



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας
Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών
Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών
Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα



Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ανάπτυξη ευφυούς εκπαιδευτικής εφαρμογής για την Αναγνώριση
φωνημάτων και γραμμάτων από παιδιά πρώτης σχολικής ηλικίας**

POST GRADUATE THESIS

**Development of intelligent educational software aiming to assist first grade
primary school students to connect letters with corresponding sounds**



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗΤΩΝ/NAME OF STUDENTS

Καλλιόπη Μερκεούλια & Ιωάννης Σταυριανίδης
Kalliopi Merkoulia & Ioannis Stavrianidis

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Μαρία Μουντρίδου
Maria Moundridou

ΑΙΓΑΛΕΩ/ΑΙΓΑΛΕΟ 2023



Faculty of Health and Caring Professions
Department of Biomedical Sciences
Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences
Department of Early Childhood Education and Care

Department of Pedagogy



Inter-Institutional Post Graduate Program
Pedagogy through innovative Technologies and Biomedical approaches

POST GRADUATE THESIS

Development of intelligent educational software aiming to assist first grade primary school students to connect letters with corresponding sounds

Ioannis Stavrianidis

21112

vrmaster@windowslive.com

Kalliopi Merekoulia

21061

kellymerekoulia@gmail.com

FIRST SUPERVISOR

Maria Moundridou

SECOND SUPERVISOR

Maria Chatzigianni

AIGALEO 2023

Επιτροπή εξέτασης

Ημερομηνία εξέτασης: 17/2/2023

Ονόματα εξεταστών

Υπογραφή

1^{ος} Εξεταστής Μαρία Μουντρίδου

2^{ος} Εξεταστής Μαρία Χατζηγιάννη

Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας

Οι κάτωθι υπογράφωντες Μερεκούλια Καλλιόπη του Νικολάου με αριθμό μητρώου 21061 και Σταυριανίδης Ιωάννης του Νικολάου με αριθμό μητρώου 21112, φοιτητές του Διϊδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων των Τμημάτων Βιοϊατρικών Επιστημών/ Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία/Παιδαγωγική τμήμα των Σχολών Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας/Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, δηλώνουμε ότι:

«Είμαστε συγγραφείς αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μας, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση των πτυχίων μας».

Οι Δηλούντες

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας την παρούσα εργασία θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όσους συνέβαλαν παντοιοτρόπως στην ολοκλήρωση της και ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Μαρία Μουντρίδου που μας παρότρυνε και μας καθοδήγησε στην συγγραφή της.

Αφιερώσεις

Θα θέλαμε να αφιερώσουμε την διπλωματική μας εργασία στον γιό μας και σε όλους τους μαθητές που ευελπιστούμε στο μέλλον να ωφεληθούν από την ανάπτυξη εκπαιδευτικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

Περίληψη

Εισαγωγή: Στην παρούσα εργασία κάναμε μια προσπάθεια να εξετάσουμε τα Ευφυή Διδακτικά Συστήματα (ΕΔΣ), την χρήση τους μέχρι σήμερα και την αξία τους στην εκπαίδευση. Είδαμε την εκπαιδευτική αξία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και κάναμε μια σύνομη σύγκριση ανάμεσα σε αυτά και στα ΕΔΣ. Αφού αναλύσαμε αδρομερώς τη δομή αμφοτέρων, προτείναμε μια δομή λογισμικού αποτελούμενη από στοιχεία ηλεκτρονικών παιχνιδιών και ΕΔΣ.

Σκοπός: Η διερεύνηση τρόπων για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ΕΔΣ που να προσφέρουν ποιοτική ψυχαγωγική εμπειρία χρήσης ανάλογη με αυτή που συνήθως προσφέρουν τα βιντεοπαιχνίδια.

Μέθοδος: Βιβλιογραφική έρευνα, και πειραματική ανάπτυξη ενός λογισμικού ΕΔΣ.

Αποτελέσματα: Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια γνωρίζουν δυσανάλογα μεγάλη εμπορική επιτυχία σε σχέση με τα ΕΔΣ. Ως εκ τούτου, πιστεύουμε, ότι για την επιτυχία ενός ΕΔΣ η εμπειρία χρήσης που προσφέρει, πρέπει να είναι ευχάριστη, ανάλογη με αυτή των βιντεοπαιχνιδιών. Στο πλαίσιο αυτό, προτείναμε μια δομή ΕΔΣ που να συνδυάζει στοιχεία παιχνιδιού, και αναπτύξαμε μια πειραματική εφαρμογή για τη διδασκαλία του αλφάβητου σε μαθητές πρώτης σχολικής ηλικίας.

Συμπεράσματα: Η εμπειρία χρήσης που προσφέρει ένα ΕΔΣ θα μπορούσε να είναι πολύ σημαντική για την επιτυχία του. Πιστεύουμε ότι χρειάζεται περισσότερη έρευνα στην κατεύθυνση ανάπτυξης ΕΔΣ που προσφέρουν ταυτόχρονα ψυχαγωγία. Σε αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσε να βοηθήσει η γνώση και η εμπειρία της βιομηχανίας των ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

Λέξεις κλειδιά: ΕΔΣ, ευφυές εκπαιδευτικό σύστημα, διαφοροποιημένη διδασκαλία, τεχνολογίες της πληροφορικής στην εκπαίδευση, εκπαίδευση, ηλεκτρονικά παιχνίδια, φωνολογική επίγνωση

Abstract

Introduction: In the present work, we made an attempt to investigate the Intelligent Tutoring Systems (ITS), their usage until today and their value for education. We studied the educational value of video games and compared them with ITS. Having analyzed briefly the structure of both we proposed a software framework consisting of ITS and Video Game elements.

Purpose: Our purpose was to investigate ways of designing and developing ITS that offer high quality user experience comparable with the one video games usually offer.

Method: We conducted a literature review and we developed an experimental ITS.

Results: Video games have a disproportional commercial success compared to ITS. Thus, we believe, a satisfying user experience, similar to the one electronic games offer, is essential to the success of an ITS. To this end, we proposed a structure for an ITS that features video game characteristics and developed an experimental application that teaches the Alphabet to students of the first grade.

Discussion: The user experience, and ITS offers, could be of high importance to its success. We believe, further investigation is necessary on ITS that offer entertainment in the same time. To this end, video game industry's knowledge and experience could be quite useful.

Key words: ITS, Intelligent tutoring system, differentiated instruction, IT, education, video games, phonological awareness

Περιεχόμενα

.....	i
Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας.....	iv
Ευχαριστίες.....	v
Αφιερώσεις.....	vi
Περίληψη.....	vii
Abstract	viii
Περιεχόμενα	ix
Συνομογραφίες	xii
Πρόλογος	1
Το έναυσμα για τη συγγραφή της παρούσας εργασίας.....	2
Μέρος Α – Θεωρητική Προσέγγιση.....	4
Κεφάλαιο 1: Φωνολογική Επίγνωση	4
Τι είναι η φωνολογική επίγνωση.....	4
Η Συμβολή της εφαρμογής μας στην Φωνολογική Επίγνωση	5
Φωνολογική επίγνωση και εκμάθηση ανάγνωσης και γραφής	6
Κεφάλαιο 2: ΤΠΕ στην Εκπαίδευση.....	7
Ορισμός και ορολογία.....	7
Σύντομη ιστορική αναδρομή.....	7
Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση	8
Πλεονεκτήματα και ωφέλειες	9
Χρήση ψηφιακών εφαρμογών για την ενίσχυση της φωνολογικής επίγνωσης.....	10
Κεφάλαιο 3: Ηλεκτρονικά παιχνίδια στην εκπαίδευση	11
Τι είναι παιχνίδι	11
Ορισμός	11
Το ψηφιακό παιχνίδι.....	12
Η Παρεξήγηση των παιχνιδιών.....	12
Κριτήρια επιλογής ενός ψηφιακού παιχνιδιού	13
Τα χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών	13
Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών	13
Τα χαρακτηριστικά ενός επιτυχημένου παιχνιδιού	14
Το ηλεκτρονικό παιχνίδι ως εκπαιδευτικό μέσο.....	15
Η εκπαιδευτική αξία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών	15

Τι δεν είναι εκπαιδευτικό παιχνίδι	16
Τα παιχνίδια ως διαδραστικό βίωμα	17
Κεφάλαιο 4: Ευφυή Εκπαιδευτικά Συστήματα	17
Οι ευφυείς εκπαιδευτικές εφαρμογές.....	17
Συνοπτική Ιστορική αναδρομή	17
Τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα των ΕΔΣ	18
Οι λόγοι μη ενσωμάτωσης ΕΔΣ στην εκπαίδευση μέχρι σήμερα	19
Κεφάλαιο 5: Αναπτύσσοντας ένα Ευφυές Εκπαιδευτικό σύστημα	20
Σκέψεις για τον σχεδιασμό μιας ευφυούς εκπαιδευτικής εφαρμογής με στοιχεία παιχνιδιού.....	20
Οι Χρήστες μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής	21
Αξιοπιστία – Προσέγγιση ενός μη εξοικειωμένου κοινού	21
Ο κύκλος των βελτιώσεων.....	22
Θέτοντας τους στόχους	23
Μια πρόταση για τη δομή ενός ΕΔΣ με στοιχεία παιχνιδιού.....	23
Η δομή ενός ΕΔΣ	23
Η δομή ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού	24
Συνδυάζοντας ένα ΕΔΣ με στοιχεία παιχνιδιού.....	26
Μέρος Β – Ανάπτυξη της εφαρμογής.....	28
Κεφάλαιο 6: Σχεδιασμός.....	28
Η ανάγκη που κληθήκαμε να καλύψουμε	28
Αρχικός στόχος.....	30
Οργανώνοντας την εφαρμογή ως παιχνίδι.....	30
Το Avatar του παίκτη.....	30
Ο Πράκτορας καθοδηγητής - Δάσκαλος	31
Το σενάριο του παιχνιδιού	31
Στοιχεία ΕΔΣ στην εφαρμογή μας.....	32
Κεφάλαιο 7: Υλοποίηση	33
Η διάρθρωση της εφαρμογής μέσα από τα μάτια του παίκτη – χρήστη	33
Μηχανή γραφικών και πρώτες ύλες.....	38
Η δομή του συστήματός μας.....	39
Η Γνώση Πεδίου	40
Τμήμα Διδασκαλίας – Teacher Engine.....	41
Μοντέλο Μαθητή	43

Gameplay Controllers.....	43
Συμπεράσματα.....	44
Βιβλιογραφικές Αναφορές	47

Συντομογραφίες

	Αγγλική ορολογία	Ελληνική ορολογία
ΕΔΓ	Specific Language Disorder	Ειδική Γλωσσική Διαταραχή
ΕΔΣ	Intelligent Tutoring Systems	Ευφυή Διδακτικά Συστήματα.
ΤΠΕ	Information Technology	Τεχνολογία Πληροφοριών και Επι- κοινωνίας ή τεχνολογία της πληρο- φορίας
UI	User Interface	Διεπαφή Χρήστη

Πρόλογος

Η Διαφοροποιημένη διδασκαλία κινείται γύρω από την προσαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού με τρόπο κατάλληλο για να γίνει κατανοητό από μαθητές με διαφορετικές ιδιομορφίες και δεξιότητες (Tomlinson, 2004). Πολλές φορές, ο κάθε μαθητής έχει τον δικό του ρυθμό προόδου και αντιμετωπίζει δυσκολίες σε διαφορετικά σημεία, έτσι ο εκπαιδευτικός αδυνατεί εκ των πραγμάτων να ανταποκριθεί επαρκώς στις ανάγκες του κάθε μαθητή ταυτόχρονα. Λύση σε αυτό το πρόβλημα θα μπορούσαν να δώσουν οι νέες τεχνολογίες με χρήση κατάλληλων λογισμικών, σχεδιασμένων να συνδράμουν το έργο του εκπαιδευτικού. Άλλωστε η διαφοροποιημένη διδασκαλία είναι συχνά αποτέλεσμα συνεργασίας πολλών επιστημονικών πεδίων ταυτόχρονα (Broderick et al., 2005).

Τέτοιου είδους εφαρμογές τις συναντάμε στην βιβλιογραφία με τον όρο «Ευφυή Διδακτικά Συστήματα (ΕΔΣ)» (Intelligent Tutoring Systems). Πρόκειται για εφαρμογές που επιδιώκουν να μοντελοποιήσουν σύνθετες λογικές επιλογές και διεργασίες που κάνει ένας εκπαιδευτικός ώστε να προσφέρουν μια όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερη μαθησιακή εμπειρία, τροποποιώντας την ροή και το περιεχόμενο ανάλογα με την πρόοδο και τις ανάγκες του κάθε μαθητή (Erümit & Çetin, 2020). Αυτό γίνεται εφικτό με την εφαρμογή τεχνικών και προσεγγίσεων από τον τομέα της τεχνητής Νοημοσύνης (Μουντρίδου, 2002). Η χρήση ΕΔΣ στην εκπαιδευτική πράξη είναι μέχρι σήμερα περιορισμένη και συνήθως εφαρμόζεται σε πειραματικά μαθήματα (Mousaviniasab et al., 2021). Ωστόσο έρευνες έχουν δείξει ότι τέτοιες εφαρμογές μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την ποιότητα της μάθησης και ταυτόχρονα να μειώσουν τον χρόνο που αυτή χρειάζεται για να επιτευχθεί (Corbett, A.T. & Anderson, J.R., 1992).

Δεδομένου ότι απευθυνόμαστε σε παιδικές ηλικίες, θεωρούμε ότι τέτοιου είδους εφαρμογές πρέπει να χτιστούν γύρω από τις αρχές που διέπουν τον σχεδιασμό ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Άλλωστε το παιχνίδι είναι σημαντικό για την ανάπτυξη των γνωστικών δεξιοτήτων των παιδιών (Herrington & Oliver, 1999). Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι τα παιδιά που παίζουν, εκφράζονται με πολυπλοκότερα γραμματικά σχήματα κατά το παιχνίδι (Turner & Bruner, 2001) ενώ ο Vygotsky θεωρεί το παιχνίδι ως το πρώτο βήμα προς την αφηρημένη σκέψη (Vygotsky, 1967). Άρα θεωρούμε ότι μια εκπαιδευτική εφαρμογή που αφορά παιδικές ηλικίες, οφείλει να είναι επί της ουσίας ένα παιχνίδι. Συνεπώς πρέπει να πληροί εκείνα τα χαρακτηριστικά που αποτελούν τον σκελετό ενός παιχνιδιού, όπως

είναι ένα κυκλικό σύστημα στόχων, προκλήσεων και αμοιβών (loop) και να κινείται γύρω από μια εναλλαγή εύκολων και δύσκολων προκλήσεων που ενθαρρύνουν τον παίκτη να συνεχίσει την προσπάθεια, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζουν αρκετή δυσκολία για να παραμείνει το παιχνίδι ενδιαφέρον (Schell, 2019).

Στην παρούσα εργασία επομένως, θα εξετάσουμε, ποια είναι τα χαρακτηριστικά εκείνα που θα πρέπει να πληροί μια εκπαιδευτική εφαρμογή (ΕΔΣ) και πως κάτι τέτοιο μπορεί να υλοποιηθεί στην πράξη για τους μαθητές της Α δημοτικού στο μάθημα της Γλώσσας. Θα δούμε πώς, δηλαδή, μπορεί να δομηθεί ένας ευφυής αλγόριθμος που θα κατευθύνει την ροή της εκπαιδευτικής εμπειρίας που προσφέρει η εφαρμογή και πως κάτι τέτοιο μπορεί να αξιοποιηθεί στις εκπαιδευτικές συνθήκες που επικρατούν σε μια σχολική αίθουσα.

Το έναυσμα για τη συγγραφή της παρούσας εργασίας

Η ανάγκη μας για την εκπόνηση αυτής της εργασίας, ξεκινά από την προσπάθειά μας ως εκπαιδευτικοί να εφαρμόσουμε τις αρχές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας (Differentiated instruction) στην εκπαιδευτική πράξη. Η Carol Ann Tomlinson περιγράφει τη διαφοροποιημένη διδασκαλία ως ένα είδος διδασκαλίας που ο εκπαιδευτικός σχεδιάζει μια πληθώρα διαφορετικών προσεγγίσεων γύρω από τον εκπαιδευτικό στόχο με οδηγό τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των μαθητών, τις ικανότητες τους, τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους. Ως εκ τούτου η διαφοροποιημένη διδασκαλία τείνει να βασίζεται κυρίως σε εργασίες ανοικτού τύπου που οι μαθητές μπορούν, ο καθένας, να αναπτύξει τις δικές του δεξιότητες (Tomlinson, 2004).

Στην πράξη, υπάρχουν τομείς στην εκπαίδευση, που οι αρχές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας είναι ιδιαίτερα δύσκολο να εφαρμοστούν, διότι η φύση των δεξιοτήτων που καλούνται να αναπτύξουν οι μαθητές απαιτεί από τον εκπαιδευτικό, επιπλέον χρόνο και τροποποιημένο υλικό για το επίπεδο του κάθε μαθητή. Για παράδειγμα, η διδασκαλία της γραφής, απαιτεί από τον δάσκαλο να ασχοληθεί ξεχωριστά με τον κάθε μαθητή, ώσπου όλοι οι μαθητές να κρατούν το μολύβι με τον σωστό τρόπο και να σχηματίζουν το κάθε γράμμα με τη σωστή φορά. Αν λάβουμε υπόψη ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που υπάρχει ποικιλομορφία στο επίπεδο των μαθητών, είναι κατανοητό ότι ο χρόνος που χρειάζεται ώστε ο εκπαιδευτικός να δώσει την απαραίτητη προσοχή στο κάθε επίπεδο ξεχωριστά, είναι δυσανάλογα πολύς, σε σχέση με τον χρόνο των διδακτικών ωρών. Σε

τέτοιες περιπτώσεις, επομένως, οι προσπάθειες διαφοροποιημένης διδασκαλίας, κινδυνεύουν, κατά την γνώμη μας, να ξεφεύγουν από το διαφοροποιημένο μοντέλο και να προσομοιάζουν σε αυτό, που η Tomlinson χαρακτηρίσει ως «Individualized Instruction of the 1970s». Πρόκειται δηλαδή για την προσπάθεια του δασκάλου να δώσει σε κάθε μαθητή διαφορετική εργασία ανάλογα με το επίπεδό του. Πράγμα που πολύ γρήγορα εξαντλεί τον εκπαιδευτικό και λειτουργεί αρνητικά για την ομοιογένεια της μαθησιακής διαδικασίας. (Tomlinson, 2004)

Λύση στο εν λόγω πρόβλημα, θεωρούμε, ότι θα μπορούσε να δοθεί με την χρήση των νέων τεχνολογιών. Άλλωστε και άλλοι ερευνητές θεωρούν ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία είναι πολλές φορές το αποτέλεσμα που προκύπτει από την συνεργατική προσπάθεια διάφορων επιστημονικών πεδίων ταυτόχρονα (Broderick et al., 2005). Συγκεκριμένα, θεωρούμε, ότι θα ήταν σκόπιμη η ανάπτυξη ευφυών εκπαιδευτικών εφαρμογών, σχεδιασμένων ώστε να συνδράμουν το εκπαιδευτικό έργο. Στην παρούσα εργασία, επομένως, θα εξετάσουμε αναλυτικά τι χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να έχουν τέτοιου είδους εφαρμογές και πως είναι δυνατόν να αναπτυχθούν.

Μέρος Α – Θεωρητική Προσέγγιση

Κεφάλαιο 1: Φωνολογική Επίγνωση

Τι είναι η φωνολογική επίγνωση

Φωνολογική επίγνωση ονομάζεται η ικανότητα χειρισμού και αναγνώρισης των βασικών στοιχείων μιας λέξης όπως για παράδειγμα τα φωνήματα (Πόρποδας, 2002). Πολλές φορές ο όρος «φωνολογική επίγνωση» συγχέεται με τον όρο «φωνημική επίγνωση». Η φωνημική επίγνωση αφορά τον χειρισμό φωνημάτων μέσα σε λέξεις ενώ η φωνολογική επίγνωση είναι ευρύτερη έννοια και περιλαμβάνει και τον χειρισμό των συλλαβών (Ταφα, 2011). Πολλές φορές τα μικρά παιδιά δυσκολεύονται να καταλάβουν ότι η πρόταση αποτελείται από ξεχωριστές λέξεις αποτελούμενες από επιμέρους συλλαβές και φωνήματα (Goswami & Bryant, 1990).

Ειδικότερα, η φωνολογική επίγνωση ή αλλιώς φωνολογική ενημερότητα μέχρι το 1990 αποτελούσε έναν γλωσσολογικό όρο. Σταδιακά συσχετίστηκε ακόμη με τους τομείς της εκπαίδευσης, της λογοθεραπείας και της ψυχολογίας (Τροκάνα, 2011). Οι Dodd & Gillon (2001), χρησιμοποίησαν τον όρο της φωνολογικής ενημερότητας, αναφερόμενοι στη γλωσσική δομή και στη διαχείριση των γλωσσικών ήχων (Dodd & Gillon, 2001).

Πιο συγκεκριμένα, η φωνολογική επίγνωση εστιάζει στη διάκριση κι αντίληψη των φωνολογικών μονάδων από τον μαθητή (Τάφα, 2011). Σε αυτό το πλαίσιο μπορεί να υπάρξουν αδυναμίες ως προς τη μνήμη των φωνημάτων (Στασινός, 2015) και γενικότερα ως προς τη φωνολογική επεξεργασία και τη διαχείριση των φωνολογικών μονάδων (Μουζάκη, 2010). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η αντικατάσταση του ήχου «θ», αντί για «σ» ή η παράλειψη συλλαβών οι οποίες δεν τονίζονται π.χ. «αυτοκιτάκια», αντί για «αυτοκινητάκια» (Παπαηλιού, 2016).

Οι τομείς που περιλαμβάνει η φωνολογική επίγνωση είναι η φωνημική κι η συλλαβική επίγνωση. Οι ελάχιστες φωνολογικές μονάδες, δηλαδή τα φωνήματα αφορούν στη φωνημική επίγνωση, ενώ οι μεγάλες φωνολογικές μονάδες, δηλαδή οι συλλαβές αφορούν στη συλλαβική επίγνωση (Διαμαντή, 2010). Επιπροσθέτως, η ανάπτυξη της φωνολογικής επίγνωσης ξεκινά από την ηλικία των τριών, κατανοώντας τα παιδιά την ομοιοκαταληξία μέσα από την ανάγνωση παραμυθιών και εν συνεχεία αποκτάται και η συλλαβική επίγνωση. Η φωνημική ενημερότητα αναπτύσσεται και κατακτιέται από τα 6 έως τα 8 έτη

(Πόρποδας, 2002). Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας εκπαιδεύονται στην άρθρωση φωνημάτων, στην αναγνώριση και κατάκτηση αυτών, στην φωνολογική επίγνωση και εν τέλει, στην εν δυνάμει εκπαίδευση της αναγνωστικής δεξιότητάς τους (Μουζάκη, 2017).

Μια επιτυχής ανάγνωση προϋποθέτει λοιπόν οι μαθητές να αναγνωρίζουν φωνογραφημικές αντιστοιχίες προκειμένου να είναι σε θέση να τις ανακαλούν από το νοητικό λεξικό. Με την πάροδο του χρόνου η αναγνωστική κατανόηση θα οδηγήσει στην αναγνωστική ευχέρεια. Σταδιακά θα απομνημονεύονται συλλαβικά μέρη μέσω των συχνών επαναλήψεων και όλη αυτή η προσπάθεια θα οδηγεί τόσο σε ορθογραφημένη απόδοση όσο και εκφραστική ανάγνωση (Μουζάκη, 2017). Ωστόσο μαθητές που έχουν κατακτήσει την αποκωδικοποίηση, ενδέχεται να εκδηλώσουν δυσκολίες στην αναγνωστική κατανόηση (Diehl et al., 2011; Diehl & Nettles, 2010; Meisinger et al., 2009; Παντελιάδου, 2011). Ερευνητές αποδίδουν αυτή την δυσκολία σε ελλείμματα στον τομέα της φωνολογίας (Βογιατζή, 2017).

Η Adams χωρίζει έξι τύπους δραστηριοτήτων που μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη φωνολογικής επίγνωσης από τα παιδιά.

1. Ασκήσεις φωνημικής κατάτμησης.
2. Ασκήσεις που ζητούν από τον μαθητή να χειριστούν διάφορα φωνήματα.
3. Ασκήσεις χωρισμού των γραμμάτων μιας συλλαβής.
4. Ασκήσεις συνδυασμού γραμμάτων για την δημιουργία συλλαβών.
5. Ασκήσεις εντοπισμού ενός λάθους σε μια λέξη.
6. Ασκήσεις με έμμετρο λόγο που έχει ομοιοκαταληξία (Adams, 1994).

Η Συμβολή της εφαρμογής μας στην Φωνολογική Επίγνωση

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, σχεδιάστηκε με σκοπό εκπαιδευτικό και παρεμβατικό. Μέσω αυτής της εκπαιδευτικής εφαρμογής, τα παιδιά εξασκούνται στον τομέα της φωνολογίας, που αποτελεί θεμελιώδες προαπαιτούμενο ακολούθως των τομέων της μορφολογίας, της σημασιολογίας και της πραγματολογίας. Μαθητές επιπλέον με μαθησιακές δυσκολίες και άλλες μαθησιακές διαταραχές όπως η Ειδική Γλωσσική Διαταραχή (ΕΓΔ) μπορούν να σημειώσουν σημαντική βελτίωση με την επανάληψη φωνημάτων καθώς και την αυτοαξιολόγησή τους μέσω της εν λόγω εφαρμογής, κάθε φορά, ακούγοντας και αναγνωρίζοντας τα ηχογραφημένα φωνήματα.

Η εστίαση στον τομέα της φωνολογίας/φωνημικής συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των φθόγγων και των φωνημάτων με αποτέλεσμα την ενδυνάμωση της προφορικής παραγωγής λόγου. Για παράδειγμα παιδιά με ΕΓΔ, εμφανίζουν πλευρίωση (π.χ. λένε χαλιγκάρι, αντί για σαλιγκάρι), κάποιες φορές κάνουν αντικατάσταση ήχων φθόγγων με ηχηρών (π.χ. βούστα , αντί φούστα), ενώ άλλες φορές κάνουν παράλειψη φθόγγων. Για παράδειγμα μπορεί να πουν «νάνα», αντί για «μπανάνα» (Ράλλη & Παληκαρά, 2017). Είναι σημαντική επομένως η χρήση αυτής της εφαρμογής προκειμένου να εξασκήσει τις φωνολογικές δεξιότητες των παιδιών ώστε να ενδυναμωθούν, καθώς σύμφωνα με έρευνες η αξιολόγηση αυτών, αποτελεί προβλεπτικό παράγοντα ακολούθως και της ορθογραφικής επίδοσης (Casalis & Louis-Alexandre, 2000; Grigorakis & Manolitsis, 2016; Μανωλίτσης, 2000; Παπούλια- Τζελέπη, 2001; Πόρποδας, 2002).

Φωνολογική επίγνωση και εκμάθηση ανάγνωσης και γραφής

Η Φωνολογική επίγνωση αναγνωρίζεται ως μια απαραίτητη δεξιότητα για την κατάκτηση της ικανότητας γραφής και ανάγνωσης. Μαθητές που σημειώνουν καλές επιδόσεις σε ασκήσεις φωνολογικής επίγνωσης πριν έρθουν σε επαφή με την γραφή και την ανάγνωση, παρουσιάζουν βελτιωμένη πρόοδο σε σχέση με άλλους μαθητές. Ως εκ τούτου αξιολογώντας κανείς την φωνολογική επίγνωση παιδιών προσχολικής ηλικίας, μπορεί να εκτιμήσει τις μελλοντικές τους επιδόσεις όταν έρθει η ώρα να διδαχθούν γραφή και ανάγνωση (Μανωλίτσης, 2000).

Σε μια ενδιαφέρουσα έρευνα που διεξήχθη το 1988 εξετάστηκε η δυνατότητα διδασκαλίας της φωνολογικής επίγνωσης σε μαθητές προσχολικής ηλικίας, μέσω διάφορων δραστηριοτήτων. Το αποτέλεσμα της έρευνας ήταν ότι οι μαθητές αυτοί, όταν άρχισαν να φοιτούν στο δημοτικό, έδειξαν σαφώς ανώτερη επίδοση στην ανάγνωση σε σχέση με τους υπόλοιπους (Lundberg et al., 1988).

Προϋπόθεση, επομένως, για την επιτυχή εκμάθηση της γραφής και της ανάγνωσης, σε ένα σύστημα γραφής όπως το Ελληνικό, είναι η κατανόηση ότι κάθε λέξη αποτελείται από μια ακολουθία ήχων που ονομάζονται φωνήματα. Το πρώτο πράγμα που πρέπει να κατανοήσει ένας μαθητής, είναι ότι η γραφή αποτελείται από συνδυασμούς οπτικών σχημάτων που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένους ήχους (Adams, 1994).

Κεφάλαιο 2: ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

Ορισμός και ορολογία

Σήμερα, έχει επικρατήσει να χρησιμοποιείται ο όρος Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην θέση της λέξης «Πληροφορική». Με τον όρο ΤΠΕ περιγράφονται οι τεχνολογίες που καθιστούν δυνατή τη δημιουργία, τη μετάδοση και την επεξεργασία πληροφοριών. Το βασικότερο εργαλείο στο οποίο αναφερόμαστε με τον όρο ΤΠΕ είναι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής με τον οποίο δίνεται η δυνατότητα να διαχειριστούμε πολλές πληροφορίες, να επικοινωνούμε, και να βλέπουμε εποπτικά διάφορες πληροφορίες. Μέσω του υπολογιστή οι μαθητές μπορούν να διερευνούν και να οικοδομούν τη γνώση (Μικρόπουλος Α.Τ. & Μπέλλου Ι., 2010).

Σύντομη ιστορική αναδρομή

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στον χώρο της εκπαίδευσης μπορεί να διακριθεί σε τέσσερις φάσεις:

- Πριν το 1970. Ορίζεται ως περίοδος της εκπαιδευτικής τεχνολογίας.
- 1970 – 1980. Ορίζεται ως πληροφορική προσέγγιση.
- 1980 – 1990. Περίοδος προώθησης της πληροφορικής ως μέσο και αντικείμενο εκπαίδευσης.
- 1990 – σήμερα. Προώθηση της ΤΠΕ ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης (Κόμης, 2019).

Η Γαλλία και η Αγγλία προσπάθησαν ήδη από την δεκαετία του 1980 να βάλουν στον χώρο της εκπαίδευσης τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση συνειδητοποίησε τη χρησιμότητα των ΤΠΕ το 1990 και γενικότερα της χρήσης υπολογιστή στον σχολικό χώρο, με αποτέλεσμα να εφαρμοστούν αντίστοιχα προγράμματα. Στόχος των προγραμμάτων αυτών, ήταν η χρήση υπολογιστών στον διοικητικό χώρο της εκπαίδευσης, η χρήση τους σαν ξεχωριστό μάθημα ή σαν βοηθητικό εργαλείο για την διδασκαλία άλλων μαθημάτων. Στον διεθνή χώρο κανείς συναντά τρία βασικά μοντέλα ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση:

- Το τεχνοκρατικό, που δίνει έμφαση στην τεχνολογία των υπολογιστών και τον προγραμματισμό.

- Το ολιστικό, που προτάσσει την διαθεματικότητα και την συνολική προσέγγιση της γνώσης.
- Το πραγματολογικό, το οποίο αποτελεί έναν συνδυασμό των προηγούμενων δύο (Δαγδιλέλη et al., 2008).

Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια γενική συμφωνία ως προς την ένταξη των ΤΠΕ στον σχολικό χώρο μέσα από ποικίλες εκπαιδευτικές ενέργειες. Έχει παρατηρηθεί ότι η εύστοχη και σωστά μελετημένη χρήση ψηφιακών μέσων στις σχολικές τάξεις, είναι ωφέλιμη για το μαθητικό κοινό. Επιπλέον, η χρήση των νέων ψηφιακών μέσων είναι ήδη πολύ διαδεδομένη μεταξύ των μαθητών από το οικογενειακό τους περιβάλλον (Paradakis & Kalogiannakis, 2017). Στόχος της προώθησης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι η ποιοτική βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας και βελτίωση των γνώσεων που αποκτώνται (Δημητριάδης, 2015). Οι ΤΠΕ παρέχουν πολύτιμα εργαλεία που βοηθούν και βελτιώνουν την εκπαιδευτική πράξη. Τέτοια εργαλεία είναι η εικονική πραγματικότητα (VR), το διαδίκτυο, προσομοιώσεις και διάφορα εξειδικευμένα προγράμματα διδασκαλίας (Καραμηνάς, 2004). Έχει παρατηρηθεί ότι μέσω της πληθώρας των δυνατοτήτων που παρέχει ο υπολογιστής βοηθά τους μαθητές να δομήσουν τα μοντέλα τις γνώσεις στον νου τους (Μικρόπουλος Α.Τ. & Μπέλλου Ι., 2010).

Έχει εκφραστεί η άποψη ότι η είσοδος των νέων ψηφιακών μέσων θα οδηγήσουν σταδιακά στην εξαφάνιση του εκπαιδευτικού, ωστόσο κάτι τέτοιο, σύμφωνα με άλλους ερευνητές, δεν ισχύει, καθώς ο εκπαιδευτικός είναι αυτός που καθορίζει ποια θα είναι η χρήση και ο ρόλος των μέσων αυτών στον εκπαιδευτικό χώρο (Σκαράκη, 2020).

Οι τρόποι προσέγγισης των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς, ως εργαλείο για μάθηση, ορίζονται από τον Κοτοπούλη (2013) ως εξής:

- Η Αξιοποίηση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως ψηφιακού εκπαιδευτή που η χρήση του γίνεται κάτω από την καθοδήγηση και επίβλεψη του εκπαιδευτικού.
- Η χρήση λογισμικού και προγραμμάτων που απλά συνδράμουν την ήδη υπάρχουσα μέθοδο διδασκαλίας.
- Η εφεύρεση νέων τρόπων διδασκαλίας βασιζόμενη στις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών.

Κοινό χαρακτηριστικό όλων των προσεγγίσεων είναι ο μαθητοκεντρικός τους χαρακτήρας. Ο εκπαιδευτικός έχει τον ρόλο του επιβλέποντα – καθοδηγητή (Κοτοπούλης, 2013).

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά κατηγοριοποιούνται με βάση τη θεωρία μάθησης στην οποία στηρίζονται ως εξής:

- Τα λογισμικά που βασίζονται στον συμπεριφορισμό: Πρόκειται για τα λογισμικά κλειστού τύπου που είναι σχεδιασμένα γύρω από τη συστηματική εξάσκηση και την αξιολόγηση.
- Τα λογισμικά που βασίζονται στις γνωστικές θεωρίες, όπως του εποικοδομισμού: Πρόκειται για προσεγγίσεις που δίνουν ευρύτερη πρόσβαση στις πληροφορίες και βοηθούν τους μαθητές να συνδέσουν τη νέα γνώση με τις προ υπάρχουσες αντιλήψεις τους (Δημητριάδης, 2015).

Πλεονεκτήματα και ωφέλειες

Σήμερα, τα παιδιά είναι εξοικειωμένα με τις νέες τεχνολογίες, ήδη από το οικογενειακό τους περιβάλλον, γιατί τις χρησιμοποιούν καθημερινά. Έρχονται, συνεχώς σε επαφή τόσο με κινητά και τάμπλετ όσο και με υπολογιστές. Οι συσκευές αυτές είναι ιδιαίτερα ελκυστικές για τους μαθητές λόγω των πολλών δυνατοτήτων που προσφέρουν. Ειδικότερα, η φορητότητα και η χρήση της οθόνης αφής, καθιστά τα τάμπλετ και τα κινητά, χρήσιμα εργαλεία στα χέρια των μαθητών, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν είτε ατομικά είτε ομαδικά μαζί με τους συμμαθητές τους (Kalogiannakis & Papadakis, 2018; Papadakis et al., 2018).

Η χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών στον χώρο στις πρώτες σχολικές ηλικίες, είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη γιατί παρέχει τη μάθηση με βιωματικό και αλληλεπιδραστικό τρόπο. Επιπλέον συμβάλλει στη νοητική, γλωσσική, κοινωνική και ψυχοκινητική ανάπτυξη των παιδιών. Αναλυτικά:

- Όσον αφορά το νοητικό κομμάτι, κάνει τα παιδιά πιο παρατηρητικά, βελτιώνει τη μνήμη, καλλιεργεί τη συγκέντρωση και διευρύνει την αντίληψή τους.
- Στον γνωστικό τομέα, ενισχύεται το λεξιλόγιο των παιδιών και αποκτούν φωνολογική επίγνωση.
- Ως προς το κοινωνικό και συναισθηματικό παράγοντα, ενθαρρύνεται η κοινωνικοποίηση και η ομαδικότητα.

- Τέλος, ως προς την ψυχοκινητική ανάπτυξη, παρατηρείται βελτίωση των δεξιοτήτων όπως η λεπτή κινητικότητα.

Από όλα τα ανωτέρω, καταλαβαίνουμε ότι οι ηλεκτρονικές συσκευές μπορούν να συμβάλλουν θετικά στη διδασκαλία πολλών διαφορετικών αντικειμένων, με μεγαλύτερη βαρύτητα στο μάθημα της γλώσσας, ανεξαρτήτως ηλικίας (Κάντζου & Μελιάδου, 2009).

Η εμπειρία, η γνώση και η διάθεση του εκπαιδευτικού σε σχέση με τις νέες τεχνολογίες, αποτελούν βασικούς παράγοντες για την επιτυχή χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση (Τζιφόπουλος, 2010). Με τη χρήση των ψηφιακών μέσων ο μαθητής μεταβάλλεται από παθητικός δέκτης, σε ενεργό αναζητητή που αποκτά κίνητρο και αναπτύσσει την κριτική του σκέψη (Κοτοπούλης, 2013). Άλλοι ερευνητές, παρατηρούν ότι βελτιώνεται η ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης ενώ ενισχύεται η σχέση του εκπαιδευτικού χώρου με τα γεγονότα και τα τρέχοντα της κοινωνικής πραγματικότητας πέρα από τον χώρο του σχολείου (Weert & Tatnall, 2005). Φυσικά, για να υπάρχει θετικό αποτέλεσμα, πρέπει να γίνεται χρήση κατάλληλα σχεδιασμένων εφαρμογών.

Χρήση ψηφιακών εφαρμογών για την ενίσχυση της φωνολογικής επίγνωσης

Ο Neumann (2018) διεξήγαγε μια έρευνα με σκοπό να καταγράψει και να μετρήσει την αποτελεσματικότητα συσκευών αφής και εφαρμογών εκμάθησης γραμμάτων στην εκπαίδευση. Στο πλαίσιο της έρευνας έγινε χρήση τριών ειδών εφαρμογών, παρόμοιων με την εφαρμογή που αναλύεται στην παρούσα εργασία. Συγκεκριμένα, οι εφαρμογές επικεντρωνόντουσαν σε δραστηριότητες αντιστοίχισης, εντοπισμού και σχεδιασμού γραμμάτων. Το αποτέλεσμα της έρευνας έδειξε ότι οι μαθητές που χρησιμοποίησαν τις συσκευές είχαν σημαντικά καλλύτερες επιδόσεις από αυτούς της ομάδας ελέγχου. Τέλος, ο ερευνητής συμπεραίνει ότι τα tablets (με χρήση ανάλογων εφαρμογών) μπορούν να συμβάλλουν θετικά στην εκμάθηση των ονομάτων των γραμμάτων και σε άλλες πτυχές της κατάκτησης της γραφής, και προτείνει ότι χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να συνδράμουν την εκπαίδευση τέτοιου είδους ψηφιακά εργαλεία (Neumann, 2018). Η εν λόγω έρευνα, υπήρξε σημαντική, διότι καταδεικνύει πως ανάλογες εφαρμογές με αυτή που αναπτύξαμε, παρουσιάζουν θετικά αποτελέσματα εφαρμοζόμενες κατά την εκπαιδευτική πράξη.

Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και από παλαιότερη έρευνα κατά την οποία ο δάσκαλος ενέταξε στη διδασκαλία του συσκευές iPad για να διδάξει το αλφάβητο. Οι συσκευές χρησιμοποιήθηκαν επί τρεις εβδομάδες σε συνδυασμό με επιλεγμένες εφαρμογές που αποσκοπούσαν στην εκμάθηση του αλφαβήτου (Hutchison et al., 2012).

Σε άλλη έρευνα φάνηκε ότι τα παιδιά που χρησιμοποιούσαν tablet στο σχολείο είχαν καλύτερη επίδοση στον χωρισμό λέξεων σε φωνήματα και σε δραστηριότητα αναγνώρισής και απαλοιφής του αρχικού γράμματος. Οι μαθητές, λόγω των ψηφιακών μέσων είχαν περισσότερο ενθουσιασμό, αυξημένο ενδιαφέρον και κίνητρο για συμμετοχή, ενώ παρατηρήθηκε επιτυχής ανεξαρτητοποίηση του κάθε μαθητή. Ένα επιπλέον, ενδιαφέρον στοιχείο, που καταγράφηκε είναι ότι οι μαθητές δεν έκαναν φασαρία παρά προτιμούσαν να μιλήσουν με τους συμμαθητές τους για τις σωστές απαντήσεις επειδή η γνώση τους δόθηκε με παιχνιώδη τρόπο (Σκαράκη, 2020).

Κεφάλαιο 3: Ηλεκτρονικά παιχνίδια στην εκπαίδευση

Τι είναι παιχνίδι

Ορισμός

Αναζητώντας έναν, όσο το δυνατό, περιεκτικότερο και ουσιαστικότερο ορισμό για το τι είναι παιχνίδι, θα μπορούσαμε να αναφερθούμε στον ορισμό που δίνει ο Greg Costikyan: «Παιχνίδι είναι μια διαδραστική δομή στοιχείων εγγενούς αξίας που απαιτεί από τους παίκτες να προσπαθήσουν προς την επίτευξη ενός στόχου» (Greg, 2002). Με τον όρο εγγενής αξία, εννοούμε ότι τα στοιχεία του παιχνιδιού έχουν αξία για τους παίκτες αλλά όχι για τον χώρο έξω από το παιχνίδι. Για παράδειγμα, τα χρήματα της Μονόπολης έχουν μεγάλη αξία για τους παίκτες αλλά όχι για τον πραγματικό κόσμο (Schell, 2019). Ένας επίσης ενδιαφέρον, περιεκτικός και ουσιαστικός, κατά την γνώμη μας, ορισμός δίνεται από τον Schell που ορίζει το παιχνίδι ως μια δραστηριότητα επίλυσης προβλημάτων που προσεγγίζεται με θετική - παιχνιδένια διάθεση (Schell, 2019).

Μια έρευνα που διεξήχθη από τον Jaakko Stenros το 2017, αφού ανέλυσε εξήντα (60) ορισμούς που έχουν δοθεί για το τι είναι παιχνίδι από το 1930 και μετά, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία συμφωνεί με τον ορισμό που προτάθηκε από τον Clark C. Abt το 1968 ο οποίος, σε μετάφραση, έχει ως εξής: «κάθε διαγωνισμός μεταξύ αντιπάλων που διεξάγεται υπό συγκεκριμένους περιορισμούς (κανόνες) για την επίτευξη ενός

στόχου» (Stenros, 2017). Διαβάζοντας αυτό τον ορισμό, θα μπορούσε κάποιος να πει ότι δεν περιλαμβάνει τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, στα οποία παίζει ένας παίκτης μόνος του. Ωστόσο, εκτιμούμε, ότι κάτι τέτοιο δεν ισχύει, διότι ο ανταγωνισμός – πρόκληση υπάρχει ανάμεσα στον παίκτη και στον σχεδιαστή του παιχνιδιού.

Το ψηφιακό παιχνίδι

Σύμφωνα με τους Kirriemuir και McFarlane ένα ψηφιακό παιχνίδι πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά μέσα για να μεταφέρει οπτικές πληροφορίες στους παίκτες.
- Να διαβάζει και να αναλύει δεδομένα από τους παίκτες βάση συγκεκριμένων κανόνων.
- Να υπάρχει το χαρακτηριστικό της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στον παίκτη και το παιχνίδι (Kirriemuir & McFarlane, n.d.).

Αντίστοιχα, οι Wouters, Van Nimwegen, Van Oostendorp και Van Der Spek (2013), λένε ότι χαρακτηριστικά ενός ψηφιακού παιχνιδιού είναι:

- Ο συγκεκριμένος στόχος του.
- Οι κανόνες και οι περιορισμοί που το συγκροτούν ως παιχνίδι.
- Η αλληλεπίδραση παικτών – παιχνιδιού.
- Η συχνή ανατροφοδότηση ή ο ανταγωνισμός (Wouters et al., 2013).

Η Παρεξήγηση των παιχνιδιών

Μια αξιοσημείωτη παρατήρηση που κάνει ο Shell για τα παιχνίδια, εν γένη, και ειδικότερα για τα ψηφιακά παιχνίδια, είναι η αντίληψη που έχουν πολλοί άνθρωποι για τα παιχνίδια. Πολλοί θεωρούν ότι αποτελούν ανούσιες ενασχολήσεις. Ωστόσο, όλοι οι άνθρωποι έχουν κάποια παιχνίδια τα οποία έπαιξαν σημαντικό ρόλο για αυτούς. Αυτό συμβαίνει, διότι δεν είναι, αυτό καθ' εαυτό το υλικό ή ψηφιακό κομμάτι του παιχνιδιού που έχει αξία. Η αξία ενός παιχνιδιού βρίσκεται στο βίωμα – στην εμπειρία που προσφέρει στον παίκτη (Schell, 2019). Ως εκ τούτου, θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι το παιχνίδι αποτελεί βασικό κομμάτι της βιωματικής μάθησης, σε όλες του τις μορφές, ψηφιακές ή μη.

Κριτήρια επιλογής ενός ψηφιακού παιχνιδιού

Βάση έρευνας του Esa (2017), οι παίκτες διαλέγουν να παίξουν ένα ψηφιακό παιχνίδι με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τα γραφικά, που τους εντυπωσιάζουν.
- Την τιμή πώλησης του παιχνιδιού.
- Την πλοκή του και το σενάριο του παιχνιδιού.
- Εάν υπάρχει υποστήριξη για διδακτικό παιχνίδι.
- Εάν έχουν κυκλοφορήσει στο παρελθόν προηγούμενα παιχνίδια που ανήκουν στην ίδια σειρά.
- Η προ υπάρχουσα προτίμηση του παίκτη σε τέτοιου είδους παιχνίδια (esa - entertainment software association, 2017).

Τα χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών

Σύμφωνα με τον Prensky (2007) τα κύρια γνωρίσματα των ψηφιακών παιχνιδιών είναι:

1. Οι κανόνες, που ρυθμίζουν την ροή του παιχνιδιού με δίκαιο τρόπο.
2. Οι σκοποί και οι στόχοι. Δίνουν κίνητρο στους παίκτες για συμμετοχή στο παιχνίδι.
3. Η έκβαση και η ανατροφοδότηση. Δίνουν στους παίκτες τη δυνατότητα να δουν την πρόοδό τους στο παιχνίδι ώστε να αναπροσαρμόσουν τις στρατηγικές τους.
4. Η Σύγκρουση – ανταγωνισμός – πρόκληση – αντιπαράθεση. Ουσιαστικά πρόκειται για γνωρίσματα των διλημμάτων που καλείται ο παίκτης να αντιμετωπίσει, κρατώντας ενεργό το ενδιαφέρον του.
5. Αλληλεπίδραση. Η σχέση αλληλεπίδρασης ανάμεσα στους παίκτες και στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, καθώς επίσης και με άλλους παίκτες.
6. Το θέμα ή το σενάριο. Πρόκειται για την ιστορία που συνοδεύει το παιχνίδι (Prensky, M, 2007).

Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών

Ο Prensky (2007) κατηγοριοποιεί τα ψηφιακά παιχνίδια σε:

- Δράσης: Παιχνίδια με γρήγορη ροή που απαιτούν καλά αντανακλαστικά ώστε να επιτευχθεί ο στόχος και να ξεπεραστούν τα εμπόδια. Αποτελεί το παλαιότερο είδος παιχνιδιών.

- **Στρατηγικής:** Είναι παιχνίδια που ο παίκτης έχει τον ρόλο του αρχηγού μιας ομάδας χαρακτήρων και στρατευμάτων. Καλείται να εξασκήσει τις στρατηγικές του ικανότητες ώστε να οδηγήσει τον στρατό του στη νίκη.
- **Περιπέτειας:** Παιχνίδια πλούσια σε σενάριο. Το βασικό χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι οι γρίφοι που καλείται να λύσει ο παίκτης και όχι οι δύσκολες αποστολές.
- **Προσομοίωσης:** Παιχνίδια που επιδιώκουν να αντιγράψουν την πραγματικότητα όσο πιο πιστά γίνεται, τόσο στα γραφικά όσο και στη ροή του παιχνιδιού.
- **Ρόλων:** Ο παίκτης λαμβάνει τον ρόλο ενός φανταστικού χαρακτήρα τον οποίο εξελίσσει και ακολουθεί στην περιπέτειά του.
- **Παιχνίδια μάχης:** Πρόκειται για παιχνίδια πάλης ανάμεσα σε διάφορους χαρακτήρες.
- **Γρίφοι:** Παιχνίδια που στερούνται υπόθεσης ή σεναρίου και απλά ζητούν από τον παίκτη να απαντήσει σε συγκεκριμένες ερωτήσεις εξασκώντας τη μνήμη του την παρατηρητικότητα του και άλλα. Εδώ κατατάσσονται και τα παιχνίδια βασισμένα σε εγκυκλοπαιδικές γνώσεις, ερωτήσεων γλώσσας και μαθηματικών.
- **Αθλητικά:** Προσομοιάζουν με κάποιο αθλητικό παιχνίδι και ο παίκτης καλείται να χειριστεί μια ολόκληρη ομάδα ή έναν παίκτη (Prensky, M, 2007).

Τα χαρακτηριστικά ενός επιτυχημένου παιχνιδιού

Κατά τον Prensky (2007) τα χαρακτηριστικά που βρίσκουμε στα επιτυχημένα παιχνίδια είναι τα εξής:

1. Η ισορροπία ανάμεσα στην πρόκληση και το επίπεδο δυσκολίας με έναν δίκαιο τρόπο.
2. Η δημιουργικότητα, η οποία όμως πρέπει να ξεχωρίζει από την πρωτοτυπία.
3. Ο στοχευμένος σχεδιασμός. Να αναδειχθεί δηλαδή το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που κάνει ένα παιχνίδι διασκεδαστικό.
4. Ο Χαρακτήρας. Παίζει καταλυτικό ρόλο στην ικανότητα του παίκτη να ταυτιστεί μαζί του και να θυμάται το παιχνίδι.
5. Η ένταση. Σε ποιο βαθμό εγείρεται το ενδιαφέρον του παίκτη ώστε να πετύχει τον στόχο που του θέτει το παιχνίδι.

6. Η ενέργεια. Πρόκειται για τη ζωντανία των ήχων, των κινήσεων και γενικά του ρυθμού του παιχνιδιού (Prensky, M, 2007).

Οι Gunter et al. (2008) λένε ότι τα παιχνίδια για να είναι επιτυχημένα πρέπει να είναι διασκεδαστικά και ελκυστικά. Να προσφέρουν τη μέγιστη πρόκληση, να θέτουν κατάλληλους και σαφείς στόχους, να παρέχουν ζωντανή και πλούσια ανατροφοδότηση, να κεντρίζουν την περιέργεια των παικτών και να διεγείρουν τη φαντασία (Gunter et al., 2008).

Ένα επιτυχημένο παιχνίδι χαρακτηρίζεται από την ιδιότητά του να κρατά τους παίκτες προσηλωμένους και να τους προσφέρει τις προκλήσεις του ως ένα ευχάριστο βίωμα. Ένα παιχνίδι το εγκαταλείπουν οι παίκτες που το θεωρούν εύκολο και αυτοί που το θεωρούν δύσκολο και δεν μπορούν να ανταποκριθούν (Prensky, M, 2007). Συνεπώς ένα επιτυχημένο παιχνίδι πετυχαίνει ισορροπία στην πρόκληση.

Το ηλεκτρονικό παιχνίδι ως εκπαιδευτικό μέσο

Η εκπαιδευτική αξία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών

Σήμερα, τα βιντεοπαιχνίδια αποτελούν ένα από τα πιο αγαπητά μέσα διασκέδασης μικρών και μεγάλων (Μπαρμπάτσης et al., 2010). Είναι, επομένως, σκόπιμο να εξετάσουμε ενδελεχώς την εκπαιδευτική τους αξία και τη θέση που θα μπορούσαν να έχουν στην εκπαιδευτική πράξη. Περαιτέρω θα ήταν απαραίτητο, να εξετάσουμε τη γνώση και την εμπειρία που έχει να προσφέρει η βιομηχανία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών.

Ήδη πολλά από τα παιχνίδια που κυκλοφορούν στο εμπόριο, λειτουργούν εκ φύσεως και ως εκπαιδευτικές εφαρμογές. Μια ενδιαφέρουσα έρευνα έχει γίνει σε αυτό το πεδίο από την Ξύδη, που καταδεικνύει ότι πολλά εμπορικά παιχνίδια, όπως το Civilization, το Balance of Power, το Statecraft και άλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εκπαιδευτικά εργαλεία θεμάτων που άπτονται ζητημάτων διεθνών σχέσεων και πολιτικής (Ξύδη, 2021). Φυσικά το εύρος των γνωστικών πεδίων για τα οποία θα μπορούσε να γίνει χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών είναι πολύ μεγάλο. Άλλοι ερευνητές προτείνουν τη χρήση βιντεοπαιχνιδιών για τη διδασκαλία της ιστορίας, καθώς με αυτό τον τρόπο η ανάγνωση για ένα ιστορικό γεγονός αντικαθίσταται από διαδραστική εμπειρία που ο παίκτης καλείται να λάβει ενεργό μέρος (Radetich & Jakubowicz, 2014). Στην ίδια κατεύθυνση κινούνται πολλοί ερευνητές και φαίνεται πως πολλοί συμφωνούν στο γεγονός ότι τα ηλεκτρονικά

παιχνίδια μπορούν να συνδυάσουν με μεγάλη επιτυχία τη διασκέδαση με τη μάθηση δίνοντας ταυτόχρονα εγγενές κίνητρο στους μαθητές (Μπαρμπάτσης et al., 2010).

Έχει παρατηρηθεί ότι τέτοιου είδους παιχνίδια προτρέπουν τους παίκτες – μαθητές να πειραματιστούν, να ανακαλύψουν και να επιζητήσουν νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων μέσα από τους καινούριους τρόπους σκέψης που αποκτούν παίζοντας. Επιπλέον, μέσω της συνεργασίας με άλλους παίκτες, μαθαίνουν να επικοινωνούν καλύτερα να λειτουργούν ομαδικά, να κοινωνικοποιούνται και να εφαρμόζουν καινούριους τρόπους και μεθόδους για να αντιμετωπίσουν διάφορα πολύπλοκα προβλήματα (Pivec & Pivec, 2011). Αυτό οδηγεί σε ένα ακόμα πλεονέκτημα των ψηφιακών παιχνιδιών που είναι η ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της κριτικής ικανότητας (Doolittle, 1995).

Σε μια έρευνα που διεξήχθη από το «The Lightspan Partnership» τη δεκαετία του 1990 με δείγμα άνω των τετρακοσίων (400) σχολείων βρέθηκε ότι οι μαθητές παρουσίασαν βελτίωση των γλωσσικών δεξιοτήτων σε ποσοστό 25% και της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων κατά 50% (Κόλλιας, 2014).

Τι δεν είναι εκπαιδευτικό παιχνίδι

Κάποιες έρευνες έχουν δείξει ότι, δυστυχώς, πολλές φορές, όταν γίνεται λόγος για εκπαιδευτικές εφαρμογές και ειδικώς για εκπαιδευτικά παιχνίδια, αυτό που εννοούμε, είναι η χρήση ενός «παιχνιδένιου περιτυλίγματος» για το εκπαιδευτικό υλικό. Έτσι, δεν γίνεται χρήση του εγγενούς κινήτρου που δίνει ένα επιτυχημένο ηλεκτρονικό παιχνίδι στους παίκτες του. Έτσι οι ερευνητές Habgood & Ainsworth προχώρησαν στο εξής ενδιαφέρον πείραμα: Έφτιαξαν διαφορετικές εκδόσεις ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού για την διδασκαλία της προπαίδειας. Μία έκδοση δεν είχε εκπαιδευτική αξία και χρησίμευε ως δείγμα ελέγχου. Η δεύτερη είχε εκπαιδευτική αξία αλλά περιοριζόταν σε απλή προσέγγιση τύπου ερώτηση – απάντηση και η τρίτη ήταν σχεδιασμένη ώστε να περιέχει έναν πολυπλοκότερο μηχανισμό μάχης του παίκτη με τους αντιπάλους του. Συγκεκριμένα, το βασικό σκεπτικό ήταν ότι κάθε εχθρός είχε έναν αριθμό και ο παίκτης για να τον νικήσει έπρεπε να του επιτεθεί χρησιμοποιώντας έναν τέλειο διαιρέτη. Η έρευνα έδειξε, ότι η τελευταία έκδοση του παιχνιδιού, που παρείχε εγγενές κίνητρο στους παίκτες, απορροφώντας πλήρως την μαθηματική σκέψη ως κομμάτι του βασικού μηχανισμού του παιχνιδιού, ήταν μαθησιακά ανώτερη. Το αποτέλεσμα ήταν ότι οι επιδόσεις των μαθητών που έπαιξαν για

συγκεκριμένο χρόνο την τρίτη έκδοση, ήταν σημαντικά ανώτερες από αυτές των άλλων δύο εκδόσεων (Habgood & Ainsworth, 2011).

Τα παιχνίδια ως διαδραστικό βίωμα

Σύμφωνα με τον Jesse Schell, διακεκριμένο για το έργο του στον σχεδιασμό βιντεοπαιχνιδιών, ο «πυρήνας» ενός παιχνιδιού, είναι η εμπειρία, ή ακριβέστερα, το βίωμα που προσπαθεί να μεταδώσει στους παίκτες. Όλοι οι κανόνες του παιχνιδιού, η τεχνολογία και η τέχνη, αποσκοπούν στη δημιουργία συγκεκριμένων συναισθημάτων και βιωμάτων για τους παίκτες (Schell, 2019). Συνεπώς το βίωμα που δημιουργεί ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι ή εφαρμογή στους χρήστες του, είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία του που δεν πρέπει να προσπεραστεί.

Κεφάλαιο 4: Ευφυή Εκπαιδευτικά Συστήματα

Οι ευφυείς εκπαιδευτικές εφαρμογές

Συνοπτική Ιστορική αναδρομή

Τα πρώτα διδακτικά συστήματα που αξιοποιούσαν τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές εντοπίζονται τη δεκαετία του 1950 και αποτελούνται από απλή διαδοχική προβολή του εκπαιδευτικού υλικού. Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν συστήματα που χρησιμοποιούσαν διακλάδωση του περιεχομένου βάσει των απαντήσεων του μαθητή. Τη δεκαετία του 1970 δημιουργήθηκε μια κατηγορία συστημάτων που δημιουργούσαν δυναμικά προβλήματα ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών. Από τη δεκαετία του 1980 και μετά εμφανίζονται η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στον χώρο των εκπαιδευτικών εφαρμογών ενώ πλέον γίνεται σαφής διάκριση μεταξύ του γνωστικού αντικειμένου, των δεδομένων καταγραφής της μαθητικής επίδοσης και ξεκινά η αξιοποίησή τους για την προσαρμογή της διδασκαλίας και της ανάλυσης των δεξιοτήτων των μαθητών (Crowder, 1959; Nwana, 1990; Skinner, 1958; Snyder, 1974; Μουντρίδου, 2002).

Ο όρος Ευφυές Διδακτικό Σύστημα - ΕΔΣ (Intelligent Tutoring System) χρησιμοποιείται πρώτη φορά από τους Sleeman και Brown, σε έργο που δημοσίευσαν το 1982. Η πρώτη γενιά τέτοιων εφαρμογών εντοπίζεται το διάστημα 1970 – 1990 και γίνεται δεκτή από την επιστημονική κοινότητα με ενθουσιασμό καθώς πολλοί βλέπουν σε αυτές το μέλλον της εκπαίδευσης (Nkambou et al., 2010).

Οι εφαρμογές αυτές, διαφέρουν από τις απλές εκπαιδευτικές εφαρμογές στο γεγονός ότι προσπαθούν να φτιάξουν ένα ψηφιακό μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης που λαμβάνει αποφάσεις με τον ίδιο περίπου τρόπο που σκέφτεται και ένας εκπαιδευτικός. Για να το πετύχουν αυτό επιχειρούν να μοντελοποιήσουν τον δάσκαλο, τον μαθητή και το γνωστικό αντικείμενο. Μέχρι σήμερα έχουν γίνει πάρα πολλές τέτοιες προσπάθειες που εστιάζουν σε διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Ωστόσο είναι αξιοσημείωτο ότι μόλις το 3% εξ αυτών εστιάζει στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση ενώ η συντριπτική πλειοψηφία αφορά μαθητές πανεπιστημίων και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Erümit & Çetin, 2020).

Γενικά, οι επιστημονικές δημοσιεύσεις που αφορούν χρήση τεχνητής νοημοσύνης σε ψηφιακά εκπαιδευτικά συστήματα παρουσιάζουν μεγάλη αύξηση με την πάροδο του χρόνου. Από το 1999 μέχρι το 2002 παρατηρείται μια μικρή αύξηση. Από 2003 έως το 2011 υπάρχει μια σταθερή, μεγαλύτερη αύξηση και από το 2012 μέχρι το 2019 η αύξηση είναι εντυπωσιακά μεγάλη. Από 366 δημοσιεύσεις που υπήρξαν το 2012, έχουμε 1821 το 2019 (Chen et al., 2020).

Τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα των ΕΔΣ

Από παλαιότερες και νεότερες έρευνες, προκύπτει ότι τα ΕΔΣ έχουν θετικό αντίκτυπο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα βασικά κριτήρια με τα οποία αξιολογείται ένα ΕΔΣ είναι ο χρόνος που κάνουν οι μαθητές να αποκτήσουν κάποια γνώση και ο βαθμός κατάκτησης της γνώσης αυτής (Du Boulay, 2000; Μουντρίδου, 2002).

Μερικά από τα οφέλη των ΕΔΣ που έχει καταγράψει η Αφροδίτη Σταθάκη είναι τα εξής:

- Προσφέρουν Εξατομικευμένη διδασκαλία.
- Η εφαρμογή μπορεί να συμβουλευεί τους μαθητές – χρήστες με βάση την αλληλεπίδρασή τους με αυτήν.
- Βοηθούν στη μείωση του άγχους σε σχέση με τον ανθρώπινο παράγοντα.
- Μπορούν να εξυπηρετήσουν μαθητές που η φυσική τους παρουσία στον σχολικό χώρο είναι δύσκολη ή αδύνατη.
- Μπορούν να εξυπηρετήσουν στις περιπτώσεις που ο δάσκαλος δεν μπορεί να βρίσκεται στην τάξη.
- Μπορούν να αξιοποιηθούν σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.
- Το εκπαιδευτικό υλικό, παρέχεται στους μαθητές με τρόπο συναρπαστικό μέσα από παιχνίδια, βίντεο, ταινίες και άλλα (Σταθάκη Αφροδίτη, 2016).

Οι λόγοι μη ενσωμάτωσης ΕΔΣ στην εκπαίδευση μέχρι σήμερα

Παρότι τα ΕΔΣ δείχνουν να υπόσχονται βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, βλέπουμε ότι η εφαρμογή τους μέχρι σήμερα στην πράξη, είναι σπάνια και γίνεται κατά βάση σε πειραματικό επίπεδο (Mousaviniasab et al., 2021). Μια από τις βασικότερες αιτίες εντοπίζεται στη μεγάλη δυσκολία και το κόστος που απαιτεί η ανάπτυξη μιας εφαρμογής. Οι δημιουργοί ενός ΕΔΣ πρέπει να αναπτύξουν εξολοκλήρου όλες τις θεμελιώδεις λειτουργίες του συστήματος (Μουντρίδου, 2002). Άλλοι τονίζουν την δυσκολία αποδοχής τους από τους εκπαιδευτικούς γιατί οι τελευταίοι τα προσεγγίζουν επιφυλακτικά, μη γνωρίζοντας αν η γνώση που προσφέρουν ενσωματώνει τις προσωπικές πεποιθήσεις των σχεδιαστών (Major, 1995). Τέλος, πρέπει να δούμε την πραγματικότητα ότι δεν υπάρχει επαρκής υλικοτεχνική υποδομή στον χώρο των σχολείων.

Όσον αφορά το τελευταίο, παρότι αποτελεί γεγονός η έλλειψη υποδομής καθώς δεν υπάρχουν στο σχολείο ηλεκτρονικές συσκευές όπως tablet ή laptop για όλους τους μαθητές, θεωρούμε ότι δεν είναι ο κύριος λόγος μη ενσωμάτωσης συστημάτων ΕΔΣ. Όταν αγοράζουμε ένα κινητό ή έναν υπολογιστή, ποτέ δεν τον αγοράζουμε για τις εφαρμογές που θα δημιουργηθούν στο μέλλον, αντίθετα, η αγορά γίνεται γιατί θέλουμε πρόσβαση στις εφαρμογές και τις υπηρεσίες που προσφέρονται τη στιγμή της αγοράς. Κατά το ίδιο σκεπτικό, εκτιμούμε, ότι η δημιουργία ποιοτικών εκπαιδευτικών εφαρμογών θα προηγηθεί της απόκτησης των υλικοτεχνικών υποδομών.

Όσον αφορά το θέμα του κόστους, με την πάροδο του χρόνου και την πρόοδο της τεχνολογίας, είναι αναμενόμενο να μειωθεί. Άλλωστε, το κόστος και ο βαθμός δυσκολίας ανάπτυξης μιας εφαρμογής μειώνεται διαρκώς. Για την παρούσα χρονική περίοδο όμως θα ήταν σκόπιμο να παρατηρήσουμε το εξής: Η συνολική αξία της αγοράς των ηλεκτρονικών παιχνιδιών το 2021 εκτιμάται στα 195.65 δισεκατομμύρια δολάρια και οι προβλέψεις δείχνουν αύξηση της τάξεως του 12.9% μέχρι το 2030 (*Video Game Market Size & Share Growth Report, 2030*, n.d.). Βλέπουμε επομένως ότι ενώ τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, που η δημιουργία τους έχει επίσης πολύ μεγάλο κόστος, παρουσιάζουν έναν εντυπωσιακό ρυθμό ανάπτυξης και έχουν γίνει ένα από τα αγαπημένα είδη διασκέδασης, αντίθετα οι εκπαιδευτικές εφαρμογές, ευφυείς ή μη, αναπτύσσονται περιορισμένα και κυρίως σε πειραματικό επίπεδο.

Ένας από τους βασικούς λόγους που παρατηρείται αυτή η διαφορά, πιστεύουμε ότι είναι η προσέγγιση στον σχεδιασμό των εφαρμογών αυτών. Ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι

φτιάχνεται με στόχο να προσφέρει διασκέδαση - ψυχαγωγία και εν τέλη ένα ευχάριστο βίωμα (Schell, 2019), ενώ, συνήθως, ο σχεδιασμός μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής παραμελεί το κομμάτι αυτό, έτσι δεν είναι αρκετά ελκυστική και ιδιαίτερα επιθυμητή από τους χρήστες της. Η οικονομική αξία, όμως, ενός προϊόντος εξαρτάται άμεσα από την προθυμία των ανθρώπων να δώσουν χρήματα για να το αποκτήσουν (Kaufman, 2020). Άρα, μια μη ελκυστική εκπαιδευτική εφαρμογή, είναι αναμενόμενο να έχει μικρή οικονομική αξία και συνεπώς δεν μπορεί να καλύψει το μεγάλο κόστος που απαιτείται για την ανάπτυξή της.

Κάποιος θα μπορούσε να φέρει το επιχείρημα ότι, η αξία μιας τέτοιας εφαρμογής έγκειται στην εκπαίδευση που προσφέρει και όχι στην διασκέδαση. Όμως, η απόκτηση της γνώσης είναι ένα ταξίδι που όλοι επιθυμούμε να είναι ευχάριστο. Όπως όταν επιλέγουμε ένα αυτοκίνητο, δεν μας αρκεί να έχει καλό κινητήρα αλλά κοιτάμε να είναι άνετα και τα καθίσματα, έτσι και όταν επιλέγουμε μια εφαρμογή δεν αρκούμαστε στο γνωστικό αποτέλεσμα αλλά θέλουμε να είναι ευχάριστη και η χρήση της. Άλλωστε το γνωστικό αποτέλεσμα συνδέεται άμεσα από το πόσο ευχάριστη είναι η εφαρμογή και από το βαθμό που προσφέρει εγγενή κίνητρα στους χρήστες – παίκτες (Habgood & Ainsworth, 2011).

Συνεπώς θεωρούμε ότι μια ορθότερη προσέγγιση για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών εφαρμογών, θα μπορούσε να ξεκινά από τις αρχές που συγκροτούν ένα επιτυχημένο παιχνίδι, το οποίο στη συνέχεια αναπτύσσεται ώστε να προσφέρει στον παίκτη το γνωστικό αντικείμενο με όσο πιο βιωματικό τρόπο γίνεται. Πιστεύουμε, δηλαδή, ότι οι δημιουργοί εκπαιδευτικών εφαρμογών πρέπει να στραφούν στη βιομηχανία δημιουργίας ηλεκτρονικών παιχνιδιών και να διδαχθούν από αυτή και τη μεγάλη επιτυχία που γνωρίζει.

Κεφάλαιο 5: Αναπτύσσοντας ένα Ευφυές Εκπαιδευτικό σύστημα

Σκέψεις για τον σχεδιασμό μιας ευφυούς εκπαιδευτικής εφαρμογής με στοιχεία παιχνιδιού

Για να δημιουργηθεί οτιδήποτε χρήσιμο, πρέπει πρώτα να κατανοηθούν οι ανάγκες των χρηστών του (Kaufman, 2020). Άρα το πρώτο βήμα πριν σχεδιάσουμε οποιοδήποτε προϊόν, και στη συγκεκριμένη περίπτωση, μια εκπαιδευτική εφαρμογή, είναι η έρευνα της

αγοράς, που πάντοτε ξεκινάει από την κατανόηση του κοινού και την καταγραφή των αναγκών που υπάρχουν αλλά δεν έχουν καλυφθεί.

Οι Χρήστες μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής

Πριν σχεδιάσουμε μια εκπαιδευτική εφαρμογή, πρέπει να έχουμε υπόψη μας ποιοι θα είναι οι χρήστες της. Συνήθως οι χρήστες ανήκουν στις εξής δύο κατηγορίες:

- Μαθητές ή φοιτητές
- Δάσκαλοι, καθηγητές, γονείς ή κηδεμόνες

Το ενδιαφέρον στοιχείο εδώ, είναι ότι οι εφαρμογές αυτές, πολλές φορές απευθύνονται σε μαθητές και δασκάλους ή γονείς και μαθητές ταυτόχρονα, προσφέροντας μια διαφορετική εμπειρία χρήστη στην κάθε ομάδα. Επομένως κατά τον σχεδιασμό, θεωρούμε, ότι είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη η διαφορετική εμπειρία χρήστη που αποκομίζει ο καθένας. Διαφέρει το βίωμα που αποκομίζει ο δάσκαλος από αυτό που αποκομίζει ο μαθητής. Συνεπώς ο σχεδιαστής πρέπει να λάβει υπόψη του, τι ενδιαφέρει περισσότερο την κάθε ομάδα χρηστών. Για παράδειγμα, οι μαθητές ενδιαφέρονται να είναι διασκεδαστική η εφαρμογή ενώ οι εκπαιδευτικοί, ενδέχεται να δώσουν περισσότερη βαρύτητα στην εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής. Άρα υπάρχουν δύο εξίσου σημαντικές ανάγκες που πρέπει να καλύψει η εφαρμογή. Πρώτον ο εκπαιδευτικός της ρόλος και δεύτερον η ψυχαγωγία του μαθητή. Άλλωστε είναι γνωστό ότι διασκέδαση και μάθηση μπορούν να συνυπάρξουν (Μπαρμπάτσης et al., 2010).

Αξιοπιστία – Προσέγγιση ενός μη εξοικειωμένου κοινού

Η επιτυχημένη ένταξη ενός προϊόντος στην αγορά προϋποθέτει την πεποίθηση των χρηστών ότι θα λάβουν αυτά τα οποία «υπόσχεται» ο κατασκευαστής του (Kaufman, 2020).

Η σημερινή πραγματικότητα είναι ότι εφαρμογές ΕΔΣ χρησιμοποιούνται σπάνια στον χώρο της εκπαίδευσης και κυρίως σε πειραματικό στάδιο (Mousavinasab et al., 2021).

Αυτό συνεπάγεται ότι το κοινό δεν είναι εξοικειωμένο με την χρήση τους. Αυτή η διάσταση του θέματος, εκτιμούμε, ότι πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη από τον σχεδιαστή μιας τέτοιας εφαρμογής ώστε να εφαρμοστούν κατάλληλες στρατηγικές. Αναφέρουμε ενδεικτικά ορισμένες:

- Απλό και ιδιαίτερα εύχρηστο σύστημα διεπαφής (User Interface - UI).

- Σαφείς, κατανοητές και οπτικοποιημένες οδηγίες εντός της εφαρμογής, που μπορούν να συνοδεύονται και από φωνητικές οδηγίες, έτσι ώστε ο καινούριος χρήστης να νιώσει άνετα και να καταλάβει γρήγορα τι πρέπει να κάνει και με ποιο τρόπο.
- Δυνατότητα να δοκιμάζουν οι χρήστες την εφαρμογή χωρίς προαπαιτούμενη πληρωμή ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εξοικείωσης τους με αυτήν.

Ο κύκλος των βελτιώσεων

Η ιδέα κάθε επιχειρηματικής δραστηριότητας βασίζεται σε κάποιες θεμελιώδεις υποθέσεις. Όσο ταχύτερα εντοπίσουμε αυτές τις υποθέσεις και τις δοκιμάσουμε, τόσο μειώνεται η πιθανότητα αποτυχίας (Kaufman, 2020). Είναι επομένως βασικό βήμα να αναγνωρίσουμε τις κεντρικές υποθέσεις που κάνουμε σχετικά με την επιτυχή λειτουργία μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής και να τις δοκιμάσουμε στην πράξη. Τέτοιες υποθέσεις μπορεί να είναι, για παράδειγμα, η πεποίθησή μας ότι ένα μοντέλο ασκήσεων που περιέχει η εφαρμογή μας έχει εκπαιδευτική αξία. Ή ότι κάποια στοιχεία στη δομή της εφαρμογής την κάνουν διασκεδαστική και παιγνιώδη. Είναι όμως πραγματικά έτσι; Οι πόροι που χρειάζονται για την ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής, συνήθως δεν είναι αμελητέου μεγέθους (Μουντρίδου, 2002), άρα πρέπει να γίνει ενδελεχής αξιολόγηση μιας ιδέας πριν κάποιος προχωρήσει σε μια σημαντική επένδυση κόπου, χρόνου ή και χρήματος.

Η λύση που προτείνουμε, σύμφωνα με τον Kaufman, είναι η ανάπτυξη **μόνο του πιο βασικού πυρήνα** της εφαρμογής, που όμως περιέχει όλα τα στοιχεία ώστε να μπορεί να θεωρηθεί πλήρης, με τον ταχύτερο και οικονομικότερο τρόπο. Στην συνέχεια, η δοκιμή της εφαρμογής με πραγματικούς χρήστες και η προσεκτική συλλογή κριτικών και ανατροφοδότησης. Τότε μπορούμε να αξιολογήσουμε με ρεαλισμό και ειλικρίνεια εάν οι υποθέσεις μας επαληθεύονται, και να προχωρήσουμε σε μικρές ή μεγάλες αλλαγές ώστε να ικανοποιήσουμε τις ανάγκες των χρηστών μας. Μετά από κάθε αλλαγή που γίνεται στην εφαρμογή, επαναλαμβάνουμε τον κύκλο δοκιμαστικής χρήσης – αλλαγών και τροποποιήσεων. Όταν, βεβαιωθούμε ότι η εφαρμογή ικανοποιεί τις ανάγκες των χρηστών πλήρως, τότε μπορούμε με ασφάλεια να προχωρήσουμε στην ανάπτυξη του περιεχομένου και των επιπρόσθετων λειτουργιών της εφαρμογής. Κατά την γνώμη μας, ένα κριτήριο ότι η εφαρμογή έχει φτάσει σε σημείο που θα πετύχει τον στόχο της είναι να ικανοποιήσει τους χρήστες σε βαθμό, που να προτείνουν την εφαρμογή σε τρίτους, χωρίς να τους ζητηθεί κάτι τέτοιο. Τέλος, θεωρούμε σωστό, καθ' όλη τη διάρκεια κυκλοφορίας της εφαρμογής, ο

δημιουργός να αναζητά ανατροφοδότηση ώστε να καλύπτει πλήρως τις ανάγκες των χρηστών.

Θέτοντας τους στόχους

Από όσα συζητήθηκαν παραπάνω, γίνεται προφανές ότι ως πρωταρχικοί στόχοι για τον σχεδιασμό μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής πρέπει να τεθούν:

- Η επίτευξη του παιδαγωγικού σκοπού – η μετάδοση γνώσης.
- Η ψυχαγωγία και η ευχαρίστηση του μαθητή κατά την ενασχόλησή του με την εφαρμογή.

Οι δύο αυτοί στόχοι είναι απολύτως συμβατοί μεταξύ τους. Επιπλέον ο ψυχαγωγικός χαρακτήρας μιας εφαρμογής, κάνοντας πιο ενδιαφέρον το βίωμα του χρήστη, αυξάνει και την παιδαγωγική της αξία, διότι κεντρίζει το ενδιαφέρον. Ως εκ τούτου, οδηγεί σε καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα (Μπαρμπάτσης et al., 2010).

Επίσης σημαντικοί, αλλά όχι πρωτεύουσας σημασίας, στόχοι, θεωρούμε ότι μπορούν να είναι οι ακόλουθοι:

- Η εφαρμογή να είναι εύχρηστη.
- Να υπάρχουν απλές και σαφείς οδηγίες εντός της εφαρμογής

Μια πρόταση για τη δομή ενός ΕΔΣ με στοιχεία παιχνιδιού

Η δομή ενός ΕΔΣ

Ένα ευφυές διδακτικό σύστημα, στην ουσία είναι μια εφαρμογή που προσπαθεί, μοντελοποιώντας τον δάσκαλο και τον μαθητή, να προσαρμόσει τη ροή του διδακτικού υλικού στις ανάγκες του εκάστοτε μαθητή.

Όσον αφορά τη βασική δομή μιας ευφυούς εκπαιδευτικής εφαρμογής, συνήθως κινείται γύρω από τα εξής βασικά λειτουργικά συστήματα:

- Σύστημα Διεπαφής. Πρόκειται για το κομμάτι που βλέπει και με το οποίο αλληλεπιδρά ο μαθητής.
- Τμήμα Διδασκαλίας. Πρόκειται για το λειτουργικό μέρος της εφαρμογής το οποίο είναι υπεύθυνο για τη διεξαγωγή και τη ροή της μαθησιακής διαδικασίας. Είναι,

επομένως το κεντρικό κομμάτι του προγράμματος στο οποίο επιχειρείται η μοντελοποίηση του δασκάλου.

- Γνώση Πεδίου. Το κομμάτι, δηλαδή, του προγράμματος που έχει ταξινομημένο το διδακτικό υλικό.
- Μοντέλο Μαθητή. Καταχωρεί τις επιδόσεις, τις αδυναμίες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή που είναι χρήσιμα για το σύστημα διδασκαλίας (Μουντρίδου, 2002).

Στην ίδια ακριβώς δομή κατέληξαν αργότερα και άλλοι ερευνητές μελετώντας μια πληθώρα από πενήντα πέντε διαφορετικά ΕΔΣ (Akkila et al., 2019). Στο ίδιο περίπου πνεύμα κινείται και η περιγραφή του μοντέλου των πέντε επιπέδων που αναπτύχθηκε από τους Nikolaj Troels Graf von Malotky και Alke Martens. Τα επίπεδα διακρίνονται σε:

- Επίπεδο Αλληλεπίδρασης με τον χρήστη.
- Προσωρινό επίπεδο, που περιλαμβάνει τις σκηνές που βλέπει και αλληλεπιδρά ο χρήστης – μαθητής.
- Το λειτουργικό επίπεδο, που εκεί εντοπίζονται οι βασικές λειτουργίες της εφαρμογής.
- Το μόνιμο επίπεδο, που περιλαμβάνει στη μνήμη, τα απαραίτητα δεδομένα που αφορούν, τον μαθητή, το γνωστικό πεδίο, το Τμήμα Διδασκαλίας και τις ρυθμίσεις της εφαρμογής.
- Η Βάση δεδομένων. Πρόκειται για την αποθήκευση όλων των χρήσιμων δεδομένων. (Malotky & Martens, 2020)

Η δομή ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού

Η δομή που μπορεί να έχει ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι διαφέρει ριζικά από είδος σε είδος. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι όλα τα παιχνίδια έχουν ως κοινό στόχο το βίωμα που προσφέρουν στον παίκτη. Έτσι η ιστορία, τα γραφικά, οι ήχοι, τα κείμενα, η κίνηση ή οτιδήποτε άλλο μπορεί να σκεφτεί ο σχεδιαστής, αποσκοπούν καθαρά στο να δημιουργήσουν κάποιου είδους ευχάριστα βιώματα στους παίκτες. Επειδή ακριβώς, η δομή ενός παιχνιδιού μπορεί να είναι εντελώς διαφορετική από είδος σε είδος, θα αρκεστούμε απλά να παρατηρήσουμε κάποια από τα κοινά χαρακτηριστικά που εντοπίζονται από τον Schell και άλλους σχεδιαστές παιχνιδιών:

- Πάντα υπάρχουν στόχοι:
 - Οι βραχυπρόθεσμοι (Τι κάνει ο παίκτης τώρα. Πχ. προσπαθεί να πετύχει κάτι πετώντας μια μπάλα, να αντιμετωπίσει έναν αντίπαλο, να λύσει έναν γρίφο).
 - Οι μεσοπρόθεσμοι (Παράδειγμα: Ο παίκτης μπορεί να ψάξει να βρει συγκεκριμένα υλικά για να φτιάξει μια πιο γερή πανοπλία , που θα τον βοηθήσει στον τελικό στόχο του παιχνιδιού.)
 - Οι μακροπρόθεσμοι (Παράδειγμα: Τι θα γίνει στο τέλος της πίστας; Ποια θα είναι η συνέχεια της ιστορίας;)
- Αντικείμενα, πόντοι και εργαλεία, αποκτούν αξία για τον παίκτη όταν τον βοηθούν να φτάσει πιο εύκολα στον στόχο του.
- Υπάρχει εναλλαγή στη δυσκολία. Ένα εύκολο επίπεδο διαδέχεται ένα δύσκολο και ούτω καθεξής.
- Υπάρχει το στοιχείο της έκπληξης.
- Υπάρχουν κύκλοι προσπάθειας – ανταμοιβής.

Ανεξάρτητα από τα επιμέρους χαρακτηριστικά που μπορεί να περιγράψουν ένα παιχνίδι, στην καρδιά κάθε παιχνιδιού εντοπίζεται η διαδικασία επίλυσης κάποιου προβλήματος. Σε παιχνίδια ανταγωνισμού το πρόβλημα μπορεί να είναι του τύπου: «Μπορώ να τρέξω γρηγορότερα από τους αντιπάλους μου;» Ακόμη και όταν ένα παιχνίδι είναι εντελώς τυχερό, παρατηρεί κανείς τους παίκτες να δοκιμάζουν διάφορους τρόπους για να ελέγξουν τον τυχαίο παράγοντα. Αρά και σε αυτήν, ακόμα, την περίπτωση το παιχνίδι παρουσιάζει στους παίκτες ένα πρόβλημα: «Μπορώ να ελέγξω την τύχη;»(Schell, 2019). Τέλος, μπορούμε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι ένα παιχνίδι καλεί με παραστατικό και βιωματικό τρόπο τους παίκτες να επιλύσουν διάφορα προβλήματα.

Ο Schell διακρίνει τέσσερα βασικά συστατικά που αποτελούν τη θεμελιώδη δομή ενός παιχνιδιού:

1. Τα γραφικά και το καλλιτεχνικό κομμάτι, συμπεριλαμβανομένης της μουσικής και των ήχων.
2. Τους βασικούς μηχανισμούς και κανόνες που καθορίζουν την δραστηριότητα του παιχνιδιού. Ουσιαστικά πρόκειται για τους κανόνες και το πλαίσιο του παιχνιδιού. Τι επιτρέπεται και τι όχι; Τι δυνατότητες έχουν οι παίκτες στη διάθεσή τους για να πετύχουν τον στόχο τους; Ποια προβλήματα καλούνται να επιλύσουν οι παίκτες;

3. Το τεχνολογικό κομμάτι. Το είδος της τεχνολογίας που χρησιμοποιεί το παιχνίδι. Αυτό αφορά και μη ηλεκτρονικά παιχνίδια, όπου μπορεί να περιγράψει κάρτες, χαρτιά, μολύβια και λοιπά. Πρόκειται για το υλικό κομμάτι του παιχνιδιού.
4. Το θεματικό πλαίσιο. Η ιστορία και γενικότερα ο φανταστικός κόσμος στον οποίο καλείται ο παίκτης να συμμετέχει παίζοντας το παιχνίδι.

Θεωρούμε, επομένως, ότι αυτά τα τέσσερα είναι θεμελιώδη χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μια εφαρμογή για να μπορεί να χαρακτηριστεί «παιχνίδι».

Συνδυάζοντας ένα ΕΔΣ με στοιχεία παιχνιδιού

Από τη μελέτη που κάναμε, βλέπουμε, ότι η βιβλιογραφία που αφορά τα ΕΔΣ εστιάζει περισσότερο στη δομή και τη λειτουργία του Τμήματος Διδασκαλίας, στην ανάλυση των γνώσεων του μαθητή και στη δυναμική ταξινόμηση του εκπαιδευτικού υλικού. Από την άλλη μεριά η βιβλιογραφία που αφορά τα ηλεκτρονικά παιχνίδια εστιάζει σε μεγάλο βαθμό στη δημιουργία ενός ευχάριστου βιώματος για τους παίκτες. Εάν θέλουμε, λοιπόν, να συνδυάσουμε αυτά τα δύο στοιχεία, βλέπουμε ότι μπορούν να ταιριάξουν καλά μεταξύ τους. Θα προσπαθήσουμε επομένως να προτείνουμε μια δομή εφαρμογής που στον πυρήνα της έχει ένα ΕΔΣ ενώ το κομμάτι αλληλεπίδρασης με τον χρήστη είναι επί της ουσίας ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι. Με αυτό το σκεπτικό προτείνουμε την εξής γενική δομή για μια εκπαιδευτική εφαρμογή με στοιχεία παιχνιδιού:

- Μοντέλο μαθητή: Ένα αρχείο με τα δεδομένα που είναι απαραίτητο να γνωρίζει η εφαρμογή για τον μαθητή.
- Τμήμα Διδασκαλίας: Το κομμάτι του προγράμματος που αποφασίζει για την ροή του εκπαιδευτικού υλικού. Αν πρέπει να προχωρήσει παρακάτω, να κάνει επανάληψη σε κενά που εντοπίζει και λοιπά.
- Γνώση Πεδίου: Το γνωστικό αντικείμενο, οργανωμένο κατάλληλα, σε μορφή συμβατή με τη φύση του παιχνιδιού.
- Τμήμα Συντονισμού Παιχνιδιού: Το σύστημα που θέτει στόχους στους παίκτες με βάση τις οδηγίες που λαμβάνει από το σύστημα Μοντέλου δασκάλου, το οποίο και ενημερώνει σχετικά με τις κινήσεις και απαντήσεις των παικτών.

- Σύστημα Διεπαφής (Τα συστήματα του παιχνιδιού): Ουσιαστικά πρόκειται για ένα διευρυμένο Σύστημα Διεπαφής που περιέχει όλα τα στοιχεία για να δημιουργήσει μια ενδιαφέρουσα εμπειρία παιχνιδιού για τους παίκτες.

Μέρος Β – Ανάπτυξη της εφαρμογής

Κεφάλαιο 6: Σχεδιασμός

Η ανάγκη που κληθήκαμε να καλύψουμε

Ως εκπαιδευτικοί βρεθήκαμε, αρκετές φορές, στη δύσκολη θέση να πρέπει να διδάξουμε γραφή και ανάγνωση σε ομάδες παιδιών μεικτού γνωστικού επιπέδου και δεξιοτήτων. Για παράδειγμα στην ίδια τάξη, άλλος μαθητής γνώριζε να διαβάζει αργά, άλλος να συλλαβίζει, άλλος να έχει μάθει απλά το αλφάβητο και άλλος να μην γνωρίζει ούτε τα πρώτα γράμματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων τμημάτων, αποτελούν τα τμήματα ΖΕΠ (Ζώνες Εκπαιδευτικής Προτεραιότητας και Τάξεις Υποδοχής) και ιδιαίτερα τα τμήματα υποδοχής στα οποία φοιτούν κυρίως μαθητές με πολύ μικρή ή μηδενική γνώση της Ελληνικής Γλώσσας (Άννα Δημητριάδου, 2020). Η εφαρμογή αρχών διαφοροποιημένης διδασκαλίας, σε αυτή την περίπτωση, μοιάζει ουτοπική, διότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία κινείται γύρω από εργασίες ανοιχτού τύπου που αφήνουν ελευθερία στους μαθητές να αναπτύξουν τις δικές τους δεξιότητες (Tomlinson, 2004). Ωστόσο, όταν λείπουν οι θεμελιώδεις γνώσεις γραφής και, κυρίως, ανάγνωσης, οι δυνατότητες αυτονομίας των μαθητών είναι εξαιρετικά περιορισμένες, καθώς αδυνατούν, ακόμη και να διαβάζουν μόνοι τους την εκφώνηση μιας άσκησης.

Τέτοιες περιστάσεις, συνήθως, τις αντιμετωπίζουμε ως εκπαιδευτικοί, αφιερώνοντας ξεχωριστά χρόνο για τον κάθε μαθητή. Βέβαια, όπως γίνεται εύκολα κατανοητό, κάτι τέτοιο δεν είναι πάντα εφικτό. Τι γίνεται στην περίπτωση που ένας εκπαιδευτικός έχει έξι διαφορετικά επίπεδα μέσα σε μια τάξη; Είναι φύσει αδύνατον, να καλυφθούν οι ανάγκες όλων και το πρόβλημα καλούνται να το λύσουν, εκ των πραγμάτων, οι γονείς αναζητώντας εξωσχολική βοήθεια.

Στην αναζήτησή μας, λοιπόν, για μια ουσιαστική λύση, σκεφτήκαμε να αξιοποιήσουμε τις νέες τεχνολογίες. Λαμβάνοντας υπ' όψη ότι τα τελευταία χρόνια οι σχολικές μονάδες, στην Ελλάδα, έχουν προμηθευτεί έναν περιορισμένο αριθμό από συσκευές tablet, και ηλεκτρονικών υπολογιστών, σκεφτήκαμε να αναπτύξουμε μια έξυπνη εκπαιδευτική

εφαρμογή, η οποία ουσιαστικά θα συνδράμει τον εκπαιδευτικό στην εργασία του. Η κεντρική ιδέα είναι, η εφαρμογή να καταγράφει και να αναλύει την πρόοδο του εκάστοτε μαθητή ώστε να τον προχωράει παρακάτω στην ύλη, μόνο όταν είναι έτοιμος. Η εφαρμογή μας εστιάζει στη διδασκαλία πρώτης ανάγνωσης, και συγκεκριμένα στην αναγνώριση φωνημάτων.

Η χρήση της εφαρμογής μπορεί να γίνει, και κατ' οίκον από κάποιο μαθητή αλλά ο βασικός σχεδιασμός της είναι να γίνει εντός της σχολικής αίθουσας με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Ως εκ τούτου, θεωρήσαμε ότι η εφαρμογή έπρεπε να συγκρατεί ένα διαφορετικό προφίλ για τον κάθε μαθητή, ώστε να μπορούν στην ίδια συσκευή να εξασκούνται διάφοροι μαθητές. Επιπλέον, στόχος της εφαρμογής, είναι να εξηγεί την επόμενη δραστηριότητα στον μαθητή, χωρίς να είναι απαραίτητη η παρέμβαση του εκπαιδευτικού ώστε ο τελευταίος να μπορεί την ίδια στιγμή να συνδράμει κάποιον άλλο μαθητή και ο χρόνος του μαθήματος να γίνει αρκετός για όλους.



Εικόνα 1 Οθόνη από το πρωτότυπο της επιλογής επιπέδου. Από εδώ ο παίκτης θα επιλέγει σε ποια πίστα επιθυμεί να παίξει. Στο παρόν στάδιο, μόνο το πρώτο επίπεδο έχει αναπτυχθεί, ωστόσο υπάρχει η υποδομή και για επόμενα.

Αρχικός στόχος

Κεντρικός στόχος της εφαρμογής είναι να συνδράμει τον εκπαιδευτικό στη διδασκαλία της ανάγνωσης. Ως εκ τούτου, επικεντρώνεται σε δραστηριότητες που βοηθούν τους μαθητές να συσχετίσουν τα γράμματα με τους αντίστοιχους ήχους, και να διορθώσουν τυχόν λανθασμένες αντιλήψεις που μπορεί να έχουν. Για παράδειγμα, είναι σύνηθες, μαθητές να μπερδεύουν το «Δ» με το «Θ» ή το «Β» με το «Φ» και άλλα. Επικεντρωθήκαμε σε αυτού του είδους ασκήσεις, διότι πιστεύουμε ότι η ικανότητα γρήγορης και σωστής αναγνώρισης ενός γράμματος, είναι απαραίτητη για την ομαλή κατάκτηση του μηχανισμού ανάγνωσης.

Οργανώνοντας την εφαρμογή ως παιχνίδι

Ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά που έχει ένα παιχνίδι είναι να θέτει στόχους - προβλήματα που ο παίκτης πρέπει να πετύχει (Schell, 2019). Έτσι και εμείς οργανώσαμε τη ροή της εφαρμογής ως παιχνίδι με τα εξής χαρακτηριστικά: Ο μαθητής – παίκτης ακούει διαδοχικά τους ήχους επτά φωνημάτων και πρέπει να επιλέξει το αντίστοιχο γράμμα. Αν συμπληρώσει σωστά τρία σετ των επτά γραμμάτων, κερδίζει και προχωράει παρακάτω, που μπαίνουν καινούρια γράμματα στο παιχνίδι. Αν κάνει ένα λάθος χάνει το σετ. Όσον αφορά το αισθητικό κομμάτι, η εφαρμογή μας είναι «ντυμένη» με παιδικά γραφικά και κάποιους απλούς βασικούς ήχους που αποσκοπούν στο να κάνουν πιο ευχάριστο το βίωμα του παίκτη.

Το Avatar του παίκτη

Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα πολλών παιχνιδιών είναι η χρήση Avatars. Πρόκειται για έναν χαρακτήρα (ανθρωπόμορφο ή μη) που εκπροσωπεί τον παίκτη στον εικονικό χώρο του παιχνιδιού και με τον οποίο ο παίκτης καλείται να ταυτιστεί. Έτσι, στην δική μας εφαρμογή προσθέσαμε τη δυνατότητα ο κάθε παίκτης να επιλέγει μια χαρακτηριστική εικόνα ενός χαρακτήρα και την ονομάζει όπως θέλει. Δεδομένου ότι απευθυνόμαστε σε παιδιά που ακόμη δεν γνωρίζουν ανάγνωση, θεωρούμε ότι αυτό το πρώτο βήμα επιλογής – δημιουργίας avatar στο παιχνίδι θα γίνει από τον εκπαιδευτικό ή τον κηδεμόνα. Από αυτό το σημείο και μετά, κάθε φορά που ένας παίκτης ανοίγει την εφαρμογή, επιλέγει το δικό του avatar και το πρόγραμμα αυτομάτως φορτώνει στη μνήμη τα στοιχεία που αφορούν

την πρόοδό του, τις κατακτήσεις που έχει κάνει μέσα στο παιχνίδι, και το μοντέλο που αφορά τις γνώσεις που έχει κατακτήσει μέχρι αυτής της στιγμής.

Ο Πράκτορας καθοδηγητής - Δάσκαλος



Εικόνα 2 Ο Πράκτορας – Δάσκαλος όπως παρουσιάζεται μέσα από τη βαλίτσα.

Σε πάρα πολλά παιχνίδια συναντάμε διάφορους πράκτορες (NPC) που αλληλεπιδρούν με τον παίκτη με ποικίλους τρόπους. Τέτοιους πράκτορες συναντάμε και σε εκπαιδευτικές ευφυείς εκπαιδευτικές εφαρμογές (Μουντρίδου, 2002). Θεωρήσαμε λοιπόν, απαραίτητο, να υπάρξει και στη δική μας εφαρμογή κάποιος πράκτορας που να δίνει οδηγίες στον παίκτη και να τον καθοδηγεί.

Η εφαρμογή μας, όμως, αφορά μαθητές που ακόμη δεν γνωρίζουν ανάγνωση, επομένως οι οδηγίες έπρεπε να προβληθούν και με εναλλακτικό – ακουστικό τρόπο. Συνεπώς, ο πράκτορας – δάσκαλος έπρεπε να μιλά στους μαθητές. Η έλλειψη τεχνικών μέσων και πόρων μας εμπόδισε από τη δημιουργία μιας επαγγελματικής ηχογράφησης και ηθοποιίας. Ως εκ τούτου καταφύγαμε στο εξής τέχνασμα: Ο πράκτορας – δάσκαλος εμφανίζεται μέσα από μια «παλιά» ηχογράφηση που αναπαράγεται από μία φανταστική μηχανή αναπαραγωγής ήχου εμπνευσμένη από ανάλογες συσκευές της δεκαετίας του 1930 (“Reel-to-Reel Audio Tape Recording,” 2023). Με αυτόν τον τρόπο, επιδιώκουμε να δικαιολογείται στα μάτια του παίκτη η ερασιτεχνική ποιότητα της ηχογράφησης, ενώ στοχεύουμε στην ενδυνάμωση της συνολικής εμπειρίας που προσφέρει η εφαρμογή. Επιπλέον, με αυτή την προσέγγιση ο μαθητής δεν νοιώθει ότι κάποιος δάσκαλος του κάνει μάθημα αλλά ότι συμμετέχει στο σενάριο του παιχνιδιού και την επίλυση ενός μυστηρίου. Επομένως η μάθηση γίνεται με παιγνιώδη τρόπο.

Το σενάριο του παιχνιδιού

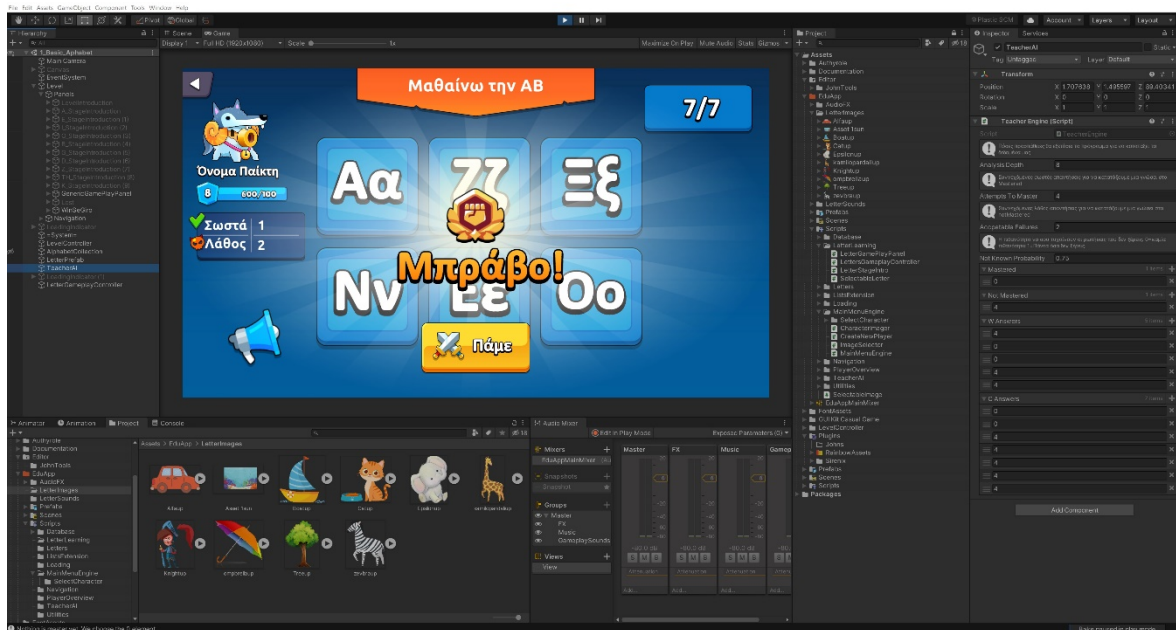
Τα τέσσερα βασικά στοιχεία του παιχνιδιού είναι τα γραφικά, οι κανόνες, τα τεχνολογικά μέσα και η ιστορία του. Δεν θα μπορούσε, επομένως, από το δικό μας παιχνίδι να λείπει το σενάριο. Η ιστορία, πάνω στην οποία χτίζεται η φανταστική εμπειρία (Schell, 2019). Καταφύγαμε λοιπόν στην εξής απλή και συνοπτική λύση: Ο πράκτορας – δάσκαλος

λαμβάνει τον ρόλο ενός εξερευνητή που έχει φύγει για να ανακαλύψει κάτι μυστήριο και σπουδαίο. Φεύγοντας, όμως, έχει αφήσει μία σειρά από στοιχεία, γρίφους και μυστικά για να τα ανακαλύψει ο παίκτης. Έτσι, ο τελευταίος, παίρνει τον ρόλο του μικρού εξερευνητή που πρέπει να ακολουθήσει τα στοιχεία και να ανταπεξέλθει στις προκλήσεις ώστε να μπορέσει να ακολουθήσει το ταξίδι της εξερεύνησης.

Στοιχεία ΕΔΣ στην εφαρμογή μας

Εκτιμούμε ότι η εφαρμογή μας διαθέτει στοιχεία ενός Ευφυούς Διδακτικού Συστήματος καθώς εντοπίζει τυχόν ελλείψεις στις γνώσεις του παίκτη μέσω της ανάλυσης των απαντήσεων του. Έτσι οργανώνει την πορεία του παιχνιδιού, εστιάζοντας στις ελλείψεις του παίκτη και προχωρώντας στην ύλη μόνο όταν ο παίκτης είναι έτοιμος -έχει δηλαδή κατακτήσει ό,τι προηγήθηκε. Επιπλέον, η εφαρμογή φροντίζει, να μην αποθαρρύνει τον παίκτη: Όταν εντοπίζει πολλά διαδοχικά λάθη και εκτιμά ότι ο παίκτης θα χάσει, εστιάζει σε ύλη που γνωρίζει ότι έχει κατακτηθεί, ώστε να αυξήσει την πιθανότητα ο παίκτης να κερδίσει έστω και τελευταία στιγμή. Όσον αφορά τη δομή της εφαρμογής μας, και αυτή προσομοιάζει την κλασική δομή ενός ΕΔΣ. Περιλαμβάνει Σύστημα Διεπαφής, Τμήμα Διδασκαλίας, Γνώση Πεδίου και Μοντέλο Μαθητή. Η διαφορά είναι ότι το Σύστημα Διεπαφής είναι επαυξημένο με μηχανισμούς και γραφικά που ανήκουν στην κατηγορία των παιχνιδιών.

Κεφάλαιο 7: Υλοποίηση



Εικόνα 3, Στιγμιότυπο οθόνης από την διαδικασία ανάπτυξης της εφαρμογής μας. Στην οθόνη του παιχνιδιού φαίνονται τα εφέ της νίκης, ενώ ακόμα δεν έχει τοποθετηθεί η μηχανή του αλφάβητου.

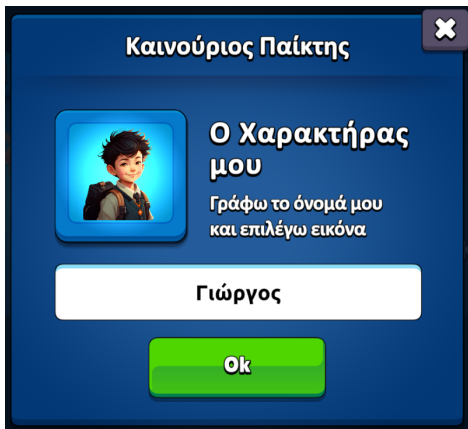
Η διάρθρωση της εφαρμογής μέσα από τα μάτια του παίκτη – χρήστη

Με την εκτέλεση της εφαρμογής, ο χρήστης οδηγείται σε μια αρχική, εισαγωγική, οθόνη όπου καλείται να δημιουργήσει έναν καινούριο λογαριασμό ή να επιλέξει έναν από



Εικόνα 4, Στιγμιότυπο οθόνης από το μενού επιλογής χαρακτήρα. Ο κάθε μαθητής επιλέγει τον χαρακτήρα που έχει δημιουργήσει.

αυτούς που έχουν δημιουργηθεί ήδη. (Προς το παρόν δεν υπάρχει κάποιος κωδικός. Ο λογαριασμός δημιουργείται τοπικά και αποθηκεύεται στη συσκευή. Δεν χρειάζεται διαδίκτυο.)



Εικόνα 6 Παράθυρο δημιουργίας καινούριου παίκτη. Ο χρήστης (εκπαιδευτικός - κηδεμόνας) πληκτρολογεί το όνομα του μαθητή και πατάει την εικόνα για να επιλέξει ένα avatar.



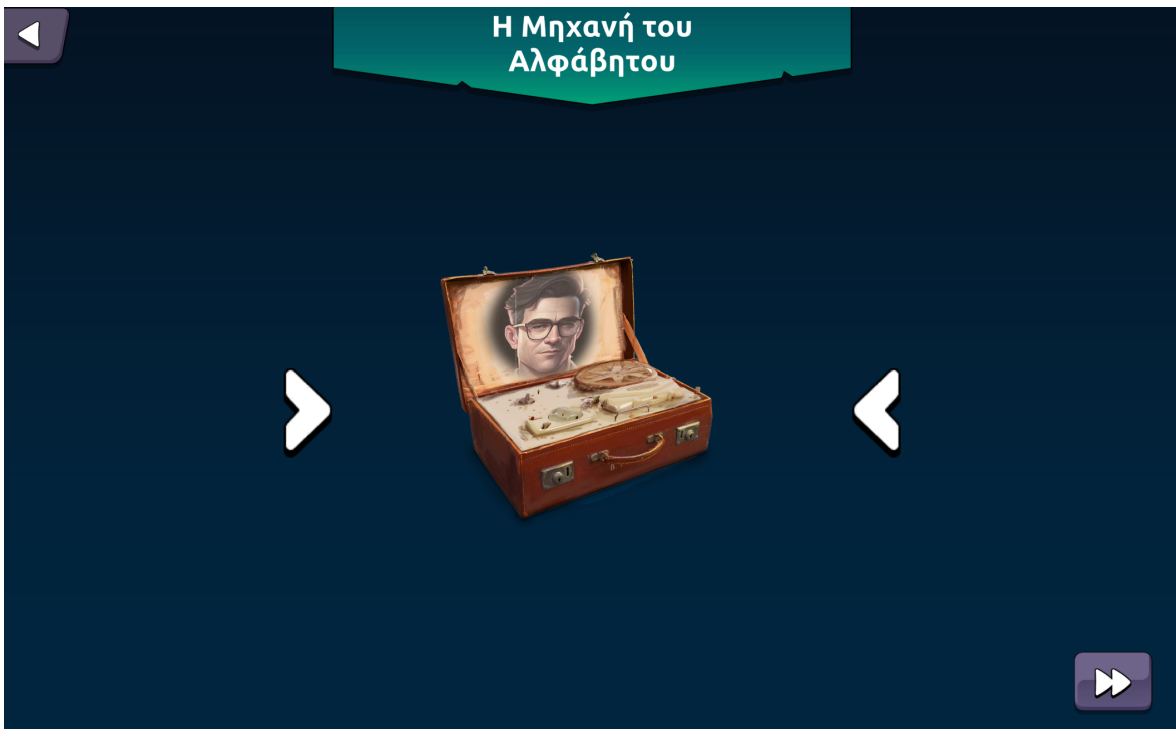
Εικόνα 5 Πατώντας την εικόνα του avatar, ανοίγει ένα καινούριο παράθυρο επιλογής εικόνας.

Από την επιλογή «Καινούριος παίκτης» ο κηδεμόνας ή ο εκπαιδευτικός δημιουργεί έναν λογαριασμό για κάθε μαθητή που θα χρησιμοποιήσει την εφαρμογή επιλέγοντας μια χαρακτηριστική εικόνα και πληκτρολογώντας ένα όνομα. Στη συνέχεια, ο παίκτης επιλέγει τον λογαριασμό του και οδηγείται στην οθόνη επισκόπησης του χαρακτήρα του. Εδώ βλέπει την πρόοδό του και επιλέγει την πίστα στην οποία θέλει να παίξει, ενώ υπάρχει ένα

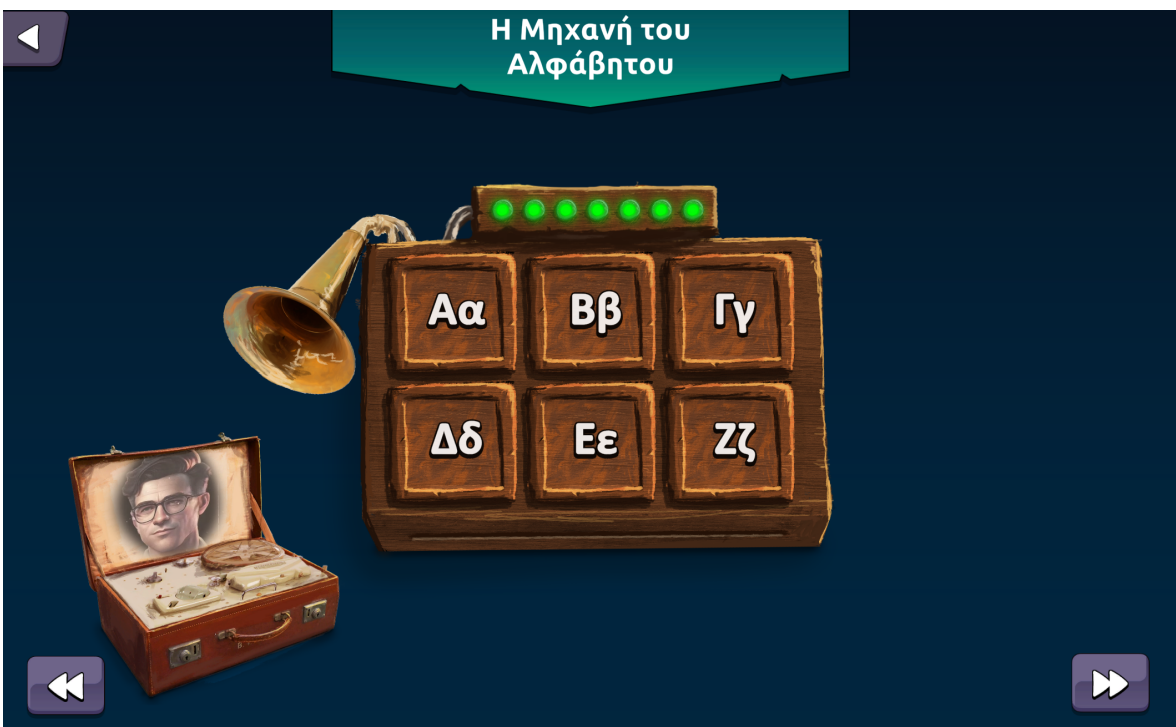


Εικόνα 7 Στιγμιότυπο οθόνης επισκόπησης του χαρακτήρα του. Από εδώ ο παίκτης επιλέγει σε ποια πίστα επιθυμεί να παίξει ενώ βλέπει παραστατικά την πρόοδό του. Στο παρόν στάδιο, μόνο το πρώτο επίπεδο έχει αναπτυχθεί, ωστόσο υπάρχει η υποδομή και για επόμενα.

μεγάλο κουμπί που τον οδηγεί κατευθείαν στο σημείο όπου άφησε το παιχνίδι την τελευταία φορά. Πρέπει να σημειωθεί ότι στο παρόν στάδιο, μόνο η πρώτη δραστηριότητα έχει αναπτυχθεί.



Εικόνα 9. Την πρώτη φορά που έρχεται να παίξει ένας παίκτης, ο αφηγητής μέσα από την βαλίτσα του κάνει μια σύνομη εισαγωγή στην ιστορία του παιχνιδιού.



Εικόνα 8 ...βλέπουμε μια ξύλινη μηχανή και πατώντας τη βαλίτσα ο αφηγητής εξηγεί την λειτουργία της «Μηχανής του Αλφάβητου»

Μόλις ο παίκτης πατήσει «Πάμε», η εφαρμογή τον οδηγεί στο κυρίως μέρος του παιχνιδιού. Αν ο παίκτης ανοίγει για πρώτη φορά την πίστα, τότε βλέπει την βαλίτσα – δάσκαλο που του εξηγεί με φωνητικές οδηγίες αλλά και παραμυθένιο τρόπο, πως παίζεται το παιχνίδι και ποιος είναι ο στόχος. Στη συνέχεια, βλέπουμε μια ξύλινη μηχανή και πατώντας τη βαλίτσα ο αφηγητής εξηγεί την λειτουργία της «Μηχανής του Αλφάβητου».

Το Παιχνίδι ξεκινά. Η Πρώτη οθόνη γνωστοποιεί τον παίκτη το πρώτο γράμμα. Ο παίκτης μπορεί να το ακούσει όσες φορές θέλει ενώ βλέπει και ένα αντικείμενο του οποίου η λέξη αρχίζει από το εν λόγω γράμμα. Ομοίως η δεύτερη οθόνη γνωστοποιεί και το δεύτερο γράμμα.



Εικόνα 10 Εμφανίζεται μια οθόνη που γνωστοποιεί στον παίκτη ένα γράμμα. Ο παίκτης μπορεί να πατήσει το γράμμα και να ακούσει όσες φορές θέλει τον ήχο με τον οποίο συνδέεται.

Στην συνέχεια εμφανίζεται η «Μηχανή του Αλφάβητου» που κάθε τόσο παίζει τον ήχο ενός γράμματος. Ο παίκτης πρέπει να επιλέξει το γράμμα το οποίο ακούει. Ανά πάσα στιγμή, στην άκρη της οθόνης, υπάρχει η βαλίτσα. Αν ο παίκτης την πατήσει, αυτή ανοίγει και παίζει ένα ηχογραφημένο μήνυμα με τις οδηγίες του παιχνιδιού. Για κάθε σωστή απάντηση ανάβει ένα λαμπάκι στη Μηχανή του Αλφάβητου. Για κάθε επτά συνεχόμενες σωστές απαντήσεις ο παίκτης κερδίζει ένα σετ. Όταν κερδίσει τρία σωστά σετ, κερδίζει αυτό το στάδιο του παιχνιδιού και αν το Τμήμα Διδασκαλίας της εφαρμογής συμφωνεί, το παιχνίδι προχωράει στο επόμενο γράμμα. Αν το τμήμα Διδασκαλίας θεωρεί ότι υπάρχει κάτι

άγνωστο, δημιουργείται ένα σετ με τα ίδια γράμματα και η εφαρμογή εμφανίζει συχνότερα το γράμμα στο οποίο υπάρχει αδυναμία.



Εικόνα 11 Ο παίκτης πρέπει να επιλέξει το γράμμα που ακούγεται. Αν ο παίκτης έχει απορία μπορεί να πατήσει τη βαλίτσα για να ακούσει πάλι τις οδηγίες. Αν πατήσει το μπλε ηχείο, ακούει και πάλι το τελευταίο γράμμα.



Εικόνα 12 Στιγμιότυπο οθόνης από τη στιγμή της νίκης ενός σταδίου. Επάνω φαίνεται η καταμέτρηση των επτά σωστών απαντήσεων. Τα φωτάκια της Μηχανής του Αλφάβητου είναι όλα αναμμένα.



Εικόνα 13 Στιγμιότυπο οθόνης από τη στιγμή της ήττας. Θα ακολουθήσει επανάληψη του τελευταίου γύρου ώσπου ο παίκτης να τα καταφέρει. Η Εφαρμογή θα τον βοηθήσει να νικήσει! Αλλά στην ύλη θα προχωρήσει μόνο όταν αν έχει κατακτηθεί η απαραίτητη γνώση.

Μηχανή γραφικών και πρώτες ύλες

Για τη δημιουργία της εφαρμογής επιλέχθηκε η μηχανή γραφικών Unity διότι δίνει την δυνατότητα της άμεσης προσαρμογής της εφαρμογής σε πολλές διαφορετικές πλατφόρμες όπως windows, android, ios και άλλα, ενώ παρέχει αρκετά συστήματα που κάνουν την δημιουργία μιας παιγνιώδους εφαρμογής ευκολότερη. Θεωρούμε ότι είναι σημαντικό να υπάρχει η δυνατότητα προσαρμογής της εφαρμογής σε κινητές συσκευές, καθώς η χρήση τους εντός του σχολικού χώρου μπορεί να βοηθήσει σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία (Άννα Δημητριάδου, 2020).

Όσον αφορά τα γραφικά στοιχεία της εφαρμογής, όπως UI και οι εικόνες από διάφορους χαρακτήρες, καθώς επίσης και ηχητικά εφέ αγοράστηκαν από το Asset store της Unity (GUI PRO Kit - Casual Game | 2D GUI | Unity Asset Store, n.d.), ώστε να εξοικονομηθεί χρόνος και να εξασφαλιστεί μια εμπορικά αποδεκτή ποιότητα. Κάποιοι, από τους ήχους, που δεν κατέστη δυνατόν να βρεθούν έτοιμοι, δημιουργήθηκαν από εμάς. Επιπλέον γραφικά, εικόνες, και εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν από ελεύθερες πηγές του διαδικτύου, όπως το freepik.com και το myheritage.gr φροντίζοντας πάντα η άδεια χρήσης να καλύπτει

τη χρήση που τους κάναμε. Για τους χαρακτήρες που εκπροσωπούν τον παίκτη και τον πράκτορα του παιχνιδιού έγινε χρήση γραφικών από το graphicriver.net για τα οποία κατέχουμε πλήρη άδεια ελεύθερης και εμπορικής χρήσης. Επιπλέον έγινε χρήση ενός πακέτου από το [asset store](http://assetstore.unity.com) που κάνει εύκολη την δημιουργία εφέ όπως ταλάντωση αντικειμένων και άλλα. Τέλος όλοι οι αλγόριθμοι και στη συνέχεια η μετατροπή τους σε εκτελέσιμο κώδικα C# έγινε εξ ολοκλήρου από εμάς, αξιοποιώντας πάντα τα προγραμματιστικά [libraries](http://libraries.unity.com) που προσφέρει η Unity. Ως πρόγραμμα επεξεργασίας και συγγραφής κώδικα χρησιμοποιήσαμε το Visual Studio λόγω της ομαλής λειτουργίας του σε συνδυασμό με τη Unity και των πλούσιων δυνατοτήτων αποσφαλμάτωσης.

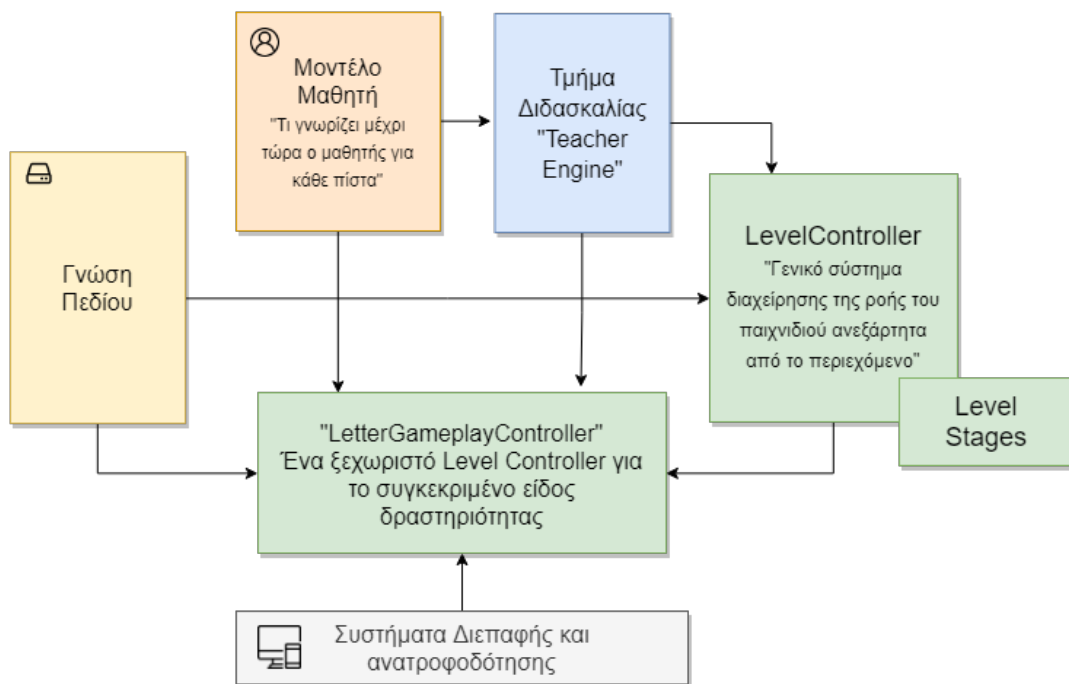
Η δομή του συστήματός μας

Μετά από προσεκτική μελέτη, αποφασίσαμε, ότι μια πρακτική δομή, πάνω στην οποία μπορούμε να αναπτύξουμε την εφαρμογή μας, είναι η εξής:

1. Γνώση Πεδίου: Το αντικείμενο που καλείται να διδάξει η εφαρμογή μας είναι ταξινομημένο, με συγκεκριμένους δείκτες. Συγκεκριμένα, στις ασκήσεις που αφορούν αναγνώριση γραμμάτων, το κάθε γράμμα έχει έναν δείκτη.
2. Μοντέλο Μαθητή: Για κάθε μαθητή κρατάμε ένα αρχείο με το επίπεδό του, καθώς επίσης και με ποια στοιχεία από το τη Γνώση Πεδίου έχει κατακτήσει και ποια όχι. Η συσχέτιση γίνεται με δείκτες στο μοντέλο της Γνώσης Πεδίου.
3. Τμήμα Διδασκαλίας (Εσωτερικά στον κώδικα της εφαρμογή μας αναφέρετε ως Teacher Engine) : Το Τμήμα Διδασκαλίας «φορτώνει» στη μνήμη και χειρίζεται δεδομένα από το Μοντέλο Μαθητή και τη Γνώση Πεδίου. Επιπλέον, αποφασίζει με βάση τις απαντήσεις του μαθητή αν θα πρέπει να προχωρήσει το παιχνίδι σε παρακάτω ύλη ή να επαναληφθούν ασκήσεις με κάποια γράμματα.
4. Σύστημα Διεπαφής: Είναι το κομμάτι που περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την εφαρμογή ως παιχνίδι. Τα γραφικά, τα εφέ, οι ήχοι, οι μηχανισμοί του παιχνιδιού και τα οι μηχανισμοί αλληλεπίδρασης με τον χρήστη.
5. Συστήματα διαχείρισης της ροής του παιχνιδιού (Gameplay Controllers): Κεντρικά συστήματα που ρυθμίζουν τη ροή του παιχνιδιού και την συναρμολογούν με βάση τις οδηγίες που λαμβάνουν από το Τμήμα Διδασκαλίας.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι το Τμήμα Διδασκαλίας και το Μοντέλο Μαθητή, λειτουργούν καθαρά με δείκτες ώστε να μπορούν να προσαρμοστούν σε οποιοδήποτε είδους δραστηριότητες ανεξάρτητα από τη μορφή που λαμβάνει το παιχνίδι για τον παίκτη. Η δομή αυτή, μας επιτρέπει, εφόσον υπάρχει θετική ανταπόκριση από το κοινό, να αναπτύξουμε περαιτέρω την εφαρμογή σε επιπλέον ύλη, χωρίς αλλαγές στον κεντρικό κορμό της.

Δομή του ΕΔΣ που αναπτύξαμε

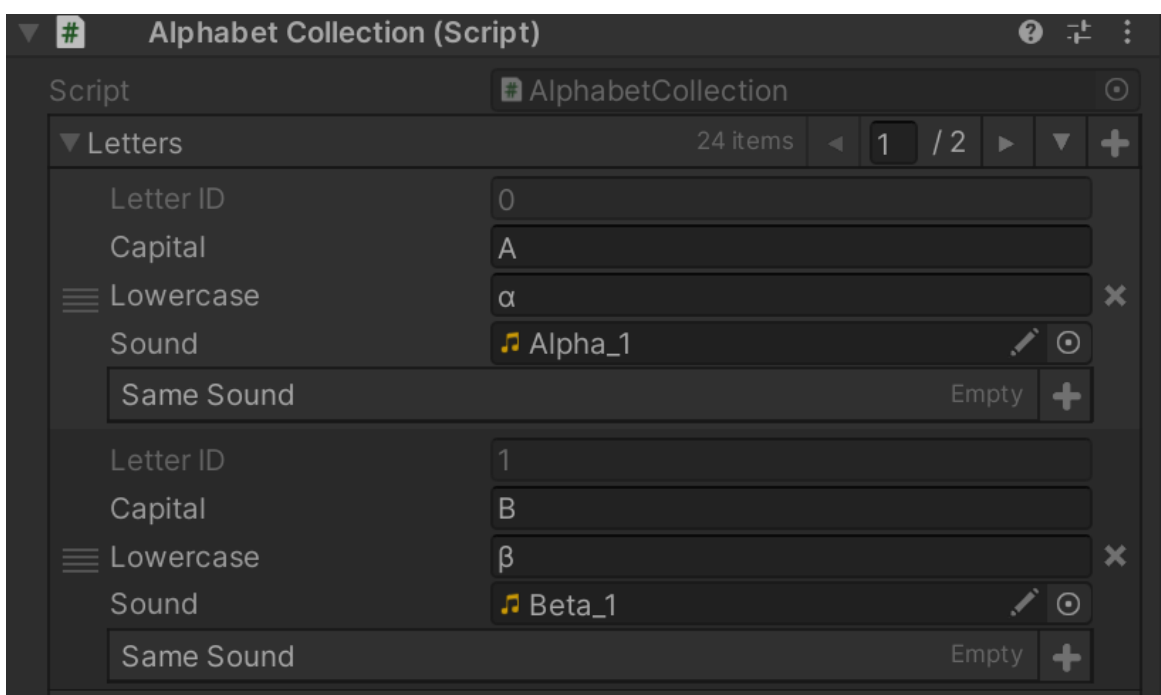


Διάγραμμα με τα βασικά στοιχεία που αποτελούν τον κορμό της πειραματικής εφαρμογής ΕΔΣ που αναπτύξαμε στα πλαίσια της εργασίας. Τα βέλη δείχνουν την εξάρτηση ενός συστήματος από ένα άλλο. Για παράδειγμα το Μοντέλο του δασκάλου δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς να γνωρίζει το Μοντέλο του Μαθητή, η Γνώση Πεδίου είναι ανεξάρτητο και από όλα τα άλλα συστήματα της εφαρμογής.

Η Γνώση Πεδίου

Πρόκειται για τα δεδομένα που αφορούν τη διδακτέα ύλη. Κάθε γνωστικό αντικείμενο κατατάσσεται με ένα συγκεκριμένο δείκτη (index). Με αυτόν τον δείκτη γίνεται η περαιτέρω αναφορά σε αυτό από το Τμήμα Διδασκαλίας (Teacher Engine) και από τα συστήματα που οργανώνουν τη ροή του παιχνιδιού (Level Controllers). Στην εικόνα φαίνεται η οργάνωση του Αλφάβητου στη βάση δεδομένων και η αντιστοίχιση με τα ανάλογα αρχεία ήχου. Επιπλέον, δηλώνονται και τα γράμματα που έχουν τον ίδιο ήχο, ώστε η εφαρμογή

να τα συνυπολογίσει κατά τη διαδικασία αξιολόγησης της απάντησης που λαμβάνει από τον παίκτη.



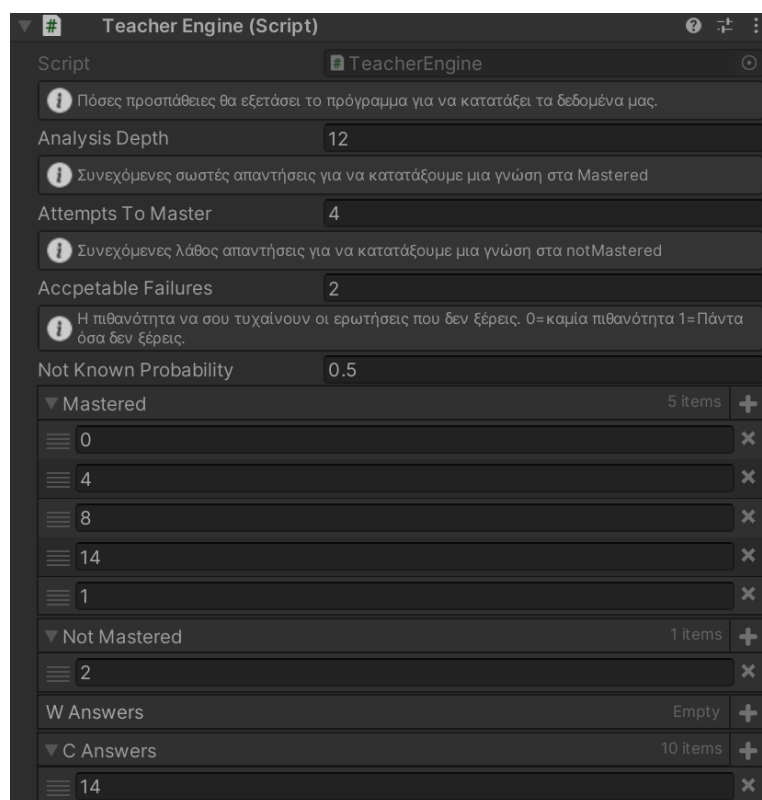
Μια κλάση που συγκρατεί τα δεδομένα τα οποία πρέπει να διδάξει η εφαρμογή. Εδώ, η συντετριμμένη κλάση αφορά το αλφάβητο. Δηλώνεται ο αντίστοιχος ήχος καθώς και τα ομόηχα γράμματα. Το Letter ID επιτρέπει στο Teacher Engine να λαμβάνει αποφάσεις γνωρίζοντας μόνο το ID ανεξάρτητα από το γεγονός ότι στη συγκεκριμένη πίστα τα δεδομένα μας είναι το αλφάβητο.

Τμήμα Διδασκαλίας – Teacher Engine

Το Τμήμα Διδασκαλίας είναι το κεντρικό κομμάτι του προγράμματος που γνωρίζει τι έχει κατακτήσει ο παίκτης και αξιολογεί αν η δραστηριότητα μπορεί να προχωρήσει παρακάτω στην ύλη ή εάν πρέπει να επαναληφθεί κάτι. Είναι το κομμάτι της εφαρμογής που επιδιώκει με έναν, όσο το δυνατό απλούστερο και αποτελεσματικό τρόπο, να λάβει τις αποφάσεις που θα λάμβανε ένας πραγματικός εκπαιδευτικός. Τα συστήματα LevelControllers ενημερώνουν το Teacher Engine (Τμήμα Διδασκαλίας) για τις απαντήσεις του μαθητή και το ρωτάνε για το ποια θα πρέπει να είναι η επόμενη ερώτηση. Το Teacher engine με τη σειρά του, εκτιμά αν υπάρχουν ελλείψεις και άγνωστα στοιχεία για τον μαθητή. Αν υπάρχουν, τότε «απαντά» για το ποιο ακριβώς γνωστικό στοιχείο πρέπει να δουλευτεί, διαφορετικά «δίνει την έγκρισή του» για να προχωρήσει η προκαθορισμένη ροή της ύλης. Όπως φαίνεται στην επισυναπτόμενη εικόνα, μπορούμε να ρυθμίσουμε το Teacher Engine για

το πόσες απαντήσεις θα θυμάται και θα αναλύει. Η λογική της ανάλυσης είναι απλή: Ορίζεται ένα πλήθος απαντήσεων προς ανάλυση (στην εικόνα έχουν οριστεί 12). Εάν μέσα σε αυτές τις απαντήσεις έχει γίνει λάθος δύο φορές σε ένα στοιχείο, τότε αυτό το στοιχείο κατατάσσεται στα στοιχεία που πρέπει να επικεντρωθούμε γιατί έχει έλλειψη ο μαθητής. Αντίθετα αν υπάρχουν τέσσερις ορθές απαντήσεις για ένα στοιχείο το οποίο έχει χαρακτηριστεί ως άγνωστο για τον μαθητή (Not Mastered), τότε θεωρούμε ότι ο μαθητής το κατέκτησε και το κατατάσσουμε στη λίστα με τα κατεκτημένα στοιχεία.

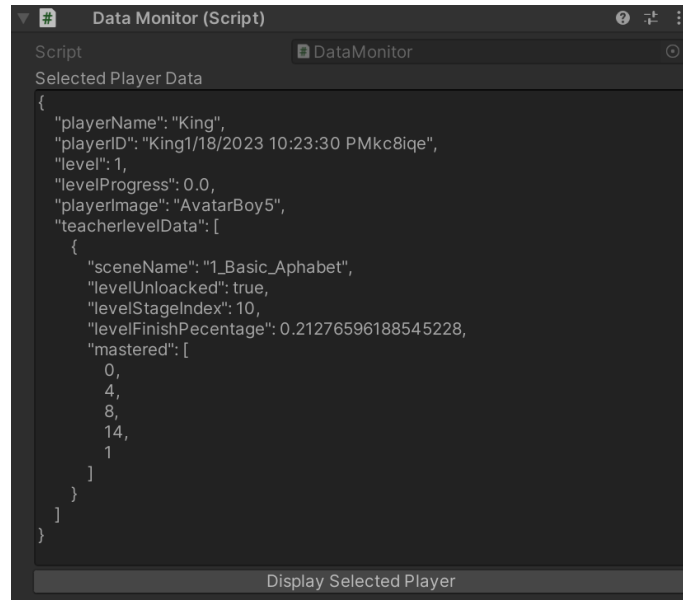
Τέλος, έχουν οριστεί checkpoints (σημεία ελέγχου) σε όλη τη ροή του παιχνιδιού στα οποία γίνεται αυτόματα αποθήκευση, τόσο των δεδομένων που αφορούν την πρόοδο του μαθητή στην πίστα, όσο και των δεδομένων που συγκρατεί το Teacher Engine για τον παίκτη. Τα δεδομένα αυτά έχουν τη μορφή μιας λίστας με δείκτες των γνωστών στοιχείων που έχει κατακτήσει ο παίκτης.



Ο Πίνακας ελέγχου του Teacher Engine. Mastered είναι τα δεδομένα που έχει κατακτήσει ο παίκτης. Not mastered τα δεδομένα στα οποία κάνει λάθη. W Answers και C Answers είναι οι εσφαλμένες και οι ορθές απαντήσεις που αναλύει το πρόγραμμα ώστε να συμπεράνει τι γνωρίζει ο μαθητής και τι όχι.

Μοντέλο Μαθητή

Για κάθε παίκτη – μαθητή διατηρείται ένα κομμάτι δεδομένων σε μορφή JSON που περιέχει στοιχεία για τις επιλογές του και αναλυτικά αποθηκευμένη την πρόοδό του σε κάθε level μαζί με τα δεδομένα που γνωρίζει το Τμήμα Διδασκαλίας για αυτόν. Δηλαδή τη λίστα με τα γνωστικά αντικείμενα που έχει κατακτήσει.



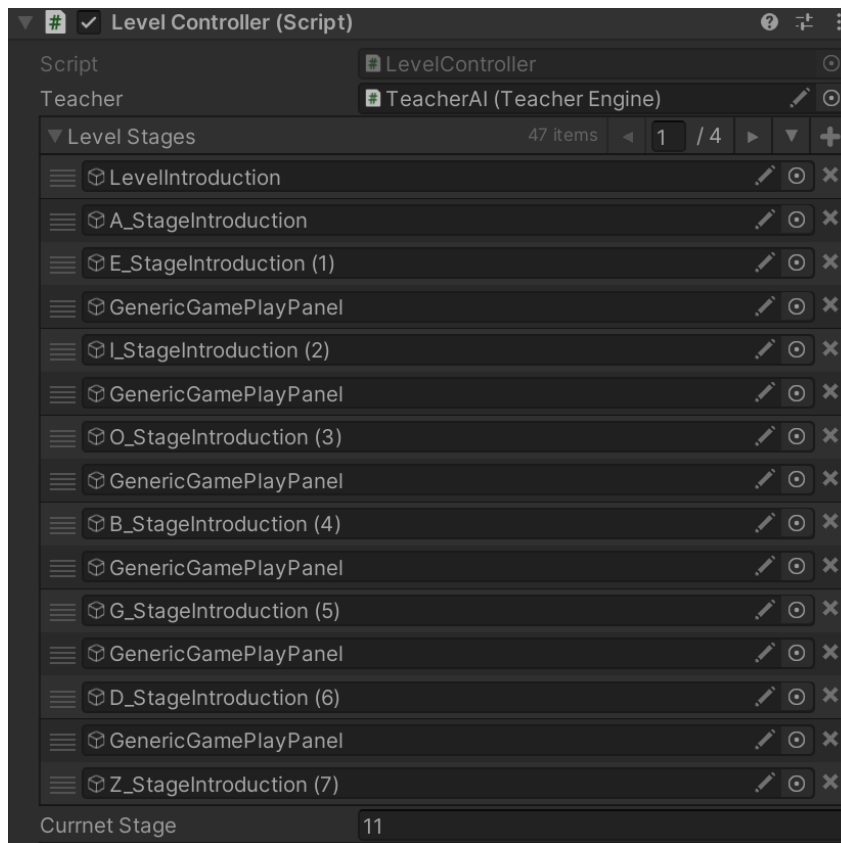
```
Script
DataMonitor
Selected Player Data
{
  "playerName": "King",
  "playerID": "King1/18/2023 10:23:30 PMkc8iqe",
  "level": 1,
  "levelProgress": 0.0,
  "playerImage": "AvatarBoy5",
  "teacherlevelData": [
    {
      "sceneName": "1_Basic_Aphabet",
      "levelUnlocked": true,
      "levelStageIndex": 10,
      "levelFinishPercentage": 0.21276596188545228,
      "mastered": [
        0,
        4,
        8,
        14,
        1
      ]
    }
  ]
}
```

Display Selected Player

Τα δεδομένα που αποθηκεύει η εφαρμογή για έναν παίκτη σε μορφή JSON ώστε να είναι αναγνώσιμα.

Gameplay Controllers

Στην παρούσα φάση η εφαρμογή έχει δύο συστήματα Gameplay Controller. Το πρώτο είναι γενικό και λειτουργεί ανεξάρτητα από το είδος της δραστηριότητας και γενικά το είδος του παιχνιδιού αναλαμβάνοντας να ρυθμίσει τη ροή του παιχνιδιού. Κατά τον σχεδιασμό μιας πίστας, απλώς δηλώνουμε με τη σειρά τα κομμάτια της στο βασικό Level Controller. Κάθε κομμάτι μιας πίστας, ονομάζεται stage και δηλώνεται στο Level Controller. Το σύστημα Level controller ενημερώνει και αντλεί δεδομένα από τη Γνώση Πεδίου και το Τμήμα Διδασκαλίας. Το δεύτερο σύστημα LevelController, είναι υπεύθυνο για το συγκεκριμένο είδος παιχνιδιού που θέλουμε να φτιάξουμε. Στην περίπτωση μας, έχει ονομαστεί LettersGameplayController και ενορχηστρώνει τη λειτουργία των δραστηριοτήτων αναγνώρισης φωνημάτων. Είναι ένα συνοπτικό σύστημα αποτελούμενο από 245 γραμμές κώδικα που λειτουργεί συντονίζοντας τη λειτουργία των υπόλοιπων μερών της εφαρμογής ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες ερωτήσεις για τον παίκτη και να γίνει η διαχείριση της απάντησής του.



Ένα γενικό σύστημα, που ρυθμίζει τη ροή του παιχνιδιού, βάση οδηγιών του Letter Gameplay Controller. Στην εικόνα φαίνεται μι σειρά από αντικείμενα του παιχνιδιού. Κάθε αντικείμενο αντιστοιχεί σε ένα στάδιο της ροής του παιχνιδιού.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία, κάναμε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση και είδαμε ότι αρκετές έρευνες συνηγορούν στο γεγονός ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να έχουν εκ φύσεως μεγάλη εκπαιδευτική αξία. Αυτό, διότι προσφέρουν τη μάθηση με πολύ πιο άμεσο και βιωματικό τρόπο, λόγω του πλούσιου οπτικοακουστικού υλικού που τα χαρακτηρίζει και της δυναμικής – διαδραστικής μορφής που έχουν. Εξετάσαμε τα ΕΔΣ και είδαμε ότι και σε αυτόν τον τομέα πολλές έρευνες δείχνουν θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή τους στον χώρο της εκπαίδευσης. Παρά το γεγονός αυτό, όμως, προς το παρόν η χρήση τους είναι ιδιαίτερα περιορισμένη και εντοπίζεται κυρίως σε δοκιμαστικές – πειραματικές εφαρμογές. Η αιτία αυτού του φαινομένου, εκτιμούμε ότι είναι πρωτίστως η γνωσιοκεντρική προσέγγιση που έχουν συνήθως τα ΕΔΣ, θέτοντας σε δεύτερη προτεραιότητα την εμπειρία χρήσης που προσφέρουν. Αντίθετα, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια που αποσκοπούν στην ψυχαγωγία και στην παροχή μιας πλούσιας εμπειρίας, γνωρίζουν μεγάλη εμπορική επιτυχία. Συμπεράναμε επομένως ότι ο σχεδιασμός ενός επιτυχημένου ΕΔΣ θα ήταν

σκόπιμο να βασιστεί στη γνώση και την εμπειρία της επιτυχημένης βιομηχανίας των ψηφιακών παιχνιδιών.

Βάσει του ανωτέρω συμπεράσματος, επιχειρήσαμε να συνδυάσουμε τα χαρακτηριστικά ενός παιχνιδιού με τα χαρακτηριστικά ενός ΕΔΣ. Σε αυτό το πλαίσιο, σχεδιάσαμε, και υλοποιήσαμε πειραματικά, μια εκπαιδευτική εφαρμογή που στον πυρήνα της καθοδηγείται από ένα ΕΔΣ ενώ ως προς την εμπειρία χρήσης που προσφέρει, είναι ένα παιχνίδι. Πιο συγκεκριμένα, αναπτύξαμε έναν πυρήνα ΕΔΣ, δομημένο με γενικό τρόπο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη πολλών διαφορετικών εφαρμογών ανεξαρτήτως περιεχομένου. Τα βασικά χαρακτηριστικά που προσφέρει το κεντρικό σύστημα ΕΔΣ που αναπτύξαμε είναι:

- Εντοπισμός και καταγραφή στοιχείων που κατακτήθηκαν από τον μαθητή ή αγνοούνται.
- Διαχείριση των στόχων (προκλήσεων ή ερωτήσεων ανάλογα με το παιχνίδι) με τρόπο που να παραμένει η δραστηριότητα προκλητική για τον παίκτη αλλά να τον βοηθά να μην απογοητευτεί διευκολύνοντας τον διακριτικά όταν χρειάζεται.

Χρησιμοποιώντας τον πυρήνα αυτόν ως βάση, δημιουργήσαμε ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι που επιδιώκει να διδάξει τα φωνήματα σε μαθητές πρώτης σχολικής ηλικίας. Στην εφαρμογή που αναπτύξαμε, προσπαθήσαμε να πετύχουμε όσο το δυνατόν καλύτερη εμπειρία χρήσης, με τα περιορισμένα μέσα που είχαμε στη διάθεσή μας, στοχεύοντας σε ένα παιχιδένιο στήσιμο συνδυάζοντας την τεχνολογία με γραφικά, σενάριο, και τους κανόνες του παιχνιδιού. Με τα μέσα αυτά, επιδιώξαμε να κινήσουμε την περιέργεια και το ενδιαφέρον του παίκτη, να του δώσουμε κίνητρα για συνεχίσει να παίζει και να μεταβάλουμε δυναμικά τη δυσκολία ώστε να παραμένει ενδιαφέρουσα η πρόκληση.

Ο βασικότερος περιορισμός του κεντρικού συστήματος ΕΔΣ που αναπτύξαμε, είναι ότι δεν μπορεί να γίνει χρήση του από ανειδίκευτο προσωπικό, καθώς απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού και του περιβάλλοντος της μηχανής γραφικών Unity. Είναι ουσιαστικά μια μικρή και στοχευμένη προγραμματιστική βιβλιοθήκη που επιταχύνει την ανάπτυξη ενός ΕΔΣ. Ένα σημαντικό κομμάτι των στοιχείων της εφαρμογής, πρέπει να δημιουργούνται εκ νέου ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας. Επιπλέον, επί του παρόντος, το σύστημα δεν προσφέρει κάποια δυνατότητα δυναμικής ανακατάταξης της ροής της διδασκτέας ύλης.

Θεωρούμε σκόπιμο, σε επόμενα στάδια, αφού η εφαρμογή αρχίσει να χρησιμοποιείται στην πράξη, να προστεθούν επιπλέον δραστηριότητες και να καλυφθεί ευρύτερο φάσμα διδακτικού υλικού. Αυτό θα οδηγήσει και σε βελτίωση του κεντρικού συστήματος ΕΔΣ βάσει των αναγκών που προκύπτουν. Τέλος, θα μπορούσε να γίνει χρήση του συστήματος αυτού ή ανάλογων, για να διευκολυνθεί η ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών εντελώς διαφορετικών μεταξύ τους που αφορούν διαφορετικά γνωστικά πεδία και είδη δραστηριοτήτων.

Κλείνοντας, θεωρούμε ότι υπάρχει ανάγκη περισσότερης έρευνας, και ανάπτυξης ΕΔΣ που θα είναι πρωτίστως επιτυχημένα ως παιχνίδια αλλά ταυτόχρονα θα προσφέρουν τη γνώση με τρόπο ελκυστικό, διακριτικό, φυσικό και βιωματικό. Προς αυτή την κατεύθυνση, η βιβλιογραφία και η γνώση που υπάρχει στον τομέα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, μπορεί να αποδειχθεί πολύτιμο εργαλείο στα χέρια ενός σχεδιαστή ευφυών εκπαιδευτικών συστημάτων.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Adams, M. J. (1994). *Beginning to Read: Thinking and Learning about Print* (Reprint edition). Bradford Books.
- Akkila, A. N., Almasri, A., Ahmed, A., Al-Masri, N., Abu Sultan, Y. S., Mahmoud, A. Y., Zaqout, I. S., & Abu-Naser, S. S. (2019). *Survey of Intelligent Tutoring Systems up to the end of 2017*. IJARW. <http://dspace.alazhar.edu.ps/xmlui/handle/123456789/124>
- Broderick, A., Mehta-Parekh, H., & Reid, D. K. (2005). Differentiating Instruction for Disabled Students in Inclusive Classrooms. *Theory Into Practice*, 44(3), 194–202. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4403_3
- Casalis, S., & Louis-Alexandre, M.-F. (2000). Morphological analysis, phonological analysis and learning to read French: A longitudinal study. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12, 303–335. <https://doi.org/10.1023/A:1008177205648>
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G.-J. (2020). A multi-perspective study on Artificial Intelligence in Education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Corbett, A.T. & Anderson, J.R. (1992). LISP intelligent tutoring system: Research in skill acquisition. *Computer-Assisted Instruction and Intelligent Tutoring Systems: Shared Goals and Complementary Approaches*, 73–109.
- Crowder, D. G. (1959). Prediction of First-Year Grades in a Medical College. *Educational and Psychological Measurement*, 19(4), 637–639. <https://doi.org/10.1177/001316445901900418>
- Diehl, H., Armitage, C., Nettles, D., & Peterson, C. (2011). The Three-Phase Reading Comprehension Intervention (3-RCI): A Support for Intermediate-Grade Word Callers.

- Reading Horizons: A Journal of Literacy and Language Arts*, 51(2). https://scholarworks.wmich.edu/reading_horizons/vol51/iss2/6
- Diehl, H., & Nettles, D. (2010). *Strategies for Powerful Comprehension Instruction: It Takes More Than Mentioning!* (Indexed edition). Shell Education Pub.
- Dodd, B., & Gillon, G. (2001). Exploring the Relationship Between Phonological Awareness, Speech Impairment, and Literacy. *Advances in Speech Language Pathology*, 3(2), 139–147. <https://doi.org/10.3109/14417040109003720>
- Doolittle, P. E. (1995). *Understanding Cooperative Learning through Vygotsky's Zone of Proximal Development*. <https://eric.ed.gov/?id=ED384575>
- Du Boulay, B. (2000). *Can we learn from ITSs? 1839*, 9–17. https://doi.org/10.1007/3-540-45108-0_3
- Erümit, A. K., & Çetin, İ. (2020). Design framework of adaptive intelligent tutoring systems. *Education and Information Technologies*, 25(5), 4477–4500. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10182-8>
- esa - entertainment software association. (2017). *ESSENTIAL FACTS About the computer and video game industry*. <https://www.theesa.com/resource/2017-essential-facts-about-the-computer-and-video-game-industry/>
- Goswami, U., & Bryant, P. (1990). *Phonological skills and learning to read* (pp. viii, 166). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Greg, C. (2002, June). I Have No Words & I Must Design: Toward a Critical Vocabulary for Games. *Computer Games and Digital Cultures Conference Proceedings*. <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/05164.51146.pdf>

- Grigorakis, I., & Manolitsis, G. (2016). Η συμβολή της μορφολογικής επίγνωσης στα πρώτα στάδια ανάπτυξης της ικανότητας ορθογραφημένης γραφής. *Preschool and Primary Education, 4*(1), 128. <https://doi.org/10.12681/ppej.8581>
- GUI PRO Kit—Casual Game | 2D GUI | Unity Asset Store. (n.d.). Retrieved January 10, 2023, from <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/gui-pro-kit-casual-game-176695>
- Gunter, G. A., Kenny, R. F., & Vick, E. H. (2008). Taking educational games seriously: Using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games. *Educational Technology Research and Development, 56*(5), 511–537. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9073-2>
- Habgood, J., & Ainsworth, S. (2011). Motivating Children to Learn Effectively: Exploring the Value of Intrinsic Integration in Educational Games. *The Journal of the Learning Sciences, 20*, 169–206. <https://doi.org/10.1080/10508406.2010.508029>
- Herrington, J., & Oliver, R. (1999). Using Situated Learning and Multimedia to Investigate Higher-Order Thinking. *Journal of Interactive Learning Research, 10*(1), 3–24.
- Hutchison, A., Beschorner, B., & Schmidt-Crawford, D. (2012). Exploring the Use of the iPad for Literacy Learning. *The Reading Teacher, 66*. <https://doi.org/10.1002/TRTR.01090>
- Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2018, September 18). *Kalogiannakis, M., & Papadakis, St. (2018). Proposal for Teaching ScratchJr Programming Environment in Preservice Kindergarten Teachers. In Finlayson, O., McLoughlin, E., Erduran, S., & Childs, P. (Eds.), Electronic Proceedings of the ESERA 2017 Conference. Research, Practice and Collaboration in Science Education, Part 15/Strand 15 (co-ed. Bodil Sundberg*

- & Maria Kallery, *Early Years Science Education*), (pp. 2095-2105). Dublin, Ireland: Dublin City University. ISBN 978-1-873769-84-3.
- Kaufman, J. (2020). *The Personal MBA 10th Anniversary Edition*. Portfolio.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (n.d.). *Literature Review in Games and Learning*.
- Lundberg, I., Frost, J., & Petersen, O.-P. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*, 23, 263–284. <https://doi.org/10.1598/RRQ.23.3.1>
- Major, N. P. (1995). *Modelling Teaching Strategies—ProQuest*. 6, 17–152.
- Malotky, N., & Martens, A. (2020). *General ITS Software Architecture and Framework* (pp. 17–22). https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0_3
- Meisinger, E., Bradley, B., Schwanenflugel, P., Kuhn, M., & Morris, R. (2009). Myth and Reality of the Word Caller: The Relation Between Teacher Nominations and Prevalence Among Elementary School Children. *School Psychology Quarterly : The Official Journal of the Division of School Psychology, American Psychological Association*, 24, 147–150. <https://doi.org/10.1037/a0017191>
- Mousavinasab, E., Zarifsanaiey, N., R. Niakan Kalhori, S., Rakhshan, M., Keikha, L., & Ghazi Saeedi, M. (2021). Intelligent tutoring systems: A systematic review of characteristics, applications, and evaluation methods. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 142–163. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558257>
- Neumann, M. M. (2018). Using tablets and apps to enhance emergent literacy skills in young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 42, 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2017.10.006>
- Nkambou, R., Mizoguchi, R., & Bourdeau, J. (2010). *Advances in Intelligent Tutoring Systems*. Springer Science & Business Media.

- Nwana, H. S. (1990). Intelligent tutoring systems: An overview. *Artificial Intelligence Review*, 4(4), 251–277. <https://doi.org/10.1007/BF00168958>
- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2017, August 21). *An evaluation of Greek educational Android apps for preschoolers*.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018). The Effectiveness of Computer and Tablet Assisted Intervention in Early Childhood Students’ Understanding of Numbers. An Empirical Study Conducted in Greece. *Education and Information Technologies*, 23(5), 1849–1871.
- Pivec, P., & Pivec, M. (2011). Digital Games: Changing Education, One Raid at a Time. *IJGBL*, 1, 1–18.
- Prensky, M. (2007). *How to Teach with Technology: Keeping Both Teachers and Students Comfortable in an Era of Exponential Change*. 2, 40–46.
- Radetich, L., & Jakubowicz, E. (2014). Using Video Games for Teaching History. Experiences and Challenges. *ATHENS JOURNAL OF HISTORY*, 1(1), 9–22.
<https://doi.org/10.30958/ajhis.1-1-1>
- Reel-to-reel audio tape recording. (2023). In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Reel-to-reel_audio_tape_recording&oldid=1134089649
- Schell, J. (2019). *The Art of Game Design: A Book of Lenses, Third Edition* (3rd edition). A K Peters/CRC Press.
- Skinner, B. F. (1958). Reinforcement today. *American Psychologist*, 13, 94–99.
<https://doi.org/10.1037/h0049039>
- Snyder, M. (1974). Self-monitoring of expressive behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 30, 526–537. <https://doi.org/10.1037/h0037039>

- Stenros, J. (2017). The Game Definition Game: A Review. *Games and Culture*, 12(6), 499–520. <https://doi.org/10.1177/1555412016655679>
- Tomlinson, C. A. (2004). *How To Differentiate Instruction In Mixed Ability Classrooms*. Assn for Supervision & Curric Development.
- Turner, V. W., & Bruner, E. M. (Eds.). (2001). *The Anthropology of Experience* (1st edition). University of Illinois Press.
- Video Game Market Size & Share Growth Report, 2030*. (n.d.). Retrieved January 27, 2023, from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/video-game-market>
- Vygotsky, L. S. (1967). Play and Its Role in the Mental Development of the Child. *Soviet Psychology*, 5(3), 6–18. <https://doi.org/10.2753/RPO1061-040505036>
- Weert, T., & Tatnall, A. (2005). *Information and communication technologies and real-life learning: New education for the knowledge society*. 182.
- Wouters, P., Nimwegen, C., Oostendorp, H., & Spek, E. (2013). A Meta-Analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games. *Journal of Educational Psychology*, 105, 249. <https://doi.org/10.1037/a0031311>
- Άννα Δημητριάδου. (2020). *Κινητές Εφαρμογές για τη Διδασκαλία της Ελληνικής ως Δεύτερης Γλώσσας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.
- Βογιατζή, Ό. (2017). *Αναγνωστική κατανόηση στην Α΄ τάξη του Δημοτικού*. <https://apothesis.eap.gr/archive/item/155398?lang=en>
- Δαγδιλέλη, Β., Ζαγούρας, Χ., Κόμης, Β., Κουτσογιάννης, Δ., Κηρυγός, Χ., & Ψύλλος, Δ. (2008). *Ο ρόλος των ΤΠΕ στη δόμηση της κοινωνίας της Γνώσης. Η ένταξη των ΤΠΕ στα πλαίσια των στόχων της εκπαίδευσης για το 2010*. EAITY - Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης (ΤΕΚ).

- Δημητριάδης, Σ. (2015). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*.
<http://repository.kallipos.gr/handle/11419/3397>
- Διαμαντή, Β. (2010). *Ορθογραφική Ανάπτυξη και φωνολογική επίγνωση*. 107–120.
- Κάντζου, Ν., & Μελιάδου, Ε. (2009). *Οι νέες τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση και τα μαθηματικά*. 71, 108–113.
- Καραμηνάς, Ι. Γ. (2004). *Παιδαγωγική και διδακτική αξιοποίηση του διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία: η περίπτωση του μαθήματος της ιστορίας της ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού σχολείου* [Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ)]. <https://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/21441#page/1/mode/2up>
- Κόλλιας, Α. (2014). *Συνεργατική μάθηση μέσα από διαδικασίες παραγωγής εκπαιδευτικού λογισμικού*.
- Κόμης, Β. (2019). *ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ*. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ.
<https://www.politeianet.gr/books/9789605780579-komis-i-basilis-ekdoseis-neon-technologion-eisagogi-stis-ekpaideutikes-efarmoges-ton-technologion-tis-pliroforias-kai-ton-epikoinonion-197688>
- Κοτοπούλης, Β. Θ. (2013). *ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ*. Γρηγόρη.
<https://www.politeianet.gr/books/9789603338246-kotopoulis-b-thomas-grigori-nees-technologies-kai-ekpaideusi-232335>
- Μανωλίτσης, Γ. (2000). *ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΑΓΛΩΣΣΙΚΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 5-6 ΕΤΩΝ*. ΓΡΗΓΟΡΗ.
- Μικρόπουλος Α.Τ. & Μπέλλου Ι. (2010). *ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ*. ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ. <https://www.politeianet.gr/books/9789604613915-mikropoulos-at-kleidarithmos-senaria-didaskalias-me-upologisti-151689>

- Μουζάκη, Α. (2010). Δυσορθογραφία. In *Ορθογραφία: Μάθηση και διαταραχές* (pp. 230–236). Gutenberg.
- Μουζάκη, Α. (2017). *Αναγνωστική Ευχέρεια*. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο & Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Μουντρίδου, Μ. (2002). *Διαδικτυακά εργαλεία συγγραφής ευφυών διδακτικών συστημάτων με έμφαση στην μοντελοποίηση χρηστών—Καθηγητών* [Doctoral Thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς]. <https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/handle/unipi/7530>
- Μπαρμπάτσης, Κ., Οικονόμου, Δ., Παπαμαγκανά, Ι., & Ζώζας, Ι. (2010). *Ηλεκτρονικά Παιχνίδια ως Εκπαιδευτικά Εργαλεία*. 1261–1273.
- Ξύδη, Ι. (2021). *Εκπαιδευτικά βιντεοπαιχνίδια στη διεθνή πολιτική* [Master Thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς]. https://doi.org/10.26267/unipi_dione/829
- Παντελιάδου, Σ. (2011). *Μαθησιακές δυσκολίες και εκπαιδευτική πράξη. Τι και γιατί;* Ελληνικά Γράμματα.
- Παπαηλιού, Χ. (2016). *Η ανάπτυξη της γλώσσας: Θεωρητικές προσεγγίσεις και ερευνητικά δεδομένα από την τυπική και αποκλίνουσα γλωσσική συμπεριφορά*. Παπαζήση.
- Παπούλια-Τζελέπη, Π. (2001). *Ανάδυση του γραμματισμού*. Καστανιώτη.
- Πόρποδας, Κ. (2002). *Η ΑΝΑΓΝΩΣΗ*. Αυτοέκδοση.
- Ράλλη, Α., & Παληκάρá, Ο. (επιμ.). (2017). *Αναπτυξιακή γλωσσική διαταραχή, στα παιδιά και τους εφήβους: Θέματα οριοθέτησης, αξιολόγησης και παρέμβασης*. Gutenberg.
- Σκαράκη, Ε. (2020). *Η ενίσχυση της φωνημικής επίγνωσης παιδιών προσχολικής ηλικίας με τη χρήση tablets*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22747.92968>

Σταθάκη Αφροδίτη. (2016, April 24). *Ευφυές Διδακτικό Σύστημα: Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό για μαθησιακές δυσκολίες*. 4ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Κεντρικής Μακεδονίας για τις ΤΠΕ.

Στασινός, Δ. (2015). *Ψυχολογία του λόγου και της γλώσσας. Ανάπτυξη και παθολογία. Δυσλεξία και λογοθεραπεία*. Gutenberg.

Ταφα, Ε. (2011). *ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ*. ΠΕΔΙΟ.

Τάφα, Ε. (2011). *Ανάγνωση και γραφή στην προσχολική εκπαίδευση*. Πεδίο.

Τζιφόπουλος, Μ. (2010). *Ψηφιακός γραμματισμός υποψηφίων εκπαιδευτικών Συνθήκες και προοπτικές*. https://biblionet.gr/titleinfo/?titleid=160356&return_url

Τροκάνα, Α. (2011). *Συσχέτιση της φωνολογικής ενημερότητας και της μουσικής ακουστικότητας σε παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας*. [Πανεπιστήμιο Μακεδονίας].

<https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/14320/1/TrokanaAristiMsc2011.pdf.pdf>

f