

**Υπάρχει χώρος για μικρά, ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, στη σύγχρονη εκπαίδευση;
Το παράδειγμα του παιχνιδιού «Βρείτε τη λέξη» για το μάθημα της γλώσσας.**

Μαρία Φουντάνα

ITYE «Διόφαντος»

fountana@cti.gr

Αριστείδης Βαγγελάτος

ITYE «Διόφαντος»

vagelat@cti.gr

Μόνικα Γαβριελίδου

ITYE «Διόφαντος»

Monica.Gavrielidou@cti.gr

Περίληψη

Η διαρκώς αυξανόμενη δημοφιλία των ψηφιακών παιχνιδιών έχει μετατρέψει τα περισσότερα παιδιά σε τακτικούς χρήστες εμπορικών προϊόντων με εντυπωσιακά γραφικά, ενδιαφέρουσα θεματολογία, δυνατότητες σύγχρονης επικοινωνίας, κ.α. Παράλληλα, παρατηρείται διεθνώς μια στροφή στη σύγχρονη εκπαίδευση προς την υιοθέτηση ελκυστικότερων, παιγνιωδών παιδαγωγικών προσεγγίσεων. Στην παρούσα εργασία προκρίνεται η ενίσχυση της νέας αυτής τάσης με έμφαση, ωστόσο, στη θεώρηση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών υπό το πρίσμα του απλού στην ανάπτυξη και εύκολου στη διαχείριση από τον εκπαιδευτικό, συμπληρωματικού, ως προς την αξιοποίηση των σχολικών εγχειριδίων, εκπαιδευτικού υλικού. Στο πλαίσιο αυτό, εξετάζεται ο χώρος και η δυνατότητα αξιοποίησης μικρών, ψηφιακών, εκπαιδευτικών παιχνιδιών μέσα στην τάξη, τα οποία βασίζονται σε υποδομές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (natural language processing).

Πιο συγκεκριμένα, στην εργασία παρουσιάζεται ένα από τα εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια που υλοποιούνται στο έργο «Λεξιπαίγνιο» (<http://lexipaignio.cti.gr/>), στο πλαίσιο του οποίου πραγματοποιείται η ανάπτυξη ενός σύγχρονου υπολογιστικού περιβάλλοντος, για τη δημιουργία ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών, με την αξιοποίηση τεχνολογιών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Τα εν λόγω ψηφιακά παιχνίδια απευθύνονται σε μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και στοχεύουν στην ανάπτυξη τόσο των γλωσσικών τους δεξιοτήτων όσο και του γενικότερου μαθησιακού τους επιπέδου, προσεγγίζοντας διάφορα γνωστικά αντικείμενα (π.χ. γλώσσα, γεωλογία-γεωγραφία, βιολογία, κτλ.).

Στην περίπτωση του παιχνιδιού «Βρείτε τη λέξη» <http://lexipaignio.cti.gr/apotelesmata/paixnidia/words>, ο παίκτης καλείται να συνδυάσει από τη μία τα πρώτα συνθετικά και από την άλλη τις λέξεις που εμφανίζονται στην οθόνη και να πληκτρολογήσει την αντίστοιχη σύνθετη λέξη που προκύπτει. Στο παιχνίδι αξιοποιείται βάση δεδομένων, η οποία δύναται να τροφοδοτείται απευθείας από τα σχολικά εγχειρίδια ή από όπου αλλού αποφασίσει ο εκπαιδευτικός, ενώ οι δυνατότητες παραμετροποίησης του παιχνιδιού επιτρέπουν, επιπλέον, τη διαβάθμιση της δυσκολίας του παιχνιδιού. Η καινοτομία του συγκεκριμένου παιχνιδιού συνίσταται στον δυναμικό, αυτοματοποιημένο τρόπο με τον οποίο μπορούν να εφαρμόζονται συγκεκριμένοι κανόνες σχηματισμού νεοελληνικών λέξεων σε ένα ευέλικτο και εύκολα προσαρμόσιμο από τον εκπαιδευτικό σώμα κειμένων.

Λέξεις-κλειδιά: ΤΠΕ στην εκπαίδευση, παιγνιώδης μάθηση, επεξεργασία φυσικής γλώσσας, ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, mini games.

1. Εισαγωγή: από τις δημοφιλείς παιχνιδομηχανές στα εκπαιδευτικά παιχνίδια

Η διαρκώς αυξανόμενη δημοφιλία των ψηφιακών παιχνιδιών έχει μετατρέψει τα περισσότερα παιδιά σε τακτικούς χρήστες εμπορικών προϊόντων με εντυπωσιακά γραφικά, ενδιαφέρουσα θεματολογία, δυνατότητες σύγχρονης επικοινωνίας κ.α. Αρκετά χρόνια τώρα ερευνητές και εκπαιδευτικοί προσπαθούν να συνδυάσουν τα οφέλη των δημοφιλών αυτών παιχνιδιών με τη μαθησιακή διαδικασία, προσδοκώντας να αξιοποιήσουν λίγη από την επιρροή που αυτά έχουν πάνω στους μαθητές προς όφελος της μάθησης.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, ο σχεδιασμός των ψηφιακών παιχνιδιών παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα που τα καθιστούν ενδιαφέρον εκπαιδευτικό εργαλείο ανάπτυξης πλήθους γνωστικών, πρακτικών και κοινωνικών δεξιοτήτων (Mishra & Foster, 2007). Τέτοια είναι η παροχή ασφαλούς περιβάλλοντος, στο οποίο ο παίκτης μπορεί να 'κάνει λάθος' χωρίς αυτό να έχει σημαντικές συνέπειες, οι δυνατότητες άμεσης ανατροφοδότησης στον παίκτη, η δυνατότητα του ψηφιακού περιβάλλοντος να 'διδάσκει' τον παίκτη πώς να παίζει, αλλά και να προσαρμόζεται στις επιλογές και τα χαρακτηριστικά του, η ενίσχυση της «επίλυσης προβλημάτων» (problem solving) καθώς και της συνεργατικότητας των παικτών. (Barab, Hay, Barnett, & Squire, 2001; Shaffer, Squire, Halverson & Gee, 2005).

Και παρότι η αποτελεσματικότητά τους στην εκπαίδευση δεν έχει επιβεβαιωθεί πλήρως (Mishra & Foster, 2007) – αν και υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις σε ερευνητικές εργασίες για την προαγωγή του εποικοδομητισμού και για πολλά άλλα οφέλη από την αξιοποίησή τους, ερευνητές και εκπαιδευτικοί εμφανίζονται ολοένα και περισσότερο πεπεισμένοι ως προς το δυναμικό τους ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς είναι γνωστή παιδαγωγικά η αιτιώδης σχέση μεταξύ προσωπικής εμπλοκής του μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία, εσωτερικών κινήτρων και μάθησης (Girard, Ecalle & Magnant, 2012). Ταυτόχρονα, η μέχρι τώρα εμπειρία καταδεικνύει την ανάγκη ταύτισης του περιεχομένου του ψηφιακού παιχνιδιού και του διδακτικού περιεχομένου του μαθήματος στο οποίο αυτό πρόκειται να αξιοποιηθεί (Squire, 2004; Mishra & Foster, 2007).

2. Μικρά Παιχνίδια με στοχευμένο περιεχόμενο

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μέχρι σήμερα, οι περισσότερες έρευνες εστιάζουν στην αξιοποίηση 'μεγάλων' (σύνθετων, πολύπλοκων) παιχνιδιών στην εκπαίδευση (Van Galen, Jonker & Wijers, 2009). Σύμφωνα με τους Illanas et al, σε σύγκριση με τα πιο εξελιγμένα και εμπορικά παιχνίδια, τα μικρά παιχνίδια παρουσιάζουν αρκετά πλεονεκτήματα που τα κάνουν ενδεχομένως να φαίνονται ως ακατέργαστα 'διαμάντια' στην εκπαιδευτική διαδικασία αν και δεν είναι λίγες οι φορές που η αξία τους ενδέχεται να έχει υποτιμηθεί από τον ερευνητικό χώρο (Illanas, Gallego, Satorre & Llorens, 2010).

Προτάσεις αξιοποίησης των ψηφιακών 'mini games' (μικρών παιχνιδιών) αναφέρουν την ανάγκη διασύνδεσής τους με τα διδακτικά προγράμματα σπουδών αλλά και τον ενεργό ρόλο του εκπαιδευτικού κατά την ενασχόληση των μαθητών με αυτά (Van Galen, Jonker & Wijers, 2009).

Τα μικρά παιχνίδια με στοχευμένο περιεχόμενο (Ray & Coulter, 2010) περιλαμβάνουν κατά κύριο λόγο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- στοχεύουν στην κατάκτηση συγκεκριμένου εκπαιδευτικού στόχου,
- περιλαμβάνουν αξιόπιστο περιεχόμενο,
- η αποτελεσματικότητά τους στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αξιολογηθεί ευκολότερα απευθείας από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό,
- είναι επαναχρησιμοποιήσιμα,

- η ανάπτυξή τους έχει χαμηλό κόστος,
- το περιεχόμενό τους είναι συνήθως εύκολα επεξεργάσιμο,
- παίζονται με πολύ απλούς κανόνες.

3. Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας και εκπαιδευτικά παιχνίδια

Η υλοποίηση του έργου στηρίζεται στη χρήση και προσαρμογή υποδομής επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (ΕΦΓ), πλαισιούμενης από καινοτόμους αλγόριθμους σημασιολογικής ανάλυσης και βαθιάς μάθησης (deep learning), οι οποίοι εμπλουτίστηκαν περαιτέρω από γραμματικούς και σημασιολογικούς κανόνες που ετοιμάστηκαν για το μάθημα της Γεωγραφίας – Γεωλογίας (test-bed για το έργο: Βαγγελάτος κ.ά., 2021) και τα εκφραστικά σχήματα που διερευνήθηκαν στην συλλογή κειμένων (corpus) που συγκροτήθηκε.

Η ΕΦΓ βοηθάει στην ανάλυση του γραπτού κειμένου, με τρόπο ώστε εφόσον καθοριστεί το γλωσσικό φαινόμενο που ζητείται να προσεγγιστεί με κάποιο παιχνίδι, στη συνέχεια, η είσοδος στο παιχνίδι, παράγεται «αυτόματα» από τις υποδομές. Έτσι και ο εκπαιδευτικός υποστηρίζεται στο έργο του από ένα έξυπνο εργαλείο (το οποίο φυσικά το παραμετροποιεί με τον τρόπο που επιθυμεί) αλλά και ο εκπαιδευόμενος (μαθητής) προσεγγίζει την μάθηση με ένα άλλο πιο ευχάριστο και παιγνιώδη τρόπο.

Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας υποστηρίζεται (και επεκτείνεται) από λειτουργίες και μοντέλα μηχανικής μάθησης. Για παράδειγμα, στο βασικό επίπεδο εφαρμογής των παραδοσιακών αλγορίθμων μηχανικής μάθησης (machine learning) σε συνδυασμό με τους κανόνες που καθορίστηκαν έγινε η αναγνώριση των όρων (μονολεκτικών και πολυλεκτικών) που εμφανίζονται στο σώμα κειμένων. Οι όροι είναι σύνολα λέξεων που αντιστοιχούν σε έννοιες και πραγματώνονται γλωσσικά με συγκεκριμένες μορφοσυντακτικές δομές που αναγνωρίζει το σύστημα. Στην περίπτωση «υποψήφίων όρων», οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης καθορίζουν αν είναι όροι και πώς θα χρησιμοποιηθούν. Στο τέλος, ακολούθησε ένας «χειρωνακτικός» έλεγχος (από τους φιλόλογους/γλωσσολόγους) ώστε να βελτιωθούν τα σφάλματα που παράγονται από τις μηχανικές διαδικασίες.

Ο στόχος του έργου «Λεξιπαίγνιο» είναι να συνδυάσει την ανάγκη αυτή για ύπαρξη εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών, με τις υποδομές ΕΦΓ που μπορούν να προσφέρουν μια αυτοματοποίηση στην παραγωγή δεδομένων για τα παιχνίδια. Το αποτέλεσμα είτε ως ατομικά μικρά παιχνίδια (mini games) είτε ως πιο ολοκληρωμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες, θα μπορούν να αξιοποιηθούν για την εξάσκηση των μαθητών σε αυτά που έχουν ήδη διδαχθεί.

4. Η μεθοδολογία

4.1 Το έργο Λεξιπαίγνιο

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται ένα από τα εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια που υλοποιούνται στο έργο «Λεξιπαίγνιο» (<http://lexipaignio.cti.gr/>). Το έργο αυτό, περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενός καινοτόμου υπολογιστικού περιβάλλοντος, για τη δημιουργία ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών, βασισμένα σε υποδομές και τεχνολογίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Τα ψηφιακά αυτά παιχνίδια απευθύνονται σε μαθητές της υποχρεωτικής εκπαίδευσης (πρωτοβάθμια / δευτεροβάθμια) και στοχεύουν στην ανάπτυξη τόσο των γλωσσικών τους δεξιοτήτων όσο και του γενικότερου μαθησιακού τους επιπέδου, προσεγγίζοντας διάφορα γνωστικά αντικείμενα (π.χ. γλώσσα, γεωλογία-γεωγραφία, βιολογία, κτλ.).

4.2 Οι υποδομές

Στο πλαίσιο του έργου εξελίχθηκαν προϋπάρχουσες, ή/και αναπτύχθηκαν νέες υποδομές Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (Vagelatos et al, 2021). Παρακάτω περιγράφονται εν συντομία οι κυριότερες.

Μορφολογικό Λεξικό Ελληνικής γλώσσας: Το λεξικό αυτό είναι αποτέλεσμα μιας μακράς ανάπτυξης τόσο σε χρόνο όσο και σε ανθρωπο-προσπάθεια (Vagelatos et al, 2021). Αποτελείται από περίπου 90.000 λήμματα, με πληροφoρία: *Ορθογραφική, Συλλαβισμού, Μορφηματική, Μορφοσυντακτική, Υφολογική, Ορολογική.*

Θησαυρός Συνωνύμων – Αντιθέτων: Ο Θησαυρός είναι ένα ειδικού τύπου λεξικό το οποίο επιχειρεί να αποδώσει τις σημασίες λέξεων ή εκφράσεων της νέας ελληνικής μέσω συνωνύμων, αντιθέτων και παραδειγμάτων χρήσης. Περιέχει περίπου 22.000 λήμματα: 11.500 ουσιαστικά, 5.150 επίθετα, 3.500 ρήματα, 650 εκφράσεις και 1.200 επιρρήματα, προθέσεις και συνδέσμους.

Σώμα κειμένων: Για την υποστήριξη των παιχνιδιών του Λεξιπαιγνίου, στο πλαίσιο του έργου, οργανώθηκε σώμα κειμένων, προερχόμενο κατά κύριο λόγο από τα σχολικά βιβλία και δευτερευόντως από άλλες πηγές (π.χ. Φωτόδεντρο, Βικιπαιδεία, κ.α.). Το σώμα αυτό είναι η βάση την οποία επεξεργάζονται κατάλληλα τα εργαλεία ΕΦΓ που αναπτύχθηκαν.

Επιπλέον, το ΙΤΥΕ, έχει αναπτύξει τον *εθνικό συσσωρευτή εκπαιδευτικού περιεχομένου «Φωτόδεντρο»* (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/>), το οποίο περιλαμβάνει πληθώρα από σημαντικά εκπαιδευτικά αντικείμενα.

Με βάση τους παραπάνω πόρους έχουν αναπτυχθεί μια σειρά εργαλείων/εφαρμογών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, τα βασικότερα τω οποίων είναι τα παρακάτω:

Η πρώτη χρονικά εφαρμογή είναι ο Ορθογράφος (Speller). Μέσω αυτού ελέγχονται για προβλήματα ορθογραφίας, λέξεις που πληκτρολογούνται (ή γενικότερα περιέχονται σε ένα π.χ. αρχείο), και εφόσον δεν υπάρχουν στο λεξικό, προτείνονται εναλλακτικές.

Μια δεύτερη εφαρμογή είναι ο Λημματοποιητής (Lemmatizer): είναι το γλωσσικό εργαλείο που δέχεται ως είσοδο έναν οποιοδήποτε (ορθό) λεκτικό τύπο και επιστρέφει το λημματικό τύπο στον οποίο αντιστοιχεί, π.χ. για τον τύπο *κατέστη* επιστρέφει το λημματικό τύπο *καθιστώ*. Στην περίπτωση που ο δοθείς τύπος αντιστοιχεί σε περισσότερους του ενός λημματικούς τύπους, ο Λημματοποιητής τους επιστρέφει όλους, π.χ. για τον τύπο *απαντήσεις* επιστρέφει *απαντώ* και *απάντηση*.

Μια Τρίτη εφαρμογή είναι ο Συλλαβιστής (Hyphenator): προκειμένου να επιτύχουν πλήρη στοίχιση στις γραμμές μιας παραγράφου, τα συστήματα ηλεκτρονικής στοιχειοθεσίας μεταφέρουν στην επόμενη γραμμή κάθε λέξη που τείνει να βγει στο περιθώριο, ενώ παράλληλα αυξάνουν ή ελαττώνουν ομοιόμορφα τα κενά ανάμεσα στις λέξεις κάθε γραμμής. Ο ρόλος του *Συλλαβιστή* είναι να υποδεικνύει όλα τα πιθανά σημεία συλλαβισμού μιας λέξης.

Τέλος, υπάρχει ο Γραμματικός Διορθωτής (Grammar Checker). Είναι ένα ηλεκτρονικό εργαλείο σχολιασμού των τμημάτων του κειμένου όπου ενδέχεται να υπάρχουν γραμματικά λάθη, στα οποία γίνεται προσπάθεια να δοθούν εναλλακτικές, ορθές προτάσεις.

Παράλληλα, το περιβάλλον ΜΝΗΜΟΣΥΝΗ (Mnemosyne) αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, το οποίο ενσωματώνει τους γλωσσικούς πόρους που αναφέρθηκαν παραπάνω αλλά και υπολογιστικά εργαλεία, με στόχο την αυτόματη εξαγωγή δομημένης πληροφορίας από μη δομημένα ηλεκτρονικά έγγραφα (Βαγγελάτος και λοιποί, 2021). Χρησιμοποιείται κυρίως για την μηχανική επεξεργασία ελεύθερων κειμενικών εγγράφων και διασφαλίζει/υποστηρίζει:

1. την επεξεργασία μεγάλου όγκου πληροφοριών,
2. υψηλή ακρίβεια στην αναγνώριση των ονοματικών οντοτήτων (Named Entities) και γεγονότων (Events),
3. δυνατότητα προσθήκης νέων πηγών δεδομένων με χαμηλή προσπάθεια.

5. Το Παράδειγμα του Παιχνιδιού «Βρείτε τη Λέξη»

5.1 Η περιγραφή του παιχνιδιού

Στην περίπτωση του παιχνιδιού «Βρείτε τη Λέξη». <http://lexipaignio.cti.gr/apotelesmata/paixnidia/words>, ο παίκτης καλείται να συνδυάσει από τη μία τα πρώτα συνθετικά και από την άλλη τις λέξεις που εμφανίζονται στην οθόνη και να πληκτρολογήσει την αντίστοιχη σύνθετη λέξη που προκύπτει. Στο παιχνίδι αξιοποιείται αφενός η υποδομή ΕΦΓ που περιγράφηκε και αφετέρου το σώμα κειμένων που αναφέρθηκε πιο πριν. Ειδικά, σε ότι αφορά στο σώμα κειμένων, ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρέμβει καθορίζοντας πιο συγκεκριμένα τα κείμενα με τα οποία θέλει να τροφοδοτήσει το παιχνίδι, επιλέγοντας ακόμα και δικά του κείμενα. Επιπλέον, οι δυνατότητες παραμετροποίησης του παιχνιδιού επιτρέπουν τη διαβάθμιση της δυσκολίας του παιχνιδιού. Η καινοτομία του συγκεκριμένου παιχνιδιού συνίσταται στον δυναμικό, αυτοματοποιημένο τρόπο με τον οποίο μπορούν να εφαρμόζονται συγκεκριμένοι κανόνες σχηματισμού νεοελληνικών λέξεων σε ένα ευέλικτο και εύκολα προσαρμόσιμο από τον εκπαιδευτικό σώμα κειμένων.

5.2 Ο τρόπος παιχνιδιού

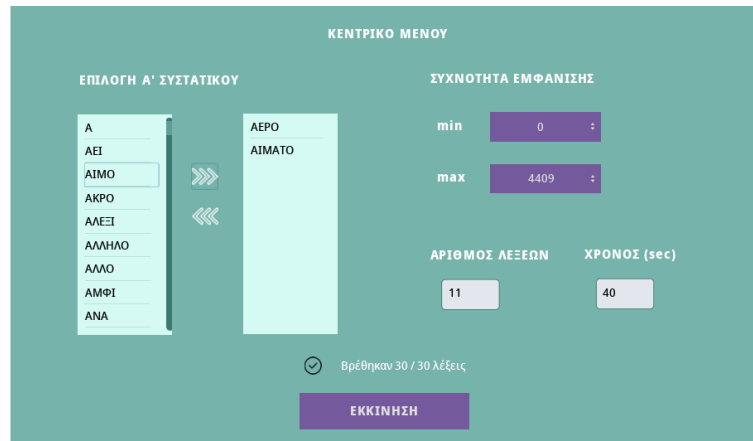
Στο παιχνίδι, ο παίκτης καλείται να συνδυάσει από τη μία τα πρώτα συνθετικά και από την άλλη τις λέξεις που εμφανίζονται στην οθόνη και να πληκτρολογήσει την αντίστοιχη σύνθετη λέξη που προκύπτει σε συγκεκριμένο χρόνο, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα της παύσης. Όταν ο παίκτης, πληκτρολογώντας, σχηματίζει σωστά μία σύνθετη λέξη τότε αυτή χρωματίζεται στην οθόνη.

Ο παίκτης μπορεί να δει στα δεξιά της οθόνης τα πρώτα συστατικά λέξεων με τα οποία έχει επιλέξει να παίξει καθώς και τις λέξεις που έχει ήδη βρει. Επιπλέον, μπορεί στο επάνω μέρος της οθόνης να δει τον αριθμό των λέξεων που μπορεί ακόμη να αναζητήσει. Τέλος, υπάρχει αρχική, συμβολική ανατροφοδότηση στο κάτω μέρος της οθόνης ώστε να καταλαβαίνει ο παίκτης ότι πληκτρολόγησε σωστά τη λέξη που αναζητάει.



Εικόνα 1. Το περιβάλλον του παιχνιδιού «Βρείτε τη Λέξη»

Κατά την αρχική παραμετροποίηση του παιχνιδιού, θα πρέπει να επιλέξει ο παίκτης το «πρώτο συνθετικό» των σύνθετων λέξεων που θα αναζητήσει. Αφού επιλέξει, δίνονται πληροφορίες για τον αριθμό των λέξεων που έχουν βρεθεί (και ξεκινούν από αυτό το συνθετικό) καθώς και ο ελάχιστος αριθμός λέξεων που απαιτείται για να ξεκινήσει να παίζεται το παιχνίδι. Τόσο ο ελάχιστος αριθμός λέξεων όσο και ο διαθέσιμος χρόνος μπορούν να προσαρμόζονται στον στόχο του παιχνιδιού. Στο σημείο αυτό, μπορεί ο παίκτης να επιλέξει τη συχνότητα εμφάνισης (ελάχιστη και μέγιστη) στο σώμα κειμένων του έργου. Με την επιλογή 'μικρή συχνότητα εμφάνισης', επιλέγονται ουσιαστικά οι πιο «δύσκολες» λέξεις.



Εικόνα 2. Η παραμετροποίηση στο παιχνίδι «Βρείτε τη Λέξη»

Στο τέλος του παιχνιδιού ο παίκτης παίρνει αναλυτική ανατροφοδότηση με τις λέξεις που βρήκε, τις λέξεις που δεν βρήκε και την βαθμολογική του κατάταξη. Επίσης, βλέπει εκτός από τη βαθμολογία του, τον χρόνο που πέρασε παίζοντας το παιχνίδι. Τέλος λαμβάνει ένα μήνυμα που τον ενθαρρύνει να δει την ανάλυση των λέξεων (λέξεις με υπερσύνδεσμο) και να προσπαθήσει εκ νέου να επιτύχει τον στόχο που τέθηκε στην αρχή του παιχνιδιού (στην εικόνα 2, να βρει 11 από τις 30 που ήταν συνολικά διαθέσιμες).



Εικόνα 3. Η ανατροφοδότηση στο παιχνίδι «Βρείτε τη Λέξη»

Επιλέγοντας ο παίκτης τις λέξεις με ενεργό υπερσύνδεσμο στο τέλος του παιχνιδιού (εικόνα 3), λαμβάνει πληροφορία (εικόνα 4) ως προς την ερμηνεία που αποκτούν οι λέξεις όταν συνδέονται με συγκεκριμένο πρώτο συστατικό λέξεων (εδώ το ΑΕΡΟ).



Εικόνα 4. Σύνδεση Κανόνων με τα αποτελέσματα του παιχνιδιού

5.2 Η καινοτομία του παιχνιδιού

Η κύρια καινοτομία του συγκεκριμένου παιχνιδιού συνίσταται στον δυναμικό, αυτοματοποιημένο τρόπο με τον οποίο μπορούν να επιλέγονται και να εφαρμόζονται συγκεκριμένοι κανόνες σχηματισμού νεοελληνικών λέξεων σε ένα ευέλικτο και εύκολα προσαρμόσιμο από τον εκπαιδευτικό σώμα κειμένων. Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο του παιχνιδιού «Βρείτε τη Λέξη»:

- αξιοποιείται το σώμα κειμένων, που περιλαμβάνει τα σχολικά εγχειρίδια, αλλά μπορεί να τροφοδοτηθεί και από όπου αλλού αποφασίσει ο εκπαιδευτικός,
- προσφέρονται δυνατότητες παραμετροποίησης του παιχνιδιού με διαβάθμιση δυσκολίας,
- αξιοποιείται η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) με τρόπο τέτοιο που καθίσταται δυνατή η επιλογή και η εφαρμογή συγκεκριμένων κανόνων σχηματισμού νεοελληνικών λέξεων με δυναμικό και αυτοματοποιημένος τρόπο σε ένα σώμα κειμένων που μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί από τον εκπαιδευτικό.

6. Συμπεράσματα

Τα μέχρι στιγμής αποτελέσματα του έργου «Λεξιπαίγνιο», μεταξύ των οποίων είναι και το παιχνίδι «Βρείτε τη Λέξη» που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, δείχνουν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, καθώς από την αρχική ανατροφοδότηση φαίνεται να προκύπτει ότι προσελκύεται το ενδιαφέρον των μαθητών και εξυπηρετούνται οι εκπαιδευτικοί στόχοι των εκπαιδευτικών.

Ιδιαίτερα η δυναμική εφαρμογή συγκεκριμένων κανόνων, αλλά και η δυνατότητα που θα έχει ο εκπαιδευτικός να προσαρμόσει το εκάστοτε σώμα κειμένων στις ανάγκες του, θα του δίνει την ευκαιρία να εμπλουτίσει το μάθημα με παιγνιώδεις εργασίες που θα προσελκύσουν περισσότερο τον μαθητή, από τις σημερινές λίγες και στατικές ασκήσεις που περιλαμβάνουν τα σχολικά βιβλία ή το υλικό που έχει συγκεντρώσει ο εκπαιδευτικός στη διάρκεια του χρόνου. Στόχο της ομάδας έργου, ως επόμενο βήμα, αποτελεί η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του έργου σε πραγματικές συνθήκες, μέσα και έξω από την τάξη.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Barab, S. A., Hay, K. E., Barnett, M., & Squire, K. (2001). Constructing virtual worlds: Tracing the historical development of learner practices. *Cognition and Instruction*, 19(1), 47-94.
- Girard, C., Ecalle, J. & Magnant, E. (2012). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning* (2013), 29, 207-219.
- Illanas, A. I., Gallego, F., Satorre, R. & Llorens, F. (2008). Conceptual Mini-Games for Learning. (Available Online 08/11/2021). Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.553.6252&rep=rep1&type=pdf>
- Mishra, P., Foster, A. N. (2007). The claims of games: A comprehensive review and directions for future research. IN R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D.A. Willis (Eds.) Society for Information Technology & Teacher Education: 2007 18th International Conference. San Antonio, Texas, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Ray, B. & Coulter, G. (2010). Perceptions of the Value of Digital Mini-Games: Implications for Middle School Classrooms. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 26 (3), 92-100.
- Shaffer, D. W., Squire, K., Halverson, R., & Gee, J. P. (2005). Video games and the future of learning. *Phi Delta Kappan*, 87(2), 104-111.
- Squire, K. (2004). *Replaying history: Learning world history through playing civilization III*. Unpublished Dissertation, Indiana University.
- Vagelatos, A., Gavrielidou, M., Fountana, M. & Tsalidis, Ch. (2020). Utilizing NLP tools for the creation of school educational games. Educating Engineers for Future Industrial Revolutions (ICL2020), Tallinn, Estonia, 23-25 September 2020.
- Vagelatos, A., Stamatopoulos, I., Gavrielidou, M., Fountana, M. & Tsalidis, Ch. (2021). Natural Language Processing Environment to Support Language Education Games for the Greek Language. International Conference on Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning (IMCL2021), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, 4-5 Νοεμβρίου 2021.
- Van Galen, F.H.J., Jonker, V. & Wijers, M. (2009). *Designing educational mini-games*. ISDDE 2009 Cairns. (Available Online 25/11/2021). Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/46724840_Designing_educational_mini_games
- Βαγγελάτος, Α., Γαβριηλίδου, Μ., Φουντάνα, Μ., Σταματόπουλος, Ι., Τσαλίδης, Χρ. (2021). Επεξεργασία φυσικής γλώσσας και Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στη διάθεση του εκπαιδευτικού. 13th Conference on Informatics in Education (CIE 2021) - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Ελλάδα, 9-10 Οκτωβρίου 2021.
- Γαβριηλίδου, Μ., Βαγγελάτος, Α., Φουντάνα, Μ. (2021). Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια τεχνολογιών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας στη διάθεση του εκπαιδευτικού: το παράδειγμα του «εκατομμυριούχου» στο μάθημα της γλώσσας. 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Εκπαίδευση και Πολιτισμός στον 21ο Αιώνα", Αθήνα, 23 - 25 Απριλίου 2021.
- Γεωργούλη, Α. (2015). Επεξεργασία και Κατανόηση Φυσικής Γλώσσας. Στο Γεωργούλη, Α. 2015. *Τεχνητή νοημοσύνη* (κεφ 7). [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/11419/3385>

Παράρτημα

Το έργο «Λεξιπαίγνιο» υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-05094). Περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα: <http://lexipaignio.cti.gr/>