

# Επεξεργασία φυσικής γλώσσας και Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στη διάθεση του εκπαιδευτικού

Α. Βαγγελάτος<sup>1</sup>, Μ. Γαβριηλίδου<sup>1</sup>, Μ. Φουντάνα<sup>1</sup>, Γ. Σταματόπουλος, Χ. Τσαλίδης<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων  
{vagelat, monica, fountana}@cti.gr

<sup>2</sup>Neurocom A.E.

{stamatop, tsalidis}@neurocom.com

## Περίληψη

Η χρήση ψηφιακών παιχνιδιών για την υποστήριξη της μάθησης μέσω ενός εναλλακτικού, ελκυστικότερου, παιγνιώδους τρόπου, αναπτύσσεται ραγδαία τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο (Majuri et al, 2018). Τα ψηφιακά παιχνίδια είναι ένας ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας, και ταυτόχρονα από τις πιο δημοφιλείς τεχνολογίες που χρησιμοποιούν οι νέοι για τη δική τους ψυχαγωγία. Στο πλαίσιο αυτό, υλοποιείται το έργο «Λεξιπαίγνιο» με σκοπό την ανάπτυξη ενός καινοτόμου και σύγχρονου περιβάλλοντος Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ) για τη δημιουργία ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για μαθητές. Αυτά τα παιχνίδια δημιουργούνται δυναμικά από τον εκπαιδευτικό για τον μαθητή, προκειμένου να βελτιώσουν το λεξιλόγιο και γενικότερα τις γλωσσικές δεξιότητές του, μέσα από την παράλληλη κατανόηση του γενικότερου πλαισίου συγκεκριμένων θεματικών περιοχών.

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

## 1. Εισαγωγή

Η εργασία αφορά στην παρουσίαση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών που υλοποιούνται στο πλαίσιο του έργου «Λεξιπαίγνιο». Το έργο αυτό, στοχεύει στον σχεδιασμό και τη δημιουργία γλωσσικών παιχνιδιών με τεχνολογίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας - ΕΦΓ (natural language processing). Φιλοδοξεί δε να διερευνήσει τις δυνατότητες των τεχνολογιών αυτών στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών παιχνιδιών.

Η καινοτομία των παιχνιδιών που αναπτύσσονται στο πλαίσιο του *Λεξিপαιγνίου* συνίσταται στον δυναμικό, αυτοματοποιημένο τρόπο παραγωγής ερωτήσεων αλλά και μη-ορθών εναλλακτικών απαντήσεων, όπου υπάρχει η δυνατότητα πολλαπλής επιλογής, με διαβαθμισμένη δυσκολία, για διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα,

αξιοποιώντας σώμα κειμένων που περιλαμβάνει τα σχολικά εγχειρίδια και άλλες οντότητες.

Βάση για τη δυναμική αυτή παραγωγή αποτελούν οι διαδικασίες ΕΦΓ που έχουν υλοποιηθεί ως υποδομή τόσο συγκεκριμένων πόρων, όσο και εφαρμογών επεξεργασίας κειμένου, αλλά και αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, μέσω των οποίων προετοιμάζεται η κατάλληλη είσοδος στα παιχνίδια.

Με τον τρόπο αυτόν ο εκπαιδευτικός μπορεί να καθορίσει μια σειρά από παράγοντες, επεμβαίνοντας και προσαρμόζοντας το αποτέλεσμα του παιχνιδιού που έχει επιλέξει σε σχέση με, π.χ. το επίπεδο εκπαίδευσης, την τάξη, τη δυσκολία, το γραμματικό φαινόμενο, κ.α.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η διδασκαλία της Γλώσσας στο σχολείο (τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση) συχνά περιορίζεται σε τυποποιημένους, μηχανιστικούς τρόπους εκμάθησης κανόνων και λεξιλογίου που μπορεί και να μην εντάσσονται ενίοτε σε κειμενικά περιβάλλοντα, τα παιχνίδια αυτά, φιλοδοξούν να αποτελέσουν εργαλείο – βοηθό στα χέρια του εκπαιδευτικού αλλά και μια παιγνιώδη εναλλακτική στη διάθεση των μαθητών (Picca, Jaccard & Eberle, 2015).

Στην εργασία αυτή, παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα του έργου «Λεξιπαίγνιο» που στόχο έχει τη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών με την χρήση τεχνικών ΕΦΓ. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφουμε τους πόρους ΕΦΓ που αξιοποιήθηκαν. Στη συνέχεια, τα εργαλεία που βασίστηκαν πάνω στους πόρους αυτούς. Κατόπιν περιγράφουμε τα γραμματικά φαινόμενα που επιλέγηκαν να «θεραπευτούν» καθώς και τα είδη παιγνίων που αξιολογήθηκε ότι ταιριάζουν. Τέλος δίνονται κάποια παραδείγματα καθώς και τα συμπεράσματα.

## **2. Ψηφιακοί πόροι που αξιοποιήθηκαν**

Οι ψηφιακοί πόροι που βελτιώθηκαν/αξιοποιήθηκαν ως υποδομές για την υλοποίηση των παιχνιδιών στο πλαίσιο του έργου είναι οι παρακάτω.

### **2.1 Μορφολογικό Λεξικό της Ελληνικής Γλώσσας**

Αποτελείται από περίπου 90.000 λήμματα, με πληροφορία (Tsalidis, Vagelatos & Orphanos, 2004):

- *Ορθογραφική*: ποια γράμματα και με ποια σειρά αποτελούν την ορθή γραφή του κλιτικού τύπου.
- *Συλλαβισμού*: ποιες συλλαβές απαρτίζουν τον κλιτικό τύπο.
- *Μορφηματική*: ποια μορφήματα (πρόθημα, θέμα, επίθημα, κατάληξη) απαρτίζουν τον κλιτικό τύπο.

- *Μορφοσυντακτική*: από ποια λέξη προέρχεται ο κλιτικός τύπος και ποια είναι τα μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά του (μέρος του λόγου, γένος, πτώση, αριθμός, πρόσωπο, φωνή, χρόνος κτλ.).
- *Υφολογική*: αν υπάρχουν, ποια είναι τα υφολογικά χαρακτηριστικά του κλιτικού τύπου, π.χ. ο τύπος *δίνανε* χαρακτηρίζεται υφολογικά ως «προφορικός» (σε αντιδιαστολή προς τον τύπο *έδιναν*).
- *Ορολογική*: αν ο κλιτικός τύπος αποτελεί ειδικό όρο, σε ποιο ειδικό λεξιλόγιο ανήκει, π.χ. ο τύπος *αβιογένεση* αποτελεί όρο της Βιολογίας.

Πέραν των κοινών λέξεων, το Μορφολογικό Λεξικό περιλαμβάνει και λέξεις ειδικού λεξιλογίου, όπως 10.000 ελληνικά τοπωνύμια (ονόματα ελληνικών νομών, δήμων, κοινοτήτων, επαρχιών, πόλεων, χωριών κτλ.).

Με την αξιοποίηση του λεξικού αυτού, μπορούν να αυτοματοποιηθούν κάποιες διαδικασίες: π.χ. α) να αντιστρέφεται μια λέξη, να διαφοροποιείται (ορθογραφικά) μια λέξη, να «κωδικοποιείται» (με τον τρόπο που θα επιλεγεί, π.χ. αφαίρεση των φωνηέντων) μια λέξη, κοκ.

## 2.2 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. Κύρια χαρακτηριστικά του Θησαυρού είναι ότι:

- Περιέχει ~22.000 λήμματα: 11.500 ουσιαστικά, 5.150 επίθετα, 3.500 ρήματα, 650 εκφράσεις και 1.200 επιρρήματα, προθέσεις και συνδέσμους.
- Σε κάθε λήμμα υπάρχει διάκριση σημασιών. Τα συνώνυμα, τα αντίθετα και τα παραδείγματα χρήσης ομαδοποιούνται ανά σημασία.
- Οι λημματικοί τύποι, οι σημασίες τους και τα συνώνυμα/αντίθετα ανά σημασία συνοδεύονται από υφολογικές και πραγματολογικές πληροφορίες.
- Για οποιαδήποτε λέξη ή φράση, η οποία παίζει το ρόλο συνωνύμου, αντιθέτου ή σχετικής έκφρασης μέσα σε ένα λήμμα, υπάρχει σχεδόν πάντοτε (96%) λήμμα του Θησαυρού που την περιγράφει.
- Κάθε αναφορά σε πολύσημο συνώνυμο ή αντίθετο συνοδεύεται από αριθμητικό δείκτη, ο οποίος δηλώνει τον αριθμό της σημασίας μέσα στο λήμμα του συνωνύμου ή αντιθέτου.
- Τα λήμματα συνοδεύονται από αναφορές σε σχετικές εκφράσεις (αν υπάρχουν).

## 3. Εργαλεία ΕΦΓ που αξιοποιήθηκαν

Βασισμένα στους ψηφιακούς πόρους που περιγράφηκαν εν συντομία παραπάνω, δημιουργήθηκε μια σειρά από εργαλεία ΕΦΓ, τα οποία αξιοποιήθηκαν στο έργο.

### 3.1 Ορθογράφος

Μέσω του ορθογράφου (ελεγκτή ορθογραφικών λαθών) ελέγχονται για προβλήματα ορθογραφίας λέξεις που πληκτρολογούνται/αναγνωρίζονται στον υπολογιστή, και εφόσον δεν υπάρχουν στο λεξικό (που σημαίνει ότι είτε είναι λανθασμένες, είτε απλά δεν έχουν εισαχθεί στο λεξικό), προτείνονται εναλλακτικές (Vagelatos et al, 1994). Ο Ορθογράφος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και «αντίστροφα»: μπορούν να αυτοματοποιηθούν κάποια λάθη και να εισάγονται στο κείμενο αυτόματα, ώστε ο μαθητής να προσπαθήσει στη συνέχεια να διορθώσει τα λάθη αυτά.

### 3.2 Λημματοποιητής

Ο Λημματοποιητής (Lemmatizer) είναι το γλωσσικό εργαλείο που δέχεται ως είσοδο έναν οποιοδήποτε λεκτικό τύπο και επιστρέφει το ληματικό τύπο στον οποίο αντιστοιχεί (Tsalidis et al, 2009) , π.χ. για τον τύπο *κατέστη* επιστρέφει το ληματικό τύπο *καθιστώ*. Στην περίπτωση που ο δοθείς τύπος αντιστοιχεί σε περισσότερους του ενός ληματικού τύπου, ο Λημματοποιητής τους επιστρέφει όλους, π.χ. για τον τύπο *απαντήσεις* επιστρέφει *απαντώ* και *απάντηση*.

### 3.3 Συλλαβιστής

Προκειμένου να επιτύχουν πλήρη στοίχιση στις γραμμές μιας παραγράφου, τα συστήματα ηλεκτρονικής στοιχειοθεσίας μεταφέρουν στην επόμενη γραμμή κάθε λέξη που τείνει να βγει εκτός περιθωρίου, ενώ παράλληλα αυξάνουν ή ελαττώνουν ομοιόμορφα τα κενά ανάμεσα στις λέξεις κάθε γραμμής. Η διαδικασία αυτή δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί όταν οι γραμμές έχουν μικρό μήκος (π.χ. γραμμές σε στήλες εφημερίδων) ή όταν στο τέλος των γραμμών βρίσκονται μεγάλες λέξεις, διότι τότε δημιουργούνται μεγάλα κενά σε κάποιες γραμμές, τα οποία επηρεάζουν αρνητικά την αισθητική του κειμένου και αφήνουν πολύ εκτυπώσιμο χώρο ανεκμετάλλευτο. Στην περίπτωση αυτή, η παραδοσιακή πρακτική του συλλαβισμού των λέξεων στο τέλος των γραμμών είναι αναντικατάστατη (Tsalidis et al, 2009). Ο ρόλος του *Συλλαβιστή* είναι να υποδεικνύει όλα τα πιθανά σημεία συλλαβισμού μιας λέξης.

### 3.4 Λεξικό «Χτίζω Λέξεις»

Το πρωτότυπο αυτό λεξικό (Βασιλείου & Τσεβά, 2010) παρουσιάζει τους τρόπους με τους οποίους «χτίζονται» οι νεοελληνικές λέξεις, ποια είναι δηλαδή τα συστατικά τους και πώς συνδυάζονται μεταξύ τους. Περιέχει αναλυτικά σχολιασμένες σημασίες, παραδείγματα χρήσης, συνώνυμα-αντίθετα και σημειώσεις για την ορθογραφία και την ετυμολογία. Αποτελεί σημαντική πηγή πληροφόρησης για το λεξιλόγιο της νέας ελληνικής, και ειδικότερα μπορεί να χρησιμεύσει στον σχεδιασμό και στη λύση γλωσσικών ασκήσεων.

Στόχος του λεξικού είναι να διευκολύνει τον μαθητή, τον σπουδαστή (και γενικότερα τον χρήστη της νέας ελληνικής) να κατανοήσει τον τρόπο παραγωγής και σύνθεσης των νεοελληνικών λέξεων. Για να αποφύγουμε ζητήματα γλωσσολογικής υφής και ορολογίας, υιοθετήσαμε τον όρο α' συστατικά (για προθήματα, συμφύματα ή προσφυματοειδή, α' συνθετικά) και β' συστατικά (για επιθήματα, δεσμευμένα θέματα, β' συνθετικά).

Το λεξικό περιλαμβάνει 220 περίπου λήμματα, και πιο συγκεκριμένα 140 α' συστατικά και 80 β' συστατικά. Το λημματολόγιο προέκυψε από αποδελτίωση και επεξεργασία υπαρχόντων λεξικών της νέας ελληνικής, κυρίως του Λεξικού της Κοινής Νεοελληνικής.

### 3.5 Γραμματικός Διορθωτής

Είναι ένα ηλεκτρονικό εργαλείο σχολιασμού των σημείων του κειμένου όπου ενδέχεται (Gakis et al, 2015):

- να υπάρχει απόκλιση από κανόνα της Σχολικής Γραμματικής, π.χ. στη χρήση του τελικού -ν στον γραπτό λόγο ή στον τονισμό (ο δάσκαλος μας αντί του ορθού ο δάσκαλός μας).
- να χρησιμοποιείται λανθασμένη γραμματική μορφή λέξης, π.χ. ο τύπος του επιθέτου να μη συμφωνεί με το ουσιαστικό που προσδιορίζει (π.χ. το αγχώδη άτομο αντί το αγχώδες).
- να εμφανίζεται λανθασμένη χρήση μιας λέξης λόγω σύγχυσης με άλλη (π.χ. πραγματεύομαι – διαπραγματεύομαι).
- να υπάρχει λανθασμένη χρήση λέξης στο εσωτερικό μιας φράσης (π.χ. απορώ και εξανίσταμαι αντί του ορθού εξίσταμαι).
- να αποκλίνει μια συντακτική δομή (π.χ. αποποιήθηκε της παρουσίας αντί την παρουσία).
- να μην ταιριάζει ένας γλωσσικός τύπος με το ύφος του κειμένου (π.χ. θεωρούσανε σε επίσημο ύφος αντί για *θεωρούσαν*).

Ο σχολιασμός βοηθάει τον συντάκτη του κειμένου να εντοπίσει τα πιθανά λάθη και υποδεικνύει τον γραμματικό κανόνα. Το συγκεκριμένο ηλεκτρονικό εργαλείο δεν μπορεί να έχει πρόσβαση στο νόημα του κειμένου, αλλά «συνεργάζεται» με τον συντάκτη, ο οποίος αποφασίζει για την τελική του μορφή.

## 4. Παραδείγματα γραμματικών φαινομένων και είδη παιχνιδιών

Στη συνέχεια, περιγράφονται ενδεικτικά γραμματικά φαινόμενα που επιλέχθηκαν να αναλυθούν, οι μέθοδοι που ταιριάζουν καλύτερα στο καθένα τους, καθώς και τα είδη των παιχνιδιών που μπορούν να αξιοποιηθούν για το καθένα.

### 4.1 Εκπαιδευτικά ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει το παιχνίδι

Με βάση τις παιδαγωγικές ανάγκες και προτεραιότητες, επιλέχθηκαν κατ' αρχήν τα παρακάτω φαινόμενα:

- Υψηλού επιπέδου δυσκολίας κλίσεις (π.χ. τριγενή και δικατάληκτα)
- α' στερητικό
- επίθημα -ώδης, -ειδής
- αναλογικοί σχηματισμοί όπως αληθής – αληθινός
- οικογένειες λέξεων
- άλλα ορθογραφικά ζητήματα
- τελικό ν
- σημεία στίξης
- ετυμολογία λέξεων
- συλλαβισμός λέξεων
- το επίθετο πολύς
- ερωτηματικές λέξεις πού – πώς
- τα δάνεια από ξένες γλώσσες
- προστακτική
- συνώνυμα – αντώνυμα.

#### 4.2 Εκπαιδευτικά ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει το παιχνίδι

Στον πίνακα που ακολουθεί περιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικές μέθοδοι / τεχνικές / μηχανισμοί/ ασκήσεις (τύποι ασκήσεων) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή / εξάσκηση / εξέταση των μαθητών.

**Πίνακας 1. Εκπαιδευτικές Μέθοδοι – Τεχνικές – Μηχανισμοί - Ασκήσεις**

α/α	Είδη Ασκήσεων – Τεχνικών	Σωστό – Λάθος	Πολλαπλή Επιλογή	Σύνθεση λέξης ή Λίστας	Συμπλήρωση Κενών	Παραγωγή λέξης ή λίστας
	Εκπαιδευτικά Ζητήματα					
1.	Υψηλού επιπέδου δυσκολίας κλίσεις (π.χ. τριγενή και δικατάληκτα)	✓	✓	✓	✓	
2.	α' στερητικό	✓	✓	✓	✓	✓
3.	επίθημα -ώδης, -ειδής	✓	✓	✓	✓	✓
4.	αναλογικοί σχηματισμοί όπως αληθής – αληθινός	✓	✓	✓	✓	✓
5.	οικογένειες λέξεων (Παράγωγα)	✓	✓	✓	✓	✓

6.	ομόηχα	✓	✓		✓	✓
7.	τελικό ν	✓			✓	
8.	σημεία στίξης					
9.	ετυμολογία λέξεων	✓	✓	✓	✓	✓
10.	συλλαβισμός λέξεων	✓			✓	
11.	το επίθετο πολύς	✓			✓	✓
12.	ερωτηματικές λέξεις πού – πώς	✓			✓	
13.	δάνεια από ξένες γλώσσες	✓			✓	
14.	Προστακτική	✓	✓			
15.	Συνώνυμα – Αντώνυμα	✓	✓	✓	✓	✓

### 4.3 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που προκρίνονται ανά είδος άσκησης με ταυτόχρονη αναφορά στα είδη ασκήσεων που μπορούν να παρουσιαστούν / υλοποιηθούν από κάθε παιχνίδι. Στις σειρές αναφέρονται τα είδη ασκήσεων που έχουν καταγραφεί και στις στήλες περιλαμβάνονται τα παιχνίδια που έχουν αξιολογηθεί από την παιδαγωγική τους πλευρά.

**Πίνακας 2.** Είδη ασκήσεων και Εκπαιδευτικά παιχνίδια

α/α	Εκπαιδευτικά Παιχνίδια	Multiple Choice	Drag and Drop	Σταυρόλεξο	Αναγραμματισμός	Κρεμάλα	«Εκατομμυριούχος»
	Είδη Ασκήσεων						
1.	Σωστό – Λάθος	✓					✓
2.	Πολλαπλή Επιλογή	✓					✓
3.	Σύνθεση λέξης ή Λίστας	✓	✓	✓	✓	✓	
4.	Συμπλήρωση Κενών	✓	✓		✓		✓
5.	Επεξεργασία Κειμένου						
6.	Σύνθεση ή ανταπόκριση σε Γρίφους	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.	Έλεγχος ορθότητας Κειμένου						

	(Γραμματικός Διορθωτής)						
8.	Σωστή θέση / σειρά		✓				✓
9.	Παραγωγή λέξης ή λίστας		✓	✓	✓	✓	✓

## 5. Παραδείγματα

Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποια παραδείγματα παιχνιδιών που υλοποιήθηκαν με βάση τις υποδομές ΕΦΓ, τις παιδαγωγικές επιλογές και τις εκπαιδευτικές ανάγκες που προέκυψαν.

### 4.1 Τοποθέτησε τις λέξεις

Στο παιχνίδι αυτό, παρουσιάζεται μια πρόταση από κάποιο σχολικό βιβλίο, όπου έχουν αφαιρεθεί συγκεκριμένες λέξεις. Ο «παίκτης» μαθητής καλείται να βάλει στις σωστές θέσεις τις λέξεις που παρουσιάζονται στο δεξί μέρος. Στο τέλος, μπορεί να ελέγξει τις απαντήσεις του.

Drag the words into the correct boxes

Αμα την  αυτός,   από την ομορφιά της  και το πέπλο που    κι   το καλύτερο απ' όλα, και  να την  και αυτή   πως  παντρεμένη μ' έναν ψαρά.

Εικόνα 1. Τοποθέτηση των λέξεων στη σωστή θέση

### 4.2 Εντόπισε τα ρήματα

Στο παιχνίδι αυτό, παρουσιάζεται μια πρόταση από κάποιο σχολικό βιβλίο. Ο «παίκτης» μαθητής καλείται να εντοπίσει τα ρήματα της πρότασης (αντίστοιχα ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει άλλο μέρος του λόγου). Στο τέλος μπορεί να ελέγξει τις απαντήσεις του.



Σημειώστε όλα τα ρήματα κάνοντας κλικ σε κάθε ένα από αυτά

Αμα την είδε αυτός, **τρελάθηκε** <sup>+1</sup> από την ομορφιά της. Βλέπει **κα** <sup>-1</sup> το **πέπλο** που είχε κεντήσει κι ήταν το καλύτερο απ' όλα, και είπε να την πάρει και αυτή **αποκρίνεται** <sup>+1</sup> πως είναι **παντρεμένη** <sup>-1</sup> μ' έναν ψαρά.



*Εικόνα 2. Εντόπισε τα ρήματα*

## 5. Συμπεράσματα

Με στόχο την αξιοποίηση της υποδομής επεξεργασίας φυσικής γλώσσας για τη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε διάφορα σχολικά μαθήματα (π.χ., Νεοελληνική Γλώσσα, Βιολογία, Γεωγραφία), το έργο Λεξιπαίγνιο, έχει δώσει μέχρι στιγμής ενθαρρυντικά αποτελέσματα (με βάση την μέχρι τώρα ανάδραση από τις ερευνητικές παρουσιάσεις και τις συζητήσεις με εκπαιδευτικούς που έχουν πραγματοποιηθεί). Με τις υποδομές ολοκληρωμένες και μια σειρά από παιχνίδια υλοποιημένα, το επόμενο βήμα είναι τα παιχνίδια αυτά να δοκιμαστούν και να εγκριθούν από τους εκπαιδευτικούς. Αν και το βήμα αυτό δεν είναι απλό, μιας που απαιτείται διεπιστημονική συνεργασία καθώς και μάλλον εκτενείς «επιτόπιες» δοκιμές, η έρευνα αναμένεται με μεγάλο ενδιαφέρον ώστε τα αποτελέσματα να μπορέσουν να αποτελέσουν βάση για την βελτίωση/εξέλιξη των μέχρι τώρα πεπραγμένων. Ελπίζουμε ότι το έργο θα επιτρέψει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν εύκολα «minigames» ανάλογα με τις δικές τους ανάγκες αλλά και τις ανάγκες των μαθητών τους.

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: Τ1ΕΔΚ1ΕΔΚ-05194). Περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα: <http://lexipaignio.cti.gr/>

## Αναφορές

Gakis P., Panagiotakopoulos C., Sgarbas K., Tsalidis C., Verykios V. (2015). Construction of a Modern Greek Grammar Checker Through Mnemosyne Formalism. In Ronzhin A., Potapova R., Fakotakis N. (Eds.), *Speech and Computer. Lecture Notes in Computer Science*, v. 9319. Springer.

Majuri J., Koivisto J., Hamari J. (2018). Gamification of education and learning: A review of empirical literature. Proceedings of the 2nd International GamiFIN conference, (Pori, Finland, May 21-23, 2018), pp. 11-19.

Picca, D., Jaccard, D., Eberle, G. (2015). Natural Language Processing in Serious Games. *International Journal of Serious Games*, 2 (3) pp. 77-97. Retrieved from [988f1b221c1b8a1fd8c098c3addc6e930f2d.pdf \(semanticscholar.org\)](https://www.semanticscholar.org/paper/988f1b221c1b8a1fd8c098c3addc6e930f2d)

Tsalidis, C., Pantazara, M., Minos, P. & Mantzari, E. (2009). NLP tools for lexicographic applications. In *Modern Greek, eLexicography in the 21st century: new challenges, new applications, Proceedings of elex 2009*, Louvain-la-Neuve 22-24 October 2009, Cahiers du CENTAL No 7, Université Catholique de Louvain, pp. 457-462.

Tsalidis, C., Vagelatos, A., Orphanos, G. (2004) An electronic dictionary as a basis for NLP tools: The Greek case. In Proc. Of 11th Conference on Natural Language Processing, Fez, Morocco.

Vagelatos, A., Triantopoulou, T., Tsalidis, C & Christodoulakis, D. (1994). *A Spelling Correction System for Modern Greek*, International Journal on Artificial Intelligence & Tools, vol. 3, n. 4.

Βασιλείου, Β. & Τσεβά. Ε. (2010). Χρίζω Λέξεις: Πώς σχηματίζονται οι Νεοελληνικές λέξεις. Επιμέλεια: Ιορδανίδου, Α. & Πανταζάρα, Μ. Εκδόσεις Κοτύλι.

### Abstract

The use of digital games to support learning through an alternative, more engaging, playful way is growing rapidly both at European and global level. Digital games are a fast-growing field, and at the same time one of the most popular technologies used by young people for their own entertainment. In this context, the project "Lexipaignio" is under implementation in order to develop an innovative and modern Natural Language Processing (NLP) environment for the creation of digital educational games for students. These games are dynamically created by the teacher for the student, in order to improve his vocabulary and language skills in general.

**Keywords:** ICT in education, game based learning, natural language processing, digital educational games.