



## **Παιδεία, παιχνίδι και τεχνητή νοημοσύνη : Μια καινοτόμα προσέγγιση**

Ενεργά μέλη:

[Κωφίδης Θεόφιλος iis23028]

[Κυριάκου Κωνσταντίνα iis23140]

[Μοαβίνης Θεόδωρος ics23054]

[Λαζαρίδης Αλέξανδρος iis23177]

### **Περίληψη**

Η παρούσα εργασία στηρίζεται σε δύο εργαλεία, την παιχνιδοποίηση και την τεχνητή νοημοσύνη, προκειμένου να βελτιωθεί η διαδικασία της μάθησης στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Μέσω της παιχνιδοποίησης το μάθημα μπορεί να γίνει πιο ενδιαφέρον, ευχάριστο και αποδοτικό, για μαθητές και εκπαιδευτικούς, εφόσον οι εκπαιδευτικοί δεν θα μεταδίδουν απλά γνώση, αλλά θα κινητοποιούν τους μαθητές στην αναζήτηση και την απόκτηση αυτής. Αποτέλεσμα του συνδυασμού των παραπάνω, είναι ένα παιχνιδοποιημένο μάθημα με μια εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης "βοηθό", που θα μπορεί να φιλοξενείται σε κάποια φορητή συσκευή και θα καθοδηγεί τους μαθητές, οι οποίοι - οργανωμένοι σε ομάδες - θα προσπαθούν να περάσουν στα επόμενα επίπεδα. Το παιχνίδι θα έχει σχεδιαστεί πάνω στην ύλη του μαθήματος και θα συνδέεται με μία βάση δεδομένων όπου υπάρχουν τα στατιστικά των ομάδων από όπου θα προκύπτουν βάσει προόδου τα επιτεύγματα και εμβλήματα, ώστε οι παίκτες να ανταμείβονται και οι εκπαιδευτικοί να έχουν μία πληρέστερη εικόνα.

### **Λέξεις κλειδιά:**

Παιχνιδοποίηση, Τεχνητή Νοημοσύνη, Ομάδες μαθητών, Ψηφιακό Εργαλείο, Εκπαίδευση, Πρόοδος, Τεχνολογία, Βάση δεδομένων.



## Πίνακας περιεχομένων

1. [Εισαγωγή](#)
2. [Κυρίως κείμενο](#)
  - 2.1. [Gamification στην Εκπαίδευση](#)
    - 2.1.1. [Παραδείγματα Επιτυχημένων Χρήσεων Gamification](#)
  - 2.2. [Τεχνητή Νοημοσύνη \(AI\) στην Εκπαίδευση](#)
    - 2.2.1. [Ορισμός και Βασικές Αρχές της Τεχνητής Νοημοσύνης](#)
    - 2.2.2. [Εφαρμογές της AI στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση](#)
  - 2.3. [Συνδυασμός Gamification και AI](#)
3. [Συνδυασμός Παιγνιοποίησης και Τεχνητής Νοημοσύνης: Μετασχηματίζοντας τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση μέσω Διαδραστικής Μάθησης. \(Ιδέα της ερευνητικής ομάδας\)](#)
  - 3.1. [Σχεδίαση](#)
  - 3.2. [Ομάδες](#)
  - 3.3. [Ψηφιακός Συμπαίκτης](#)
  - 3.4. [Επίπεδα](#)
  - 3.5. [Τεχνολογία](#)
  - 3.6. [Οικονομική και οικολογική ωφέλεια](#)
4. [Μελέτες Περίπτωσης](#)
  - 4.1. [Μελέτη Περίπτωσης: Εφαρμογή Συνδυασμό Gamification και AI σε Μαθηματικά Μαθήματα](#)
5. [Συμπεράσματα](#)
6. [Παραρτήματα](#)
7. [Βιβλιογραφικές αναφορές](#)



## Εισαγωγή

Η παιχνιδοποίηση, ή όπως είναι δημοφιλέστερη με την αγγλική ορολογία gamification, ορίζεται ως η ενσωμάτωση μηχανισμών που χρησιμοποιούνται στα παιχνίδια, σε περιβάλλοντα που δεν σχετίζονται εξ' αρχής με κάποιο παιχνίδι. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα της εφαρμογής της παιχνιδοποίησης σε διάφορους τομείς, όπως της επιχειρηματικότητας, της οργάνωσης, της υγείας και της εκπαίδευσης. Κύριος σκοπός της είναι να ενθαρρύνει τον χρήστη-παίκτη να επιτύχει έναν στόχο, ο οποίος προσομοιώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μοιάζει με αποστολή ενός παιχνιδιού. Δηλαδή, μετατρέπει μια διεργασία η οποία υπό διαφορετικές συνθήκες θα έμοιαζε δυσκολότερη ή βαρετή, σε μια πιο ελκυστική πρόκληση, που θα κεντρίσει το ενδιαφέρον του παίκτη, κρατώντας τον συγκεντρωμένο έως την ολοκλήρωση αυτής. Ταυτόχρονα, επιτυγχάνεται η τέρψη του παίκτη, καθώς είναι αποδεδειγμένο πως τα παιχνίδια προσφέρουν ψυχαγωγία, ιδιαίτερα όταν είναι σχεδιασμένα να ανταμοίβουν τον παίκτη ανάλογα με την επίδοση του. Στην παιχνιδοποίηση αυτό επιτυγχάνεται συνήθως μέσω εμβλημάτων, τροπαίων και πινάκων κατάταξης, όπου προβάλλεται η συνολική εικόνα του παίκτη. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα της δημιουργίας επιπέδων δυσκολίας και αφοσίωσης, ώστε να υπάρχει ομαλή αντιστοιχία στο ευρύ φάσμα των παικτών, που θα αναλογεί με τις δυνατότητές τους. Πολλές περιπτώσεις χρήσης της παιχνιδοποίησης περιλαμβάνουν την λειτουργία της εφαρμογής σε ομάδες, όπου οι παίκτες καλούνται να συνεργαστούν ώστε να προχωρούν στο παιχνίδι. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω και το γεγονός ότι είναι στην φύση του ανθρώπου να παίζει, η δημιουργία παιχνιδοποιημένων εφαρμογών σε κάθε περιβάλλον μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη αύξηση των χρηστών και στην εντατικότερη ενασχόληση με αυτά. (Marczewski, A. (2013). *Gamification: a simple introduction*. Andrzej Marczewski.)

Ο όρος «Τεχνητή Νοημοσύνη» αναφέρεται στην οποιαδήποτε μηχανή, η οποία έχει την ικανότητα να μαθαίνει, να απομνημονεύει, να επεξεργάζεται και να χρησιμοποιεί πληροφορίες για οποιονδήποτε σκοπό. Η τεχνητή νοημοσύνη συναντάται σε πολλούς τομείς όπως η ψυχολογία, τα μαθηματικά, η νευροεπιστήμη και σαφώς η επιστήμη της πληροφορικής. Στόχος της είναι η ανάπτυξη συστημάτων για την επίλυση προβλημάτων, οι οποίες ως τώρα θεωρούνταν δύσκολες ή ακόμα και αδύνατες για τον άνθρωπο. Σε έναν κόσμο της πληροφορίας, ένα μηχάνημα που μπορεί να την εκμεταλλευτεί στο μέγιστο και να επεξεργαστεί τα δεδομένα που του δίνονται, είναι προφανές ότι βοηθά στην ανάπτυξη όλων των τομέων. Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί από τις πιο φιλόδοξες προοπτικές της επιστήμης, καθώς πέρα από την βοήθεια που παρέχει στους τεχνολογικούς τομείς, συμβάλλει και στην καθημερινότητα των ανθρώπων, από κάτι απλό -όπως η παροχή συνταγών



μαγειρικής- μέχρι κάτι πολύπλοκο -όπως η θεραπεία σπάνιων ασθενειών-. Με βάση τις προβλέψεις των εμπειρογνομόνων (Φουτουριστών), μέχρι το 2030 οι άνθρωποι θα αλληλεπιδρούν διανοητικά με τους υπολογιστές, ενώ μέχρι το 2040 η διάκριση μεταξύ ανθρώπων και ηλεκτρονικών υπολογιστών θα είναι αδύνατη. Συμπερασματικά, η τεχνητή νοημοσύνη έχει βοηθήσει την ανθρωπότητα σε μεγάλο βαθμό. Σε όσους τομείς έχει συμβάλλει, έχουν εμφανιστεί θετικά αποτελέσματα. Επομένως, αν η εξέλιξή της συνεχιστεί με απόλυτη προσοχή, τότε σίγουρα θα προσφέρει στην ανθρωπότητα ακόμη μεγαλύτερα οφέλη. (Χριστίνα Τερζή (2022) Ρομποτική και τεχνητή νοημοσύνη στα σχολεία - Μέθοδοι αξιολόγησης εκπαιδευτικών σεναρίων STEAM Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος Σχολή Μηχανικών Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Υπολογιστών και Τηλεπικοινωνιών)

(Δημήτριος Γ. Βεργόπουλος (2020) Τεχνητή νοημοσύνη - Ηθική ευθύνη - Σύγχρονη και εξ αποστάσεως εκπαίδευση ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ)

## **Κυρίως κείμενο**

### **Gamification στην Εκπαίδευση**

Η επαναστατική προσέγγιση της παιδείας των τελευταίων χρόνων να ενσωματώσει το gamification ή όπως είναι γνωστή στα ελληνικά παιχνιδοποίηση, ως μία εκπαιδευτική πρακτική δεν μπορεί να αγνοηθεί. Με στόχο της να ενθαρρύνει του μαθητές και να ενισχύσει τις εκπαιδευτικές ευκαιρίες, με τους εκπαιδευτικούς να ανοίγουν νέους δρόμους για τη μάθηση. Η εφαρμογή της παιχνιδοποίησης λοιπόν, μέσα από διάφορες μελέτες φαίνεται να βελτίωσε την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας μάθησης και την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών, καθώς και την κατανόηση και τη δημιουργικότητά τους. Παράλληλα, με την παιχνιδοποίηση στο χώρο της εκπαίδευσης οι μαθητές είναι πιθανότερο να αναπτύξουν ικανότητες όπως κοινωνικοποίησης, ορατότητας, συνεργασίας και επίλυση προβλημάτων. (Virtual reality and gamification in education: a systematic review, Table 4)

Στο περιβάλλον της εκπαιδευτικής παιχνιδοποίησης, μία ποικιλία εργαλείων αποτελούν τα βασικά στοιχεία για εμβληματικές εκπαιδευτικές εμπειρίες. Από διαδραστικές πλατφόρμες μέχρι εξειδικευμένες εφαρμογές, κάθε εργαλείο διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο



στο να εμπλέκει τους μαθητές και να προάγει σημαντικά αποτελέσματα στην εξέλιξη της παιδείας. Ως ιδέα, παρουσιάζεται με τη χρήση τάμπλετ, κινητών τηλεφώνων, υπολογιστών ή και ακόμη ηλεκτρικών ρολογιών που σχεδόν κάθε μαθητής παρέχει (αν δεν έχει δυνατότητα, θα παρέχεται από το κράτος), να συμμετέχει στη εκπαιδευτική του πορεία με την βοήθεια εκπαιδευτικών εφαρμογών που δίνεται αποκλειστικά στους μαθητές. Έτσι λοιπόν, με στόχο για την εφαρμογή της παιχνιδοποίησης μπορούν να χρησιμοποιούνται διάφοροι μηχανισμοί με πόντους εικονικά/ρεαλιστικά βραβεία. Επίσης η παιχνιδοποίηση μπορεί να περιλαμβάνεται από “mini games”, παζλ και “quiz” ερωτήσεις που έχουν διάφορα στάδια με σκορ και βαθμολογικό πίνακα. Επιπρόσθετα οι εκπαιδευόμενοι αλλά και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να έχουν την δυνατότητα να ανατροφοδοτούν την εμπειρία τους, έτσι οι υπεύθυνοι να είναι στη θέση να κάνουν τις απαραίτητες αλλαγές για την βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής παιχνιδοποίησης. Επιπλέον μπορούν να υπάρχουν υποδείξεις απαντήσεων για την βοήθεια των εκπαιδευόμενων αλλά και χρονομέτρηση για να κρατούνται τα στατιστικά. Συμπερασματικά, ο μετασχηματισμός αυτός με τα παιχνιδοτεχνολογικά εργαλεία, θα ενισχύσει την αποτελεσματικότητα και την συμμετοχή των μαθητών στην μόρφωση.

Με το διαρκώς εξελισσόμενο πεδίο της εκπαιδευτικής παιχνιδοποίησης, η αλληλεπίδραση μεταξύ λειτουργικών συστημάτων και εργαλείων ανάπτυξης συστημάτων αποτελεί το θεμέλιο των καινοτόμων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων. Ως παράδειγμα λειτουργικών συστημάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με βάση την βιβλιογραφία, για την δημιουργία παιχνιδοποιημένων εκπαιδευτικών εργαλείων μπορούν να είναι τα Windows, Android, macOS, Linux, iOS και Orbis OS. Όπως αυτά φανερώνουν να είναι πιο εύχρηστα και αποτελεσματικά για τις απαιτήσεις του στοιχείου της παιχνιδοποίησης. Παράλληλα, για τα εργαλεία ανάπτυξης συστημάτων χρησιμοποιούνται ποικίλα όπως τα Unity, Sketchfab, Autodesk 3dsMax, Oculus Rift Development Kit, Open-Simulator, Unreal Engine 4, Blender και Mozilla Hubs. Ως αποτέλεσμα ενδείκνυται το Unity και το Unreal Engine 4 να είναι τα πιο πολυχρησιμοποιημένα για την ανάπτυξη εφαρμογών. Από ευέλικτα λειτουργικά συστήματα έως πολυδιάστατες πλατφόρμες ανάπτυξης, κάθε στοιχείο παίζει κρίσιμο ρόλο στον σχεδιασμό εμπειριών μάθησης που εμπλέκουν και ενδυναμώνουν τους μαθητές. **(Virtual reality and gamification in education: a systematic review, Table 3, Empirical studies: Application development information and gamification elements).**

*Παραδείγματα Επιτυχημένων Χρήσεων Gamification*

Με τα κίνητρα που δίνει η παιχνιδοποίηση για μάθηση και τον τρόπο ανάπτυξης δεξιοτήτων που προσφέρει, είναι φυσιολογικό να έχει χρησιμοποιηθεί, με ξεκάθαρα αποτελέσματα. Μια πλατφόρμα που έχει αναπτυχθεί για την δομή παιχνιδοποιημένων συστημάτων είναι το Kaizen Education του University of Alabama, στο οποίο ο διαχειριστής του παιχνιδιού θέτει παραμέτρους όπως μαθησιακοί στόχοι, διάρκεια και άλλους κανόνες και δημιουργεί ερωτήσεις, για τις οποίες δημιουργεί βοηθητικό και επεξηγηματικό υλικό και τους αναθέτει βραβεία, με κατανεμημένους πόντους που δείχνουν την αξία τους - μία αρκετά τυποποιημένη προσέγγιση της παιχνιδοποίησης. Αναφέρονται παρακάτω δύο παραδείγματα που έτρεξαν στην πλατφόρμα. Το πρώτο είχε σκοπό την ανάπτυξη των ικανοτήτων δόμησης αυστηρής μεθοδολογίας, διαφάνειας στις επιστημονικές μεθόδους και αναπαραγωγής αποτελεσμάτων. Αποτελούνταν από 20 ερωτήσεις, σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να εξετάζουν το επίπεδο κατανόησης του υλικού και να διακρίνουν τους παίκτες βάσει το επίπεδο κατανόησης τους. 11 παιχνίδια έτρεξαν από τον Οκτώβριο του 2017 μέχρι τον Οκτώβριο του 2019 και άλλα 10 από τον Ιανουάριο μέχρι τον Νοέμβριο του 2020, με 595 παίκτες συνολικά. Στο κάθε παιχνίδι οι ερωτήσεις άλλαζαν στο πως ήταν γραμμένες. Το 84.2% των παικτών κατάφεραν να απαντήσουν σωστά και τις 20 ερωτήσεις, ενώ το 91.5% όλων των ερωτήσεων απαντήθηκαν σωστά. Από τον Οκτώβριο του 2017 μέχρι τον Οκτώβριο του 2019, το ποσοστό των παικτών που έδιναν σωστές απαντήσεις αυξήθηκε από 37.7% σε 99%, ενώ από τον Ιανουάριο μέχρι τον Νοέμβριο του 2020 αυξήθηκε από 69.3% σε 99%. Το δεύτερο παιχνίδι είχε σκοπό να ενισχύσει τις γνώσεις δημόσιας υγείας πριν την αποφοίτηση. Αποτελούνταν από 79 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, διεξήχθη με ομάδες και είχε ως κίνητρα χρηματικό έπαθλο και βραβείο. Έτρεξε τέσσερις φορές, το φθινόπωρο του 2016, την άνοιξη του 2017, το φθινόπωρο 2017 και την άνοιξη του 2018, με 242 παίκτες. Οι συμμετέχοντες ήταν ενεργοί στο παιχνίδι, με την παρουσία τους να παρατηρείται ανά  $2 \pm 1$  μέρες. Απαντούσαν τις περισσότερες ερωτήσεις την ημέρα δημοσίευσής τους ( $74\% \pm 26\%$ ) ενώ ο μέσος όρος σωστών απαντήσεων σε όλα τα παιχνίδια κειμήνονταν από 54% έως 76%. Από τα δύο αυτά παραδείγματα παρατηρούμε την επέκταση των γνώσεων των συμμετεχόντων, καθώς την κινητοποίηση που παρέχει η παιχνιδοποίηση, στο αρκετά υψηλό επίπεδο του ακαδημαϊκού και ιατρικού τομέα, δείχνοντάς πως μπορεί να αξιοποιηθεί και για πιο χαμηλά επίπεδα του εκπαιδευτικού συστήματος. **Willig JH, Croker J, McCormick L, et al. Gamification and education: A pragmatic approach with two examples of**



implementation. *Journal of Clinical and Translational Science*. 2021;5(1):e181. doi:10.1017/cts.2021.806

## Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) στην Εκπαίδευση

### *Ορισμός και Βασικές Αρχές της Τεχνητής Νοημοσύνης*

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) αντιπροσωπεύει μία από τις πιο μετασχηματισμένες, καινοτόμες τεχνολογίες του αιώνα. Αν και έχει εξελιχθεί ραγδαία την τελευταία δεκαετία, φέρνοντας επανάσταση στις βιομηχανίες, αυξάνοντας τις ανθρωπινες αλλά και τεχνικές δυνατότητες. Στην βάση της, η τεχνητή νοημοσύνη περιλαμβάνει τη δημιουργία ευφύων συστημάτων ικανών να εκτελούν εργασίες που συνήθως απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη. Αυτές οι εργασίες χωρίζεται σε διάφορους κλάδους, όπως αναγνώριση ομιλίας, μηχανική μάθηση, μεγάλα δεδομένα, λήψη αποφάσεων και επεξεργασία ή μεταγλώττιση φυσικής γλώσσας. Ο μεγάλος τρόπος μεταβολής της, αλλάζει το τρόπο που αλληλεπιδρούν οι άνθρωποι μεταξύ τους αλλά και που επικοινωνούν, μαθαίνουν και δουλεύουν. (Thomas K.F. Chiu a, Qi Xia, Xinyan Zhou, Ching Sing Chai, Miaoting Cheng, (2023) Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education ).

### *Εφαρμογές της AI στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*

Στη σημερινή εποχή, η τεχνητή νοημοσύνη πρωτοπορεί ανεξέλεγκτα στον τομέα της εκπαίδευσης. Μια από τις σημαντικότερες εφαρμογές αυτής είναι τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας (ΕΣΔ), μια μέθοδος κατά την οποία η τεχνολογία αντικαθιστά τον καθηγητή. Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν τεχνητή νοημοσύνη, η οποία καθιστά το περιβάλλον ευχάριστο για τον εκπαιδευόμενο. Μέσω του AI δηλαδή, τον βοηθά να εστιάσει στις αδυναμίες του, καλύπτοντας τις γνωστικές του ελλείψεις. Η εκπαίδευση, καθώς και η αξιολόγηση προσαρμόζεται βάσει του επιπέδου των εκπαιδευόμενων. Έτσι, δημιουργείται γρήγορη και αποτελεσματική πρόοδος.

Η ένταξη της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση κρύβει μια αρκετά ενδιαφέρουσα ιστορία. Με βάση τον ψυχολόγο Sidney Pressey, το καλύτερο εργαλείο για την εκμάθηση θα ήταν η δημιουργία τεστ πολλαπλών επιλογών, τα οποία μέσω του AI, θα κατεύθυναν τον μαθητή στην σωστή απάντηση, προσφέροντας του παράλληλα, τη μέγιστη διδασκαλία. Κάτι τέτοιο θα βοηθούσε αρκετά και του εκπαιδευτικού. Το 1958, ο ψυχολόγος B. F. Skinner έκανε το όνειρο του Pressey πραγματικότητα, καθώς δημιούργησε ένα τέτοιο σύστημα με τις δικές του, βέβαια διαφοροποιήσεις. Το αποτέλεσμα ήταν η μηχανή να





λειτουργεί σαν προσωπικός δάσκαλος και αποτέλεσε καινοτομία εκείνης της εποχής. Την ίδια εποχή ωστόσο, έγιναν κι άλλα μεγάλα βήματα στον τομέα της εκπαίδευσης, όπως η δημιουργία του συστήματος SCHOLAR, ενός πολύ προηγμένου συστήματος για την εποχή του, που έμεινε γνωστό καθώς αποτελεί την πρώτη εφαρμογή του σημερινού ΕΣΔ.

Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να εντάσσεται στην εκπαίδευση ένα νέο εργαλείο ΑΙ, το οποίο θα αλλάξει τα δεδομένα. Πρόκειται για τα Chatbots, τα οποία συναντάμε επίσης σε πλατφόρμες όπως το Facebook, το Messenger, το Skype. Η ενσωμάτωσή τους στην εκπαίδευση πραγματοποιήθηκε ώστε να υπάρχει ένας ψηφιακός βοηθός στους μαθητές, με σκοπό να τους παρέχουν τις άφθονες πληροφορίες που διαθέτουν, να συζητούν για οποιοδήποτε θέμα, αλλά και να προσφέρουν βοήθεια στις εργασίες τους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα των Chatbots είναι η Siri της Apple, ο Assistant της Google, η Αλέξα της Amazon, αλλά το πιο επίκαιρο και διαδεδομένο σε όλους τους μαθητές είναι το ChatGPT, το οποίο αποτελεί ίσως το πιο ολοκληρωμένο μοντέλο Chatbot για τον τομέα της εκπαίδευσης. Το GPT φημίζεται για την ταχύτητα του ως προς τις απαντήσεις των ερωτήσεων που του τίθενται και για τις ευρηματικές του λύσεις. Χρησιμοποιείται καθημερινά από έναν μεγάλο αριθμό μαθητών, που μέρα με τη μέρα αυξάνεται. Όλα δείχνουν πως η τεχνητή νοημοσύνη κάνει «άλματα» στην εκπαίδευση, δημιουργώντας όλο και πιο προηγμένες εφαρμογές χωρίς σταματημό. **(Ιωάννης Δεσύλλας, (2022) Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΩΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ)**

### **Συνδυασμός Gamification και ΑΙ στην εκπαίδευση**

Παραπάνω αναφέρθηκε η ατομική επίδραση της παιχνιδοποίησης και της τεχνητής νοημοσύνης, αντίστοιχα, στην εκπαίδευση. Επιτακτικό είναι να εξεταστεί και ο συνδυασμός των εργαλείων. Ας δούμε πως το Gamification ως κεντρικό εργαλείο μπορεί να ενισχυθεί από την συμβολή του ΑΙ, οδηγώντας στο Personalised Gamification. Σε ένα παιχνιδοποιημένο σχολικό περιβάλλον, είναι φυσικό να μην είναι όλοι οι μαθητές εξίσου εξοικειωμένοι με τα καθήκοντα που πρέπει να αναλάβουν και τους στόχους που καλούνται να πετύχουν. Εκεί όπου μια απλή παιχνιδοποιημένη εφαρμογή, θα περιέχει μονάχα κάποιες προϋπάρχουσες οδηγίες και παραπομπές, υπάρχει το ενδεχόμενο να μην εξυπηρετούνται όλοι οι παίκτες. Με την συμμετοχή ενός προγράμματος ΑΙ, το ενδεχόμενο αυτό εξαλείφεται, καθώς είναι σε θέση να απαντήσει σε κάθε σχετική ερώτηση και να παρέχει εξηγήσεις με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους, όσες φορές και αν αυτό ερωτηθεί. Έτσι επιτυγχάνεται η





δημιουργία ενός υγιούς εκπαιδευτικού κλίματος, όπου όλοι οι μαθητές κατανοούν το παιχνίδι, γεγονός που αντιτίθεται στην συνηθισμένη εικόνα που επικρατεί σε πολλές σχολικές αίθουσες, όπου αρκετοί μαθητές αισθάνονται χαμένοι. Μέσω του συγκεκριμένου παραδείγματος, γίνεται αντιληπτό πως με την προσωπική παιχνιδοποίηση, αλλάζουν τα έως τώρα δεδομένα του σχολικού περιβάλλοντος, διότι μέσω των απαρχαιωμένων μεθόδων εκπαίδευσης, η προσωπική αλληλεπίδραση μαθητή-εκπαιδευτικού είναι πολύ δυσκολότερη εκ φύσεως. Συνεπώς, η καινοτόμα αυτή τεχνική μας θέτει τα θεμέλια για μια δικαιότερη και αποτελεσματικότερη μάθηση. Ταυτόχρονα, το ΑΙ δημιουργεί ένα προσωπικό προφίλ για κάθε μαθητή, που θα περιέχει στοιχεία όπως τα ενδιαφέροντα, τις ικανότητες και οποιοδήποτε άλλο στοιχείο ώστε ο εκπαιδευτικός να έχει μια αξιόπιστη εικόνα για το επίπεδο του κάθε μαθητή της τάξης.

Ας επεκτείνουμε το θέμα, εξετάζοντας τώρα το κομμάτι των καθηκόντων των μαθητών για το σπίτι. Στα περισσότερα αν όχι όλα σημερινά σχολεία, ο καθηγητής απλώς αναθέτει εργασία για το σπίτι, η οποία αφορά μελέτη και επίλυση ασκήσεων πάνω σε κάποιο κομμάτι ύλης του μαθήματος. Είναι φυσικό να μην μπορούν όλοι οι μαθητές να ανταπεξέλθουν σε αυτό, πρόβλημα που μπορεί να οδηγήσει απο αποφυγή υποχρεώσεων έως και δημιουργία έλλειψης αυτοπεποίθησης για τον μαθητή. Η προσωπική παιχνιδοποίηση μπορεί να συμβάλλει στην αποφυγή αυτής της κατάστασης, δημιουργώντας ανάλογα τον μαθητή και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ειδικά quiz και mini-games μέσω της πλατφόρμας e-learning του σχολείου. Η πλατφόρμα θα είναι προσαρμοσμένη σε αντίστοιχο περιβάλλον με αυτό του παιχνιδοποιημένου σχολικού μαθήματος, στοχεύοντας και αυτή στην δημιουργία ερεθισμάτων, στην τέρψη και την αφοσίωση του μαθητή προκειμένου να ολοκληρώσει το παιχνίδι του, που οδηγεί τελικά και στην κατάκτηση της γνώσης. **(Bennani, S., Maalel, A., & Ben Ghezala, H. (2022). Adaptive gamification in E-learning: A literature review and future challenges. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(2), 628-642.)**



## Συνδυασμός Παιγνιδοποίησης και Τεχνητής Νοημοσύνης: Μετασχηματίζοντας τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση μέσω Διαδραστικής Μάθησης. (Ιδέα της ερευνητικής ομάδας)

### Σχεδίαση

Στην σχεδίαση και υλοποίηση του παιχνιδιού θα συνεργάζονται τρεις ομάδες, οι προγραμματιστές, οι καθηγητές και οι ψυχολόγοι. Οι προγραμματιστές θα φροντίζουν για την λειτουργική δομή του παιχνιδιού, οι καθηγητές θα φροντίζουν για την εφαρμογή του υλικού του μαθήματος στο παιχνίδι και τέλος οι ψυχολόγοι θα επιμελούνται την βέλτιστη σχεδίαση του, έτσι ώστε να είναι όσο πιο αποδοτικό γίνεται. Θα είναι επίσης συνδεδεμένο με μια βάση δεδομένων, έτσι ώστε να συγκρατούνται τα στατιστικά των παικτών και των ομάδων. Οι εκπαιδευόμενοι και οι εκπαιδευτικοί θα έχουν την δυνατότητα να ανατροφοδοτούν την εμπειρία τους, έτσι οι υπεύθυνοι να μπορούν να κάνουν τις απαραίτητες αλλαγές για την βελτιστοποίηση του παιχνιδιού. Αρχικά θα σχεδιαστεί από την ομάδα μία εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης "βοηθό"- το πέμπτο "μέλος"- που θα έχει συγκεκριμένες οδηγίες και λειτουργίες και θα καθοδηγεί τους μαθητές. Ο ψηφιακός συμπαίκτης θα έχει άμεση ανταπόκριση, υποδείξεις απαντήσεων- με βάση την δυσκολία που αντιμετωπίζει μία ομάδα- και εξατομικευμένες διαδρομές μάθησης. Ως παιχνίδι θα είναι σχεδιασμένο με πόντους, εμβλήματα και βαθμολογικούς πίνακες (leaderboards). Επίσης θα υπάρχουν διάφορες παραλλαγές του παιχνιδιού. Μια από αυτές θα είναι σε στιλ πολλαπλής επιλογής που θα προωθείται η κριτική σκέψη. Μια άλλη εκδοχή θα μπορεί να είναι σε μορφή αναζήτησης ή και σε 'boss battle' όπου κάθε καθηγητής θα δημιουργεί τον δικό του 'αντίπαλο' και με τις ανάλογες αναζητήσεις χρησιμοποιώντας ερωτήσεις από το περιεχόμενο του μαθήματος οι μαθητές θα έρχονται έναντι αυτού να δώσουν την ορθή απάντηση. (Michele Haiken, (2021) **5 Ways to Gamify Your Classroom**). Το παιχνίδι θα περιλαμβάνει επίπεδα, διαφόρων προκλήσεων, τα οποία με την αύξηση τους, θα αυξάνεται η δυσκολία τους, όπως επίσης τα βραβεία θα είναι ανάλογα αυξημένης αξίας. Με βάση τα επίπεδα που θα καταβάλει η κάθε ομάδα, το σύστημα θα καταγραφεί τα κατορθώματα του κάθε μαθητή. Για αυτό τον λόγο, θα υπάρχει ένα Log επιτευγμάτων, που θα καταγράφονται τα κατορθώματα (achievements) του κάθε μαθητή. Έτσι θα κρατούνται όλα τα στατιστικά των μαθητών και οι καθηγητές θα ευκολύνοντα να παρακολουθούν την πρόοδό τους και να έχουν την δυνατότητα να διαμορφώσουν ανάλογα τα μελλοντικά μαθήματά τους. Με τα εμβλήματα που θα



μαζεύονται μέσα από κάθε επίτευγμα, στο μέλλον οι μαθητές θα έχουν την δυνατότητα να κερδίζουν ακαδημαϊκές υποτροφίες. **(Andrew Stott and Carman Neustaedter,(2013) Analysis of Gamification in Education),(S Koravuna, (2020) Educational gamification and artificial intelligence for promoting digital literacy).**

### Ομάδες

Πρωταρχικά, οι μαθητές θα είναι χωρισμένοι σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Η συγκεκριμένη επιλογή εξυπηρετεί πολύπλευρα το σενάριο. Άμεσο αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός πιο ευχάριστου και διαδραστικού κλίματος, διότι τα ομαδικά παιχνίδια επιτρέπουν αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών, μειώνοντας τον ενδεχόμενο ανταγωνισμό και συμβάλλοντας στην ένταξη της λογικής του συναγωνισμού. Έμμεσο και σημαντικότερο αποτέλεσμα, είναι η παροδική καλλιέργεια και βελτίωση των οριζόντιων δεξιοτήτων (soft skills). Οι οριζόντιες δεξιότητες είναι πλέον οι πιο χρήσιμες και περιζήτητες στον επαγγελματικό τομέα στους περισσότερους κλάδους, σε αντίθεση με τα παλαιότερα χρόνια όπου υπήρχε εστίαση στα hard skills, δηλαδή τις γνώσεις, τα πιστοποιητικά και τα πτυχία. Πιο συγκεκριμένα, το ομαδικό παιχνίδι θα οδηγήσει στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησης, διότι ο κάθε μαθητής καλείται να εκφράσει την άποψη του και να μοιραστεί τις ιδέες του με τα μέλη της ομάδας του. Ακόμα, δεν μπορούν να παραληφθούν οι επικοινωνιακές δεξιότητες, κυρίως του προφορικού λόγου και της απόκτηση ευχαίριας, αλλά και το ομαδικό πνεύμα, ένα στοιχείο χαρακτήρα που αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι ενός βιογραφικού. Άξιο να αναφερθεί ως πέμπτο “μέλος” είναι ο ψηφιακός συμπαίκτης που θα έχει η κάθε ομάδα, μέσω του οποίου προκύπτει ένα ακόμη σημαντικό προτέρημα. Με την ύπαρξή αυτού, η αλληλεπίδραση δεν μένει μονάχα ανάμεσα σε μαθητή-μαθητή, αλλά προχωράει στο επόμενο στάδιο, του ανθρώπου-υπολογιστή. Η επικοινωνία χρήστη με εργαλείο δεν είναι μια απλή υπόθεση, όμως, με την ένταξη της στο σχολικό περιβάλλον, οι μαθητές ενστερνίζονται από νωρίς τον τρόπο λειτουργίας και τα θετικά αυτής της ιδιαίτερης σχέσης. Είναι ξεκάθαρο, δηλαδή, πως η επιλεγμένη δομή αγγίζει πολλούς σημαντικούς τομείς και προετοιμάζει κατάλληλα τον μελλοντικό εργαζόμενο, για ένα εργασιακό περιβάλλον που ολο και ψηφιοποιείται και εστιάζει στην συνεργατική εργασία. **(da Conceição Raimundo, J. M., de Melo, M. A. C. G., & Freitas, M. I. C. (2023). IMMERSION IN A COOPERATIVE GAME TO CULTIVATE SOFT**



**SKILLS. APEDuC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia, 4(2), 12-23.)**

**Ψηφιακός Συμπαίκτης**

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το πέμπτο “μέλος” της κάθε ομάδας μαθητών θα είναι ο ψηφιακός συμπαίκτης. Ο ψηφιακός συμπαίκτης είναι ένα πρόγραμμα τεχνητής νοημοσύνης, που εφόσον έχει δημιουργηθεί από την ίδια ομάδα επιστημόνων που δημιούργησαν το παιχνίδι, είναι προσαρμοσμένος ώστε να καλύπτει με υψηλή εξειδίκευση τις ανάγκες των παικτών και του παιχνιδιού. Συγκεκριμένα, κύριος ρόλος του είναι να συμμετέχει ως μέντορας της κάθε ομάδας, χωρίς να παρέχει απευθείας τις απαντήσεις στα επίπεδα που καλούνται να περάσουν οι μαθητές. Κάθε παίκτης μπορεί να απευθύνεται στον ψηφιακό συμπαίκτη συγκεκριμένες φορές, ανάλογα το επίπεδο δυσκολίας του παιχνιδιού και την σχολική τάξη που βρίσκεται, με εξαίρεση τις περιπτώσεις όπου μέσω της εξατομικευμένης παιχνιδοποίησης (Personalized Gamification), κρίνεται αναγκαία η παροχή περισσότερης βοήθειας σε κάποιες ομάδες ή παίκτες. Το σύστημα του θα είναι παρόμοιο με αυτό του πλέον δημοφιλούς και ανατρεπτικού ChatGPT της OpenAI, δηλαδή βασισμένο στην αρχιτεκτονική GPT (Generative Pre-trained Transformer). Το κείμενο, δηλαδή, που θα παράγει ο ψηφιακός συμπαίκτης, θα μοιάζει με ανθρώπινο λόγο και θα εστιάζει στις προτροπές και την δημιουργία ερεθισμάτων, ώστε να ωθεί τον μαθητή στην παραγωγική σκέψη και στον προβληματισμό. Ταυτόχρονα, ο βοηθός συλλέγει και αποθηκεύει στατιστικά και πληροφορίες, τα οποία αποτελούν ανατροφοδότηση τόσο για τον ίδιο, τους εκπαιδευτικούς και το επιστημονικό προσωπικό πίσω από την σχεδίαση του, που μπορούν να συμβάλλουν στην μελλοντική βελτίωση του. (Maniaci, A., Saibene, A. M., Calvo-Henriquez, C., Vaira, L., Radulesco, T., Michel, J., ... & Cocuzza, S. (2024). Is generative pre-trained transformer artificial intelligence (Chat-GPT) a reliable tool for guidelines synthesis? A preliminary evaluation for biologic CRSwNP therapy. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 1-7.)

**Επίπεδα**

Όπως αναφέρθηκε στην “Σχεδίαση”, το παιχνίδι θα περιλαμβάνει διάφορα είδη επιπέδων ανάλογα με το περιεχόμενο του κάθε μαθήματος. Σε θεωρητικού υπόβαθρου μαθήματα όπως Γλώσσα, ιστορία, γλώσσες, αρχαία κ.λ.π., το κάθε επίπεδο θα θυμίζει πολλαπλής επιλογής ή ακόμη καλύτερα σαν “boss battle”. Το “boss battle” είναι μία μορφή εκπαιδευτικού παιχνιδιού όπου κάθε καθηγητής δημιουργεί τον δικό



του ‘αντίπαλο’ - “boss” και το παιχνίδι ανάλογα με την ύλη του μαθήματος βάζει τους παίκτες σε μία “μάχη” με τις ανάλογες αναζητήσεις και την εύρεση διαφόρων ερωτήσεων. **(Michele Haiken, (2021) 5 Ways to Gamify Your Classroom)**. Σε πρακτικού περιεχομένου μαθήματα όπως τα Μαθηματικά για τα πιο εύκολα στάδια θα μπορούσαν και αυτά να είναι σε πολλαπλής επιλογής ή και σε μορφή παζλ για την εκμάθηση μαθηματικών όρων και συναρτήσεων. Όμως για όσο θα ανεβαίνουν τα επίπεδα το μέγεθος της δυσκολίας θα είναι μεγαλύτερο, έτσι οι κάθε ομάδα μαθητών θα πρέπει να λύσει ένα γρίφο, δηλαδή θα μπορούν μέσα από ένα γεγονός της καθημερινότητας οι μαθητές να πρέπει να χρησιμοποιήσουν εξισώσεις για να σχεδιάσουν σενάρια και προβλέψεις **((2023), Gamification in Math Education)**. Στον συνδυασμό των δύο θα είναι για παράδειγμα τα μαθήματα όπως χημεία, φυσική, πληροφορική, οικονομικά, λογιστική και βιολογία. Μέσα από αυτά τα μαθήματα που είναι πιο εξειδικευμένα το κάθε επίπεδο του αντίστοιχου μαθήματος θα μπορεί να είναι φτιαγμένο για αυτό. Για παράδειγμα στην πληροφορική θα είναι ένα επίπεδο με αλγορίθμους όπως το Scratch που οι ομάδες θα φτιάχνουν το δικό τους εικονικό κόσμο. Στην βιολογία με την χρήση της μεθόδου “flashcards” για την αναγνώριση κάθε όρου και εικόνας ή και να φέρνουν τα μοντέλα σε ζωή με χρήση AR. Έτσι αντίστοιχα η κάθε διαδικασία επιπέδων θα γίνεται σε κάθε τύπο μαθήματος. [\(4 ways to gamify your biology classroom with visible body\)](#). Σε κάθε επίπεδο του παιχνιδιού η μαθητές κάθε ομάδας ανεξαρτήτως το μάθημα όλα τα είδη επιπέδων έχουν σκοπό την ολοκλήρωση μίας αποστολής. Οι ομάδες μέσα από κάθε στάδιο θα έχουν ένα περιορισμένο αριθμό ευκαιριών αλλά μόλις κερδίσει ένα επίπεδο οι ανταμοιβές ανεβαίνουν όλο και περισσότερο και προσθέτονται στα στατιστικά κάθε μαθητή. Όλα τα επίπεδα έχουν σκοπό να βελτιώσουν την ομαδικότητα αλλά και τις δεξιότητες τους στο διαδίκτυο. **(S Koravuna,(2020) Educational gamification and artificial intelligence for promoting digital literacy)**.

## Τεχνολογία

Η ιδέα μας έχει δύο καίρια λειτουργικά στοιχεία, την πλατφόρμα δημιουργίας και διεξαγωγής των παιχνιδιών και τον “βοηθό” τεχνητής νοημοσύνης. Η πλατφόρμα θα υλοποιηθεί σε επίπεδο ιστοσελίδας, έτσι ώστε να είναι προσβάσιμη από παντού και συγκεκριμένα από τις κινητές συσκευές των μαθητών, αφαιρώντας έτσι την ανάγκη για την απόκτηση καινούργιων συσκευών από την σχολική μονάδα. Θα



πρέπει να σχεδιαστεί τότε με τρόπο φιλικό και για κινητές συσκευές αλλά και για υπολογιστές. Θα υλοποιήσει την ανοιχτή δομή που χρησιμοποιείται για το openEclass και άλλες παρόμοιες πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται από διάφορα πανεπιστήμια και που είχαν χρησιμοποιηθεί εν μέσω της πανδημίας του COVID-19, για την διεξαγωγή του μαθήματος στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στην πλατφόρμα για την ταυτοποίηση των μαθητών θα χρειάζονται μόνο στοιχεία που το σχολείο έχει ήδη διαθέσιμα από την εγγραφή των μαθητών, καθώς και μία προσωπική διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του μαθητή. Η πλατφόρμα θα παρέχει δύο διαφορετικές όψεις, μία για τους διδασκόμενους και μία για τους εκπαιδευτικούς. Οι μαθητές θα μπορούν να δουν το διαθέσιμο υλικό, τα διαθέσιμα παιχνίδια, τις επιδόσεις τους στα παιχνίδια που έχουν παίξει και να οργανωθούν σε ομάδες. Οι καθηγητές θα έχουν κάποιες επιπλέον ικανότητες εντός της πλατφόρμας. Θα μπορούν να αναρτήσουν υλικό, να οργανώσουν και να ξεκινήσουν παιχνίδια, να δουν συνολικά τις επιδόσεις όλων των ομάδων και των μαθητών και θα έχουν την ικανότητα να διαχειρίζονται τις ομάδες. Οι επιδόσεις των μαθητών θα αποθηκεύονται και θα ανακτώνται μέσω μιας βάσης δεδομένων, ενώ τα παιχνίδια, το υλικό και ο “βοηθός” θα χρησιμοποιούν κάποιους διακομιστές για την λειτουργία τους. Ο βοηθός τεχνητής νοημοσύνης θα είναι διαθέσιμος κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, στην συσκευή ενός μέλους της ομάδας. Θα είναι ένα μοντέλο GPT, εκπαιδευμένο στην ύλη του μαθήματος και στην δομή του κάθε παιχνιδιού, περιορισμένο στο να καθοδηγεί και να βοηθά τον μαθητή να φτάσει στην σωστή λύση μόνος/η του/της και όχι να δίνει την απάντηση στο ερώτημα. Η πλατφόρμα θα είναι διαθέσιμη σε οποιαδήποτε συσκευή μπορεί να τρέξει κάποιον σύγχρονο φυλλομετρητή. Θα δοθεί έμφαση στην χρήση μέσω κινητού τηλεφώνου, καθώς πλέον βρίσκονται στο χέρι ή στην τσέπη του κάθε μαθητή.

### Οικονομική και οικολογική ωφέλεια

Κάθε χρόνο τυπώνεται μεγάλος αριθμός βιβλίων για να καλυφθούν οι ανάγκες των σχολείων. Συγκεκριμένα, στην Ελλάδα μόνο χρησιμοποιούνται σχεδόν 3 εκατομμύρια δέντρα το χρόνο, από τα οποία παράγονται περίπου 2,2 εκατομμύρια βιβλία ετησίως. (Παναγιώτης Κάρενος (2022) «Από την παραδοσιακή τυπογραφία στο e-book» ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, Κατεύθυνση Τεχνολογίας Γραφικών Τεχνών). Η όλη διαδικασία παραγωγής και





διανομής των βιβλίων παράγει ασφαλώς και αποτύπωμα άνθρακα. Από στοιχεία που παρατηρούνται σε σκανδιναβικές χώρες, η παραγωγή και η διανομή των σχολικών βιβλίων παράγει μεταξύ 2080 και 2620 κιλά διοξειδίου του άνθρακα (Enroth, M. (2009). *Environmental impact of printed and electronic teaching aids, a screening study focusing on fossil carbon dioxide emissions. Advances in Printing and Media Technology, 36, 2009.*). Άλλη μελέτη έχει βρει το αποτύπωμα άνθρακα που παράγει η χαρτική ύλη στα σχολεία να είναι λίγο παραπάνω από 11 τόνους διοξειδίου του άνθρακα. (Filippone G, Sancho R, Labella S. *Determining the 2019 Carbon Footprint of a School of Design, Innovation and Technology. Sustainability. 2021; 13(4):1750. <https://doi.org/10.3390/su13041750>.*) Να σημειωθεί πως στην πρώτη μελέτη που αναφέρεται, η σύγκριση που γίνεται, αφορά τον εξοπλισμό ενός ολόκληρου σχολείου με υπολογιστές, που ασφαλώς έχει μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Τα σχολικά βιβλία έχουν βέβαια και οικονομική επιβάρυνση. Στον διαγωνισμό που ανακοινώθηκε για την παραγωγή και παροχή βιβλίων για το έτος 2024 - 25 αναφέρεται συνολική δαπάνη €15.648.780 (Π443/08.06.2023). Με την ιδέα που προτάσσεται η ανάγκη για τα παραπάνω σταματά να υφίσταται, καθώς δεν χρειάζονται πλέον βιβλία για την διεξαγωγή του μαθήματος. Ούτε χρειάζεται δαπάνη για εξοπλισμό που θα φιλοξενεί τον AI companion, αφού θα χρησιμοποιείται μέσω των smartphones των μαθητών και των διδασκόντων, ή γενικότερα μέσω κάποιας ήδη υπάρχουσας συσκευής, κάτι απόλυτα εφικτό, δεδομένου της ευρείας ύπαρξης τουλάχιστον των κινητών τηλεφώνων στο περιβάλλον της τάξης.

## Μελέτες Περίπτωσης

### Μελέτη Περίπτωσης: Εφαρμογή Συνδυασμό Gamification και AI σε Μαθήματα

Το πρόβλημα της φθίνουσας συμμετοχής και φοίτησης των φοιτητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση παρουσιάζει σοβαρά εμπόδια για τα ακαδημαϊκά ιδρύματα καθώς και για τις προοπτικές μεμονωμένων φοιτητών. Προκειμένου να βελτιωθεί το ενδιαφέρον και η συμμετοχή των μαθητών, μια πρόσφατη μελέτη συνδύασε στρατηγικές gamification με τεχνητή νοημοσύνη (AI). Η μελέτη εμπνεύστηκε από το γεγονός ότι πολλά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης προσφέρουν προαιρετική παρακολούθηση διαλέξεων, η οποία συχνά οδηγεί σε παράτυπη συμμετοχή. Οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι οι παιχνιδοποιημένες τακτικές που τροφοδοτούνται από την τεχνητή νοημοσύνη αύξησαν σημαντικά τα ποσοστά συμμετοχής, τα οποία πήγαν από τον βασικό μέσο όρο 60% σε 80%, μια αύξηση περίπου 20%. Αξιοσημείωτες βελτιώσεις στους δείκτες αφοσίωσης των μαθητών συνόδευσαν αυτήν την αύξηση της συμμετοχής. Μετρήσεις όπως η έγκαιρη ολοκλήρωση των εργασιών και η ενεργή συμμετοχή σε δραστηριότητες της τάξης αποκάλυψαν μέση αύξηση 30%. Η





μεθοδολογία της μελέτης περιλαμβάνει μια συνεχή διαχρονική ανάλυση που παρακολούθησε περισσότερους από 500 φοιτητές από διάφορα ιδρύματα και κλάδους. Αυτό το μεγάλο μέγεθος δείγματος κατέστησε δυνατή την ανάλυση του τρόπου με τον οποίο η παιχνιδοποίηση και η τεχνητή νοημοσύνη επηρεάζουν πολλές πτυχές της συμμετοχής των μαθητών. Τα εξατομικευμένα συστήματα μάθησης με ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο και προσαρμόσιμα μονοπάτια μάθησης που καλύπτουν τις ανάγκες συγκεκριμένων μαθητών μεταξύ των στοιχείων τεχνητής νοημοσύνης της μελέτης. Πόντοι, σήματα και βαθμολογικοί πίνακες -στοιχεία παιχνιδιών που παρέχουν στοιχεία ανταγωνισμού και ανταμοιβής- συμπεριλήφθηκαν σε αυτά τα συστήματα για να βοηθήσουν τους μαθητές να εμπνεύσουν. Μια αξιοσημείωτη ανακάλυψη της μελέτης έδειξε μια αύξηση 25% στην ικανοποίηση των μαθητών με το εκπαιδευτικό τους ταξίδι. Για τη μέτρηση αυτής της παραμέτρου χρησιμοποιήθηκαν έρευνες που αξιολογούσαν τις απόψεις των μαθητών σχετικά με τα κίνητρα, τη δέσμευσή τους και τη συνολική εκπαιδευτική εμπειρία. Το γεγονός ότι οι παιχνιδοποιημένες παρεμβάσεις με ΑΙ έτυχαν καλής αποδοχής υποδηλώνει ότι αυτές οι τεχνικές μπορούν να βελτιώσουν την ελκυστικότητα και την αποτελεσματικότητα της μάθησης. Εκτός από την αντιμετώπιση των απουσιών, το gamification και η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης βελτιώνουν το περιβάλλον μάθησης ενισχύοντας τη διαδραστικότητα και τη δέσμευσή του. Αυτά τα ευρήματα έχουν σημαντικές προεκτάσεις για το πώς θα αναπτυχθεί η τριτοβάθμια εκπαίδευση στο μέλλον. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να δημιουργήσουν μια πιο δυναμική και ελκυστική μαθησιακή εμπειρία συνδυάζοντας τα κίνητρα του gamification με την ικανότητα του ΑΙ να εξατομικεύει τη μάθηση και να παρέχει γρήγορη ανατροφοδότηση. Αυτή η νέα στρατηγική έχει την ικανότητα να μεταμορφώνει πλήρως τις καθιερωμένες διδακτικές πρακτικές και να προσφέρει μια θεραπεία για το ευρέως διαδεδομένο πρόβλημα της απεμπλοκής και της απουσίας των μαθητών. Καθιερώνει επίσης ένα πρότυπο για περαιτέρω μελέτη και τη δημιουργία τεχνικών διδασκαλίας αιχμής που αποσκοπούν στη βελτίωση της απόδοσης των φοιτητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, η μελέτη υπογραμμίζει πώς η παιχνιδοποίηση και η τεχνητή νοημοσύνη (ΑΙ) μπορούν να συνδυαστούν για να δημιουργήσουν ένα πιο αφοσιωμένο, παρακινημένο και συνεπές σώμα μαθητών, το οποίο θα βελτιώσει τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα και το επίπεδο εκπαίδευσης στο σύνολό του. **(Viktoriya Limonova, Arnaldo Santos, Henrique S. Mamed, Vítor M Filipe, (2023) The Research Context of Artificial Intelligence and Gamification to Improve Student Engagement and Attendance in Higher Education).**

## Συμπεράσματα

Εν κατακλείδι, η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας πάνω στα εργαλεία της παιχνιδοποίησης και της τεχνητής νοημοσύνης, μπορεί να αποτελέσει μια αξιόπιστη αφετηρία για εκσυγχρονισμό στον τομέα της εκπαίδευσης. Η εξάλειψη των παρωχημένων μεθόδων διδασκαλίας είναι το μικρότερο επίτευγμα, μπροστά στην πραγματική ουσία που προσφέρει η παραπάνω προσέγγιση. Το μάθημα θα μετατραπεί σε παιχνίδι, οι μαθητές θα πρωταγωνιστούν ως παίκτες και η εμπειρία της μετάδοσης γνώσεων γίνεται πιο ευχάριστη,



αποκτά ενδιαφέρον και εξοπλίζει του συμμετέχοντες με εφόδια ζωής, όπως τις οριζόντιες και τεχνολογικές δεξιότητες. Ταυτόχρονα, συμφιλιώνονται με ένα πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας κάθε εργαζομένου στην συντριπτική πλειοψηφία των επαγγελματικών κλάδων, την τεχνητή νοημοσύνη, που με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού προσωπικού μαθαίνουν να χρησιμοποιούν ορθά και δεοντολογικά. Τα οφέλη δεν σταματούν στο προσωπικό και συλλογικό επίπεδο των μαθητών, αλλά περιλαμβάνουν και τον οικονομικό και οικολογικό τομέα, εφόσον επιτυγχάνεται μείωση των εξόδων και το αποτύπωμα άνθρακα είναι μικρό αναλογικά με την περιβαλλοντική επιβάρυνση που προκαλούν τόσο η παραγωγή βιβλίων όσο και η παραγωγή χαρτικών και άλλων σχολικών ειδών. Όλα αυτά επιτυγχάνονται με την χρησιμοποίηση προσιτών τεχνολογικών πόρων, οδηγώντας σε μια νέα εποχή συνεχούς εξέλιξης του παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος, ακριβώς όπως γίνεται στα κλασικά ηλεκτρονικά παιχνίδια, με ανανέωση της μορφοποίησης και της ύλης ανάλογα με την ανατροφοδότηση από μαθητές, εκπαιδευτικούς και τεχνητή νοημοσύνη.



## Παραρτήματα



Figure 3: Dashboard sample

(S Koravuna,(2020) Educational gamification and artificial intelligence for promoting digital literacy)

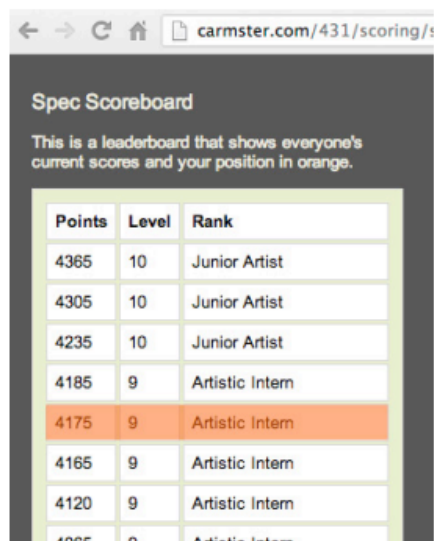


Fig. 5

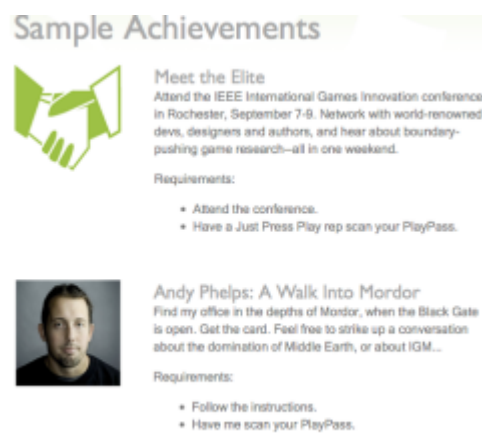


Fig. 4

(Andrew Stott and Carman Neustaedter,(2013) Analysis of Gamification in Education)



## Βιβλιογραφικές αναφορές

[Andrzej Marczewski, \(03/05/2024\) Gamification: A Simple Introduction - Google Books](#)  
[Accessed in 14 May 2024]

[Souha Bennani, Ahmed Maalel, Henda Ben Ghezala,\(19/05/2024\) Adaptive gamification in E-learning: A literature review and future challenges.pdf \(researchgate.net\)](#) [Accessed in 16 May 2024]

[Georgios Lampropoulos, \(2024\), Virtual reality and gamification in education: a systematic review](#) [Accessed in 7 June 2024]

[Thomas K.F. Chiu a, Qi Xia, Xinyan Zhou, Ching Sing Chai, Miaoting Cheng,\(2023\) Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education](#) [Accessed in 25 May 2024]

[S Koravuna,\(2020\) Educational gamification and artificial intelligence for promoting digital literacy](#) [Accessed in 24 May 2024]

[Zehui Zhan, Luyao He, Yao Tong, Xinya Liang, Shihao Guo, Xixin Lan, \(2022\) The effectiveness of gamification in programming education: Evidence from a meta-analysis](#)  
[Accessed in 4 June 2024]

[James H. Willig , Jennifer Croker, Lisa McCormick , Meena Nabavi, Jeremy Walker, Nancy P. Wingo , Cathy C. Roche, Carolyn Jones, Katherine E. Hartmann and David Redden,\(2021\) Gamification and education: A pragmatic approach with two examples of implementation](#)  
[Accessed in 23 May 2024]

[Andrew Stott and Carman Neustaedter,\(2013\) Analysis of Gamification in Education](#)  
[Accessed in 26 May 2024]

[Nikita Verma,\(2023\) How Effective is Gamification in Education? 10 Case Studies and Examples](#) [Accessed in 27 May 2024]

[IMERSÃO APLICADA A UM JOGO COOPERATIVO PARA CULTIVAR SOFT SKILLS | APEDuC Revista - Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia \(utad.pt\)](#) [Accessed in 29 May 2024]

[,\(2022\) SOFT SKILLS: TI EINAI KAI GIATI TA XPEIAZEΣAI ΣΤΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ](#)  
[Accessed in 29 May 2024]



[Michele Haiken, \(2021\) 5 Ways to Gamify Your Classroom](#) [Accessed in 30 May 2024]

[Χριστίνα Τερζή \(2022\) Ρομποτική και τεχνητή νοημοσύνη στα σχολεία - Μέθοδοι αξιολόγησης εκπαιδευτικών σεναρίων STEAM Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος Σχολή Μηχανικών Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Υπολογιστών και Τηλεπικοινωνιών](#) [Accessed in 26 May 2024]

[Ιωάννης Δεσύλλας, \(2022\) Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΩΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ](#) [Accessed in 29 May 2024]

[Viktoriya Limonova, Arnaldo Santos, Henrique S. Mamed, Vítor M Filipe, \(2023\) The Research Context of Artificial Intelligence and Gamification to Improve Student Engagement and Attendance in Higher Education](#) [Accessed in 1 June 2024]

[Παναγιώτης Κάρενος \(2022\) Από την παραδοσιακή τυπογραφία στο e-book ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, Κατεύθυνση Τεχνολογίας Γραφικών Τεχνών](#) [Accessed in 27 May 2024]

[Δημήτριος Γ. Βεργόπουλος \(2020\) Τεχνητή νοημοσύνη - Ηθική ευθύνη - Σύγχρονη και εξ αποστάσεως εκπαίδευση ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ](#) [Accessed in 2 June 2024]

[Monika Kolvik \(2014\) A comparative Life Cycle Assessment between conventional and electronic book](#) [Accessed in 2 June 2024]

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00405-024-08464-9> [Accessed in 4 June 2024]

<https://mastory.io/blog/gamification-in-math-education> [Accessed in 4 June 2024]

<https://www.visiblebody.com/blog/4-ways-to-gamify-your-biology-classroom-with-visible-body> [Accessed in 4 June 2024]

[Enroth, M. \(2009\). Environmental impact of printed and electronic teaching aids, a screening study focusing on fossil carbon dioxide emissions. Advances in Printing and Media Technology, 36, 2009](#) [Accessed in 5 June 2024]

[Filippone G, Sancho R, Labella S. Determining the 2019 Carbon Footprint of a School of Design, Innovation and Technology. Sustainability. 2021; 13\(4\):1750. https://doi.org/10.3390/su13041750](#) [Accessed in 5 June 2024]