητικής της εφαρμογής. Κρίθηκε σκόπιμη η διαφοροποιημένη ανάλυση της σχέσης μεταξύ των απαντήσεων στις μεταβλητές Q2 (*ο χειρισμός της εφαρμογής θα είναι εύκολος για τους μαθητές*), Q3 (*ο σχεδιασμός και η παρουσίαση γενικά της οθόνης είναι καλή αισθητικά*) και Q4 (*η χρωματική εμφάνιση της οθόνης είναι καλή*) με τη μεταβλητή Q8 (*οι σύγχρονες τεχνολογίες γενικά, διευκολύνουν το έργο του εκπαιδευτικού*). Σκοπός της συγκεκριμένης ανάλυσης ήταν η διερεύνηση πιθανών διαφορών στην αξιολόγηση της αισθητικής της εφαρμογής μεταξύ των συμμετεχόντων που απάντησαν «*Συμφωνώ*» και εκείνων που δήλωσαν «*Συμφωνώ απολύτως*» στην ερώτηση Q8 (*οι σύγχρονες τεχνολογίες γενικά, διευκολύνουν το έργο του εκπαιδευτικού*). Η επιλογή της συγκεκριμένης ανάλυσης στηρίζεται στο γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί που συνήθως αξιοποιούν τις σύγχρονες τεχνολογίες στην εκπαιδευτική πράξη είναι εκείνοι που είναι καλά καταρτισμένοι (Hsu, 2010) και επομένως είναι λογικό να είναι αυστηρότεροι στην κρίση τους. Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στην ερώτηση Q8 χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, καθώς οι τιμές συσσωρεύτηκαν σε δύο μόνο κατηγορίες («*Συμφωνώ*» και «*Συμφωνώ απολύτως*») και αναλύθηκαν με τη χρήση του κριτηρίου Mann-Whitney's U test για δύο ανεξάρτητα δείγματα ως προς στις μεταβλητές Q2, Q3 και Q4. Από την επεξεργασία των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις επιδόσεις των δύο ομάδων για τη μεταβλητή Q2: $U(64)$ = 8; Z = -6,97; p < ,001; r = -0,87. Στατιστικά σημαντικές διαφορές εντοπίστηκαν στην μεταβλητή Q3: $U(64)$ = 36; Z = -6,34; p < ,001; r = -0,8, καθώς και για την μεταβλητή Q4: $U(64)$ = 28; Z = -7,35; p < ,001; r = -0,92. Όπως προκύπτει από την ανάλυση, οι συμμετέχοντες στην έρευνα που δήλωσαν «*Συμφωνώ απολύτως*» στην ερώτηση

Q8 (*οι σύγχρονες τεχνολογίες γενικά, διευκολύνουν το έργο του εκπαιδευτικού*) βαθμολογούν υψηλότερα την εφαρμογή και στις τρεις υπό εξέταση μεταβλητές (Q2, Q3 και Q4). Η μέση θέση (mean rank) για όσους απάντησαν «*Συμφωνώ*» ήταν 5,5 για τη μεταβλητή Q2 (*ο χειρισμός της εφαρμογής θα είναι εύκολος για τους μαθητές*), 9 για τη μεταβλητή Q3 (*ο σχεδιασμός και η παρουσίαση γενικά της οθόνης είναι καλή αισθητικά*) και 8 για τη μεταβλητή Q4 (*η χρωματική εμφάνιση της οθόνης είναι καλή*). Η μέση θέση (mean rank) για όσους απάντησαν «*Συμφωνώ απολύτως*» ήταν 36,36 (Q2), 35,86 (Q3) και 36 (Q4) αντίστοιχα.

Για τον έλεγχο των απαντήσεων στις ανοικτές ερωτήσεις έγινε καταγραφή και ομαδοποίησή τους (Krippendorff, 2013).

Στην ανοικτή ερώτηση «*Ποια θεωρείτε ότι είναι τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής;*» απάντησαν 34 από τους 64 συμμετέχοντες. Τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης έχουν ως εξής:

- 23 απόψεις συνοψίζονται ως ακολούθως: *Η εφαρμογή θα αρέσει πολύ στους μαθητές ή/και θα είναι ωφέλιμη γι' αυτούς*. Ενδεικτικές απαντήσεις: «*… είναι διασκεδαστικό και στα παιδιά θα αρέσει πολύ …*», «*… μπορεί να βοηθήσει τον μαθητή να παίξει και να μάθει …*», «*… θα είναι ωφέλιμο για τον μαθητή και για τον δάσκαλο στη σχολική τάξη …*».
- 16 απόψεις συνοψίζονται ως ακολούθως: *Η ύπαρξη του αριθμού των επιτυχιών και η διατήρησή του, μπορεί να ωφελήσει την εκτέλεση της εφαρμογής στη σχολική τάξη, γιατί θα δημιουργήσει συνθήκες ανταγωνισμού μεταξύ των μαθητών*. Ενδεικτικές απαντήσεις: «*… η διατήρηση του σκορ μπορεί να κινήσει το ενδιαφέρον των μαθητών …*», «*… το σκορ θα δημιουργήσει ανταγωνισμό στους μαθητές …*».
- 6 απόψεις συνοψίζονται ως ακολούθως: *Η εφαρμογή είναι ενδιαφέρουσα γιατί κρατά αμείωτο το ενδιαφέρον του χρήστη*. Ενδεικτικές απαντήσεις: «*… μου άρεσε που σε κρατά σε εγρήγορση συνεχώς γιατί αλλιώς έχασες τη λέξη που φαίνεται …*», «*… πρέπει να προσέχεις συνεχώς και να σκέφτεσαι, αλλιώς δεν προλαβαίνεις …*».

Στην ανοικτή ερώτηση «*Ποια θεωρείτε ότι είναι τα μειονεκτήματα της εφαρμογής;*» απάντησαν 41 από τους 64 συμμετέχοντες. Τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης έχουν ως εξής:

- 24 απόψεις συνοψίζονται ως ακολούθως: *Ο χρόνος που παραμένει στην οθόνη μία λέξη προκειμένου να ταυτοποιηθεί, πρέπει να είναι μεγαλύτερος*. Σημειώνεται ότι ο χρόνος ρυθμίζεται κατά βούληση από τον διαχειριστή. Ενδεικτικές απαντήσεις: «*… ο χρόνος θα πρέπει να είναι πιο πολύς για να σκεφτείς …*», «*… εκνευρίστηκα που κάποιες λέξεις δεν προλάβαινα να τις γράψω ...*», «*… κάποιες μεγάλες λέξεις είναι πολύ δύσκολο να τις βρω στο χρόνο αυτό …*», «*… μου έκανε εντύπωση που δεν μπορούσα να βρω κάποιες λέξεις από το βιβλίο της Γλώσσας Δ' Δημοτικού… … χρειάζεται περισσότερος χρόνος ...*».
- 19 απόψεις συνοψίζονται ως ακολούθως: *Η πλήρης αναδιάταξη των γραμμάτων των λέξεων δημιουργεί πρόβλημα στην ταυτοποίησή τους*. Κάποιοι από αυτούς το συνέδεσαν και με το χρόνο που διατίθεται για την ταυτοποίηση της λέξης. Ενδεικτικές απαντήσεις: «*… το μεγάλο ανακάτωμα των γραμμάτων μου δημιούργησε πρόβλημα… … ακόμα και λέξεις που ξέρω πολλές φορές δεν μπόρεσα να τις βρω …*», «*… ήταν διασκεδαστικό αν και μερικές λέξεις είναι τόσο πολύ ανακατωμένες που δεν μπόρεσα να τις γράψω …*».
- 4 απόψεις συνοψίζονται ως ακολούθως: *Ο χρόνος που μειώνεται συνεχώς δημιουργεί άγχος και αδυναμία συγκέντρωσης*. Ενδεικτική απάντηση: «*… Με έπιασε άγχος με το ρολόι που ο χρόνος έτρεχε και δεν μπορούσα να συγκεντρωθώ …*».

Μεταξύ των σχετικών με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εφαρμογής απαντήσεων, αξίζει να σημειωθεί ότι δύο μέλη του δείγματος αξιολόγησης προχώρησαν και σε υποδείξεις βελτίωσης. Η συλλογιστική του πρώτου μέλους του δείγματος που έδωσε αυτήν την απάντηση, ήταν ότι «*… ίσως χρειάζεται ανακάτωμα των γραμμάτων μόνο στις μικρές*

λέξεις και σε πιο μεγάλες ανακάτωμα συλλαβών …». Η δεύτερη σημαντική παρατήρηση, κατά την άποψη της ερευνητικής ομάδας, ήταν η εξής: «*… για τις μεγάλες λέξεις θα πρέπει να έχουμε πιο πολύ χρόνο …*».

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά της online εφαρμογής «Αναγραμματισμοί» και τα αποτελέσματα από τη σύντομη τελική αξιολόγηση που έγινε μετά το τέλος της υλοποίησης, με αξιολογητές 64 τεταρτοετείς φοιτητές – εν δυνάμει εκπαιδευτικούς, του Παιδαγωγικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Πατρών.

Η εφαρμογή «Αναγραμματισμοί» λειτουργεί εμφανίζοντας με τυχαίο τρόπο αναγραμματισμένες λέξεις από το σχολικό εγχειρίδιο της Γλώσσας της Δ΄ Δημοτικού (στην παρούσα μορφή της αξιολόγησης) και ο χρήστης θα πρέπει να ταυτοποιήσει την προτεινόμενη λέξη σε καθορισμένο χρόνο (30s). Η επιτυχημένη ή η αποτυχημένη αναγνώριση της προτεινόμενης λέξης μεταβάλλει κάθε φορά την κατάταξη του χρήστη στον πίνακα των επιτυχιών, αφού η εμφάνιση των δεκαπέντε (15) πρώτων σε επιτυχίες, γίνεται με βάση την αναλογία «προτεινόμενες λέξεις»/«επιτυχημένες απαντήσεις».

Από την τελική αξιολόγηση της εφαρμογής εξάγονται μερικά πρώτα χρήσιμα συμπεράσματα. Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα της ανάλυσης, αυτή έτυχε θετικής ανταπόκρισης από το δείγμα που συνίστατο από εξήντα τέσσερις (64) τεταρτοετείς φοιτητές του Π.Τ.Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Πατρών. Οι αξιολογητές, στη συντριπτική τους πλειοψηφία και με πολύ υψηλά ποσοστά, έκριναν ότι ο χειρισμός της εφαρμογής είναι εύκολος και υποστήριξαν ότι θα είναι εύκολος και για τους μαθητές. Ο σχεδιασμός, η λειτουργικότητα της εφαρμογής, η παρουσίαση γενικά της εικόνας της οθόνης και η χρωματική εμφάνισή της, θεωρούν ότι είναι πολύ καλή. Οι ερωτηθέντες θεωρούν επίσης, ότι η ύπαρξη σκορ αποτελεί ένα κίνητρο χρήσης και ότι η εφαρμογή μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στο μάθημα της Γλώσσας. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία ακόμα, δήλωσαν ότι θα χρησιμοποιούσαν την εφαρμογή στη σχολική τάξη ως εναλλακτικό βοήθημα για τους μαθητές τους και φαίνεται ότι είναι θετικοί στη μεγάλη πλειοψηφία τους με την άποψη, ότι οι σύγχρονες τεχνολογίες γενικά, διευκολύνουν το έργο του εκπαιδευτικού. Οι παραπάνω απόψεις είναι σε πρώτη φάση, ενθαρρυντικές για την ομάδα κατασκευής.

Η περαιτέρω στατιστική ανάλυση, έδειξε ότι όσοι δηλώνουν περισσότερο πρόθυμοι να αξιοποιήσουν στην σχολική τάξη την εφαρμογή εμφανίζουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται να θεωρούν όχι μόνο ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή παρέχει κίνητρα για χρήση αλλά, πολύ περισσότερο, πιστεύουν ότι μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά τους μαθητές στο μάθημα της Γλώσσας. Αξίζει δε να σημειωθεί πως το ίδιο μοτίβο εμφανίζεται και στην κρίση που κάνουν για την ευκολία χειρισμού της εφαρμογής. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές που εντοπίστηκαν στις σχετικές αναλύσεις, αλλά και η εξέταση των πραγματικών συχνοτήτων των μεταβλητών, επιβεβαιώνουν αυτή την τάση.

Ένα ακόμη στοιχείο που προέκυψε από την επαγωγική ανάλυση των δεδομένων σχετίζεται με την αισθητική της εφαρμογής. Όπως διαπιστώθηκε, όσοι από τους ερωτηθέντες υποστηρίζουν περισσότερο την άποψη ότι οι σύγχρονες τεχνολογίες διευκολύνουν το έργο του εκπαιδευτικού, αξιολογούν σημαντικά υψηλότερα την αισθητική της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν από την ανοικτή ερώτηση που ζητούσε να αναφερθούν πιθανά πλεονεκτήματα της εφαρμογής, ενισχύουν τις παραπάνω θετικές απόψεις. Τα μέλη του δείγματος που απάντησαν, θεωρούν ότι η εφαρμογή θα αρέσει πολύ στους μαθητές

ή/και θα είναι ωφέλιμη γι' αυτούς, η ύπαρξη πίνακα επιτυχιών και η διατήρησή του από περίοδο σε περίοδο χρήσης, μπορεί να δημιουργήσει συνθήκες ανταγωνισμού μεταξύ των μαθητών και τέλος, η εφαρμογή είναι ενδιαφέρουσα γιατί κρατά αμείωτο το ενδιαφέρον του χρήστη και τον ίδιο σε εγρήγορση.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα που ελήφθησαν από την ανοικτή ερώτηση που ζητούσε να γραφούν πιθανά μειονεκτήματα της εφαρμογής, προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε βελτίωσή της.

Μία σημαντική πρόταση είναι ότι ο διαθέσιμος χρόνος για την ταυτοποίηση μιας λέξης από τον χρήστη, θα πρέπει να συναρτάται με το μέγεθος της προτεινόμενης λέξης και να μην παραμένει σταθερός (δηλαδή ο ίδιος) για όλες τις λέξεις. Η πρόταση αυτή έχει λογική βάση και θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τους κατασκευαστές της εφαρμογής σε μελλοντική αναβάθμισή της. Πριν από την οριστικοποίηση της «χρονικής βάσης» που θα χρησιμοποιηθεί για την εμφάνιση μιας «μεσαίου» μεγέθους λέξης, θα πρέπει να διεξαχθεί σχετική έρευνα που θα την ορίσει, ως ένα μέσο όρο, με βάση τον οποίο, ανάλογα με το μέγεθος κάθε λέξης, θα υπολογίζεται αυτόματα από την εφαρμογή (με πρόσθεση ή με αφαίρεση μιας χρονικής ποσότητας), ο χρόνος εμφάνισής της για ταυτοποίηση. Το προγραμματιστικό εργαλείο κατάτμησης των λέξεων που συνοδεύει την εφαρμογή για τη δημιουργία μιας βάσης λέξεων μπορεί να συμβάλει καταλυτικά σ' αυτό.

Μία άλλη πρόταση, η οποία σχετίζεται με το εύρος της αναδιάταξης των γραμμάτων της προτεινόμενης για ταυτοποίηση λέξης, το οποίο σύμφωνα με την πρόταση παραμένει υψηλό, δείχνει ότι θα πρέπει να εξεταστεί η ενδεχόμενη παρουσίαση των λέξεων και με αναδιάταξη συλλαβών (όχι μόνο γραμμάτων), τουλάχιστον στις μεγάλου μήκους λέξεις.

Τέλος, τα αποτελέσματα της παρούσας αξιολόγησης, λόγω ακριβώς του τρόπου και της μεθοδολογίας διεξαγωγής της είναι καθαρά ενδεικτικά. Για την εφαρμογή χρειάζεται να γίνει μια ευρείας μορφής τελική αξιολόγηση με δείγμα μαθητές και εν ενεργεία εκπαιδευτικούς, ώστε τα αποτελέσματα να είναι γενικεύσιμα και να αναδειχτεί έτσι ο βαθμός της εκπαιδευτικής της αξίας, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα στην σχολική τάξη, αλλά και οι ενδεχόμενες τροποποιήσεις που θα πρέπει να γίνουν, προκειμένου να βελτιωθεί ακόμα περισσότερο.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bernstein, D. M., Rudd, M. E., Erdfelder, E., Godfrey, R., & Loftus, E. F. (2009). The revelation effect for autobiographical memory: A mixture-model analysis. *Psychonomic Bulletin & Review, 16*, 463-468.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education (6th Edition)*. London: Routledge.

Coltheart, M. (1981). Disorders of reading and their implications for models of normal reading. *Visible Language, 15*, 245-286.

Deloche, G., Ott, M., & Tavella, M. (1995). Anagram solving and reading abilities in children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 7*, pp. 395-406.

Ditcharoen, N., Naruedomkul, K., & Cercone, N. (2010). SignMT: An alternative language learning tool. *Computers and Education, 55*(1), 118-130. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.009

Ebner, M., & Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering. *Computers and Education, 49*(3), 873-890. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.026

Ellis, A.W. (2004). Length, formats, neighbours, hemispheres, and the processing of words presented laterally or at fixation. *Brain & Language, 88*, 355-366. http://dx.doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00166-4

Gee, J. P. (2003). *What Video Games Have to Teach us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan.

Hsu, S. (2010). The relationship between teacher's technology integration ability and usage. *Journal of Educational Computing Research, 43*(3), 309-325.

Ifenthaler, D. (2010). Learning and instruction in the digital age. In J. M. Spector, D. Ifenthaler, P. Isaas, Kinshuk, & D. G. Sampson (Eds.), *Learning and Instruction in the Digital Age* (pp. 3-11). New York: Springer.

Jenkins, H. (2002). Game theory. *Technology Review, 29*, 1-3.

Krippendorff, K. (2013). *Content analysis: An introduction to its methodology* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Littman, M. L. (2001). Review: Computer language games. In T.A. Marsland, I. Frank (Eds.), *Computers and Games, Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 2063.New York: Springer.

McDonald, A. S. (2001). The prevalence and effects of test anxiety in school children. *Educational Psychology, 21*, 89-101.

McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games: An exploration by TEEM of the contribution which games can make to the education process*. Cambridge, UK: Futurelab. Available online: http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf

Novick, L. R., & Sherman, S. J. (2008). The effects of superficial and structural information on on-line problem solving for good versus poor anagram solvers. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 61*, 1098-1120. http://dx.doi.org/10.1080/17470210701449936

Pammer, K., Hansen, P. C., Kringelbach, M. L., Holliday, I., Barnes, G., Hillebrand, A., Singh, K. D., & Cornelissen, P. L. (2004). Visual word recognition: The first half second. *Neuroimage, 22*, 1819-1825. http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.05.004

Peterson, M. (2010). Computerized games and simulations in computer-assisted language learning: A meta-analysis of research. *Simulation & Gaming, 41*, 72-93. http://dx.doi.org/10.1177/1046878109355684

Piaget, J. (1971). *The Child's Construction of Reality*. New York: Ballantine.

Prensky, M. (2007). *Digital Game-based Learning*. USA: Paragon House.

Resnick, M. (2002). Rethinking learning in the digital age. In G. Kirkman (Ed.), *The Global Information Technology Report: Readiness for the Networked World* (pp. 32-37). Oxford, UK: Oxford University Press.

Robertson, J., & Howells, C. (2008). Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computers and Education, 50*, 559-578. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.020

Ryan, R. M., & Deci, E. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist, 55*(1), 68-78.

Säljö, R. (2010). Digital tools and challenges to institutional traditions of learning: Technologies, social memory and the performative nature of learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 26*(1), 53-64. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00341.x

Sandford, R., Ulicsak, M., Facer, K., & Rudd, T. (2006). *Teaching with games: Using commercial off-the-shelf computer games in formal education*. Entertainment Arts: FutureLab.

Sarris, E. M., Panagiotakopoulos, T. C. (2013). Linguistic effects on anagram solution: The case of a transparent language. *World Journal of Education, 3*, 4, 41-51.

Sommerville, I. (2004). *Software engineering* (7th ed.). Boston: Addison-Wesley.

Squire, K. (2003). Video games in education. *International Journal of Intelligent Games & Simulation, 2*(1), 49-62. http://dx.doi.org/10.1.1.100.8500&rep=rep1&type=pdf

Witte, K. L., & Freund, J. S. (2001). Single-letter retrieval cues for anagram solution. *Journal of General Psychology, 128*, 315-328.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2003). *Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό και η Αξιολόγησή του*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2005). *Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού*. Πάτρα: Εκδόσεις ΕΑΠ.