



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

ΙΑΚΩΒΟΣ ΝΟΜΙΚΟΣ

A.M. 711161171

Επιβλέπων καθηγητής: ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΡΟΥΣΣΑΣ

ΑΙΓΑΛΕΩ 2023

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot

**Ιάκωβος Νομικός
Α.Μ. 711161171**

Επιβλέπων καθηγητής:

Χρήστος Τρούσσας, Επ. Καθηγητής

Εξεταστική Επιτροπή:

Χρήστος Τρούσσας, Επ. Καθηγητής

Παναγιώτα Τσελέντη, ΕΔΙΠ

Ακριβή Κρούσκα, Μεταδιδ. Ερευνήτρια

Ημερομηνία εξέτασης 13/7/2023

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Ιάκωβος Νομικός του Ματθαίου με αριθμό μητρώου 711161171 φοιτητής του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Διπλωματικής εργασίας και κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα 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, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

«Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας της παρούσας διπλωματικής εργασίας και ότι έχω αναφέρει ή παραπέμψει σε αυτή, ρητά και συγκεκριμένα, όλες τις πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, προτάσεων ή λέξεων, είτε αυτές μεταφέρονται επακριβώς (στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία»

Ο Δηλών



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώθηκε μετά από επίμονες προσπάθειες, σε ένα ενδιαφέρον γνωστικό αντικείμενο. Ευχαριστώ θερμά όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Τρούσσα για την καθοδήγηση, την εμπιστοσύνη και την επίπονη εργασία που αφιέρωσε για την επίτευξη αυτής της διπλωματικής, καθώς και την οικογένειά μου και τους φίλους μου, για την αμέριστη υποστήριξη, την αγάπη, την κατανόηση που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της πορείας αλλά και τις ενθαρρυντικές συζητήσεις και τις ιδέες που μοιραστήκαμε.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ενός Διαδικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot. Σε μια εποχή που το e-learning έχει αναδειχθεί ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την απόκτηση γνώσεων και την εκπαίδευση από απόσταση, η ύπαρξη διαδικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού είναι απαραίτητη. Το συγκεκριμένο λογισμικό προσφέρει τη δυνατότητα στους μαθητές να αποκτήσουν πρόσβαση σε πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό από οπουδήποτε και αν βρίσκονται, χωρίς την ανάγκη να παραβρεθούν σε παραδοσιακά μαθήματα. Αυτό προσφέρει ευελιξία και αυτονομία στη μάθηση, καθώς οι μαθητές μπορούν να προσαρμόσουν το ρυθμό και τον τρόπο μάθησης σύμφωνα με τις ατομικές τους ανάγκες. Η εφαρμογή αυτή προσφέρει μια σειρά λειτουργιών που βοηθούν στην αποτελεσματική μάθηση των χρηστών. Παρέχει εκπαιδευτικό υλικό με χρήση εικόνων, βίντεο, κειμένου και άλλων μέσων, το οποίο παρουσιάζεται σε ένα φιλικό περιβάλλον μάθησης. Το υλικό οργανώνεται σε κεφάλαια για ευκολότερη περιήγηση και κατανόηση. Επιπλέον, η εφαρμογή προσφέρει αξιολόγηση των μαθητών μέσω διαγωνισμάτων που περιλαμβάνουν ερωτήσεις διαφορετικών τύπων, όπως πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης και άλλων. Στο τέλος, υπάρχει ένα επαναληπτικό διαγώνισμα που καλύπτει το υλικό όλων των κεφαλαίων, προκειμένου να αξιολογηθεί ο μαθητής. Επιπλέον, η εφαρμογή διατηρεί στατιστικά για την πρόοδο του μαθητή, καθώς ο ίδιος έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί τους βαθμούς του στα διαγωνίσματα και το επαναληπτικό διαγώνισμα, αλλά και άλλες πληροφορίες σχετικά με την πρόδό του. Το σύστημα επίσης εμφανίζει μηνύματα στον μαθητή κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης του, με σκοπό να του δοθούν κίνητρα μάθησης ή συμβουλές. Για παράδειγμα, μπορεί να εμφανίζει ένα μήνυμα που ενθαρρύνει τον μαθητή να βελτιώσει την απόδοσή του ή να προσφέρει συμβουλές σχετικά με συγκεκριμένες δραστηριότητες. Τέλος, το ενσωματωμένο chatbot αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τον μαθητή. Ο μαθητής μπορεί να αναζητήσει οδηγίες για τον εντοπισμό στατιστικών του ή να εισάγει λέξεις-κλειδιά από ένα κεφάλαιο για να λάβει σχετικές πληροφορίες κλπ. Συνολικά, η εφαρμογή παρέχει ένα πλούσιο περιβάλλον μάθησης με εκπαιδευτικό υλικό, αξιολόγηση, στατιστικά, εμφάνιση μηνυμάτων και τη δυνατότητα επικοινωνίας με το chatbot για την υποστήριξη του μαθητή. Αυτό το σύστημα συνδυάζει την τεχνολογία με την εκπαίδευση, προσφέροντας έναν εύχρηστο και αποτελεσματικό τρόπο εκμάθησης της Πληροφορικής.

ABSTRACT

The present thesis focuses on the development of a web-based educational software for learning Computer Science, with an integrated chatbot. In an era where e-learning has emerged as an effective tool for acquiring knowledge and distance education, the presence of online educational software is essential. This particular software offers students the ability to access rich educational materials from anywhere, without the need to attend traditional classes. This provides flexibility and autonomy in learning, as students can adjust the pace and method of learning according to their individual needs. This application offers a range of features that help users learn effectively. It provides educational material using images, videos, text, and other media, presented in a user-friendly learning environment. The material is organized into chapters for easier navigation and understanding. Additionally, the application offers assessment of students through quizzes that include questions of different types, such as multiple-choice, matching, and others. At the end, there is a comprehensive review quiz that covers the material of all the chapters, in order to evaluate the student. Furthermore, the application keeps statistics on the student's progress, as they have the ability to track their grades in the quizzes and the review quiz, as well as other information regarding their progress. The system also displays messages to the student during their interaction, with the purpose of providing learning incentives or advice. For example, it may display a message that encourages the student to improve their performance or offer advice regarding specific activities. Lastly, the integrated chatbot serves as a useful tool for the student. The student can search for instructions on how to access their statistics or input keywords from a chapter to receive relevant information, and so on. Overall, the application provides a rich learning environment with educational material, assessment, statistics, message display, and the ability to communicate with the chatbot for student support. This system combines technology with education, offering a user-friendly and effective way to learn Computer Science.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	10
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	10
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
1.1 Περιγραφή του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας	11
1.2 Ιστορική αναδρομή	11
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	13
2.1 Τεχνολογία e-Learning	13
2.1.1 Το e-Learning και οι μορφές του.....	14
2.1.2 Πλεονεκτήματα e-Learning	16
2.1.3 Μειονεκτήματα e-Learning.....	18
2.1.4 Η τεχνολογία e-Learning στην εποχή της πανδημίας Covid-19	19
2.2 Δημοφιλείς πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης	21
2.2.1 Moodle.....	21
2.2.2 Edmodo.....	22
2.2.3 Open eclass.....	24
2.2.4 Webex.....	27
2.2.5 Skype.....	27
2.2.6 Zoom.....	28
2.2.7 Microsoft Teams.....	28
2.3 Η τεχνολογία των chatbots.....	29
2.3.1 Επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή.....	29
2.3.2 Το chatbot και οι κατηγορίες του.....	30
2.3.3 Εφαρμογές των chatbots.....	33
2.3.4 Ο ρόλος των chatbots στην τηλεκπαίδευση.....	35
2.4 Τεχνολογία m-Learning.....	38
2.4.1 Πλεονεκτήματα m-Learning.....	38
2.4.2 Μειονεκτήματα m-Learning.....	39
2.4.3 Εφαρμογή m-Learning.....	40
2.5 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	42
2.5.1 Εργαλεία ανάπτυξης chatbot.....	42
2.5.1.1 Dialogflow.....	42
2.5.1.2 Chatterbot.....	43
2.5.1.3 Pandorabots.....	44

«Διαδίκτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

2.5.1.4	Rasa.....	44
2.5.1.5	IBM Watson Assistant.....	45
2.5.2	Περιπτώσεις χρήσης-ανάπτυξης chatbot.....	46
2.5.2.1	Το AI chatbot «FLOKI» για COLREG εκπαίδευση.....	46
2.5.2.2	Το AI chatbot «EconBot» για μάθημα Οικονομικών.....	50
2.5.2.3	Το AI chatbot «NEEV» για εκπαιδευτικούς σκοπούς.....	53
2.5.2.4	Το AI Chatbot «BioGo» για μάθημα Βιολογίας.....	57
2.5.2.5	Το AI Chatbot «AsasaraBot» για εκπαιδευτικούς σκοπούς.....	60
3.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	65
3.1	Εισαγωγή	65
3.2	Διαδικασία αναζήτησης και επιλογής άρθρων, βιβλίων κλπ.....	66
3.3	Ανάλυση και σύνοψη των κυριότερων ευρημάτων και θεμάτων.....	66
3.4	Περιγραφή του πλαισίου συλλογής δεδομένων, μεθόδων και εργαλείων για χρήση.....	68
3.5	Τα στάδια ανάπτυξης της πλατφόρμας ITLearning.....	69
3.6	Δυσκολίες και προβλήματα κατά την ανάπτυξη.....	72
4.	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ.....	73
4.1	Εισαγωγή	73
4.2	Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.....	74
4.2.1	Xampp.....	74
4.2.2	Notepad++.....	75
4.2.3	Pandorabots.....	75
4.3	Η αρχιτεκτονική του ITLearning.....	76
4.4	Οι ενότητες του πεδίου γνώσης.....	79
4.5	Αξιολόγηση και καρτέλα βαθμολογιών μαθητή.....	80
4.6	Το chatbot «itlearningbot».....	83
5.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	87
5.1	Εισαγωγή	87
5.2	Μεθοδολογία της έρευνας	88
5.3	Σχολιασμός της έρευνας	93
5.3.1	Αξιολόγηση E-Learning.....	93
5.3.2	Αξιολόγηση της πλατφόρμας IT-Learning.....	95

6.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	96
6.1	Συμπεράσματα.....	96
6.1	Μελλοντικές επεκτάσεις του E-Learning.....	97
6.2	Μελλοντικές επεκτάσεις της πλατφόρμας IT-Learning.....	99
7.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	100
8.	ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	103

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1:	Σύγχρονη και ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση.....	15
Εικόνα 2.2:	e-Learning.....	17
Εικόνα 2.3:	Πανδημία και τηλεεκπαίδευση.....	20
Εικόνα 2.4:	Moodle.....	21
Εικόνα 2.5:	Περιβάλλον Edmodo.....	23
Εικόνα 2.6:	Περιβάλλον Open eclass.....	26
Εικόνα 2.7:	Περιβάλλον Webex.....	27
Εικόνα 2.8:	Περιβάλλον Microsoft Teams.....	28
Εικόνα 2.9:	Chatbot.....	29
Εικόνα 2.10:	Open eclass πλατφόρμα σε Android.....	41
Εικόνα 2.11:	Open eclass πλατφόρμα σε Android.....	41
Εικόνα 2.12:	Γράφημα λειτουργίας της πλατφόρμας Dialogflow.....	42
Εικόνα 2.13:	Διάγραμμα της βιβλιοθήκης Chatterbot.....	43
Εικόνα 2.14:	IBM Watson Assistant Architecture.....	45
Εικόνα 2.15:	Δραστηριότητες μάθησης με επίκεντρο τους μαθητές με υποστήριξη chatbot.....	47
Εικόνα 2.16:	Η διαχείριση του chatbot FLOKI.....	49
Εικόνα 2.17:	Το chatbot FLOKI εν λειτουργία.....	49
Εικόνα 2.18:	Το chatbot EconBot εν λειτουργία(άσκηση πολλαπλής επιλογής προς τον χρήστη)....	52
Εικόνα 2.19:	Χειρισμός ερώτησης χρήστη από το Dialogflow.....	54
Εικόνα 2.20:	Κύκλος ζωής συνομιλίας.....	54
Εικόνα 2.21:	Η αρχιτεκτονική του συστήματος chatbot.....	57
Εικόνα 2.22:	Βίντεο μάθησης του chatbot.....	58
Εικόνα 2.23:	Η αρχιτεκτονική του AsasaraBot.....	60
Εικόνα 4.1:	Αξίες εμπειρίας χρήσης.....	77

Εικόνα 4.2: Use case diagram του Login συστήματος.....	78
Εικόνα 4.3: Οι ενότητες.....	79
Εικόνα 4.4: Μήνυμα προόδου κατά την είσοδο σε διαγώνισμα.....	80
Εικόνα 4.5: Μήνυμα προόδου κατά την είσοδο σε διαγώνισμα.....	81
Εικόνα 4.6: Άσκηση επιλογής.....	81
Εικόνα 4.7: Άσκηση Σ/Λ.....	82
Εικόνα 4.8: Η καρτέλα βαθμολογιών μαθητή.....	82
Εικόνα 4.9: Το περιβάλλον διαχείρισης του pandorabots.....	84
Εικόνα 4.10: Το itlearningbot (έκφραση χιούμορ)	84
Εικόνα 4.11: Το itlearningbot (καθοδήγηση του χρήστη)	85
Εικόνα 4.12: Το itlearningbot (καθοδήγηση του χρήστη)	85
Εικόνα 4.13: Το itlearningbot (αδυναμία απάντησης)	86
Εικόνα 6.1: Το μέλλον του E-Learning.....	98

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1: Στάδια ανάπτυξης πλατφόρμας69

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

LMS Learning Management Systems

ΤΠΕ Τεχνολογιών Πληροφορικής και Εκπαίδευσης

TBL Task Based Learning

GUI Graphical User Interface

AIML Artificial Intelligence Markup Language

API Application Programming Interface

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Περιγραφή του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας

Η διπλωματική εργασία που παρουσιάζεται επικεντρώνεται στο σημαντικό και επίκαιρο θέμα του e-learning και της ηλεκτρονικής πλατφόρμας εκμάθησης πληροφορικής. Στην εποχή μας, η τεχνολογία και η διασύνδεση μέσω διαδικτύου έχουν αλλάξει δραματικά τον τρόπο με τον οποίο αποκτούμε γνώσεις και εκπαιδευόμαστε. Το e-learning προσφέρει μια ευέλικτη και προσαρμόσιμη προσέγγιση στην εκπαίδευση, επιτρέποντας στους μαθητές να αποκτήσουν πρόσβαση σε μαθήματα και υλικό μάθησης από οπουδήποτε και οποιαδήποτε στιγμή. Η ηλεκτρονική πλατφόρμα εκμάθησης πληροφορικής αποτελεί ένα από τα εργαλεία που επιτρέπουν την παροχή εκπαιδευτικού περιεχομένου και τη διεξαγωγή μαθημάτων μέσω του διαδικτύου. Με τη βοήθεια της πλατφόρμας αυτής, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε μαθήματα, ασκήσεις, αξιολογήσεις και αλληλεπίδραση με τους εκπαιδευτές τους, δημιουργώντας ένα δυναμικό και αλληλένδετο περιβάλλον μάθησης.

1.2 Ιστορική αναδρομή

Το e-learning έχει τις ρίζες του στην ανάπτυξη των υπολογιστών και των επικοινωνιών. Αν και η ιδέα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης υπήρχε από τις αρχές του 20ού αιώνα, η εμφάνιση του πρώτου υπολογιστή στις δεκαετίες του '60 και του '70 ανοίγει νέους δρόμους για την ανάπτυξη του e-learning. Οι πρώτες μορφές e-learning περιλάμβαναν τη χρήση ταχυδρομείου και της τηλεόρασης ως μέσα μετάδοσης του μαθήματος σε απόσταση. Σταδιακά, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, εμφανίστηκαν οι πρώτες διαδικτυακές πλατφόρμες μάθησης που επιτρέπουν τη δημιουργία, την αποθήκευση και την παροχή περιεχομένου μάθησης. Με την εμφάνιση του Διαδικτύου και της τεχνολογίας των web-based εφαρμογών, το e-learning έλαβε νέα ώθηση. Εμφανίστηκαν ηλεκτρονικές πλατφόρμες μάθησης, όπως τα Learning Management Systems (LMS), που επέτρεπαν την οργάνωση, τη διαχείριση και την αξιολόγηση των μαθημάτων και των μαθητών. Σήμερα, με την τεχνολογία των smartphones, των tablet και των ασύρματων δικτύων, το e-learning έχει εξελιχθεί περαιτέρω. Η ανάπτυξη εφαρμογών κινητών συσκευών και η ευελιξία που προσφέρουν οι ασύρματες συνδέσεις δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να έχουν πρόσβαση σε μαθήματα και περιεχόμενο μάθησης από οποιαδήποτε τοποθεσία και οποιαδήποτε συσκευή. Επιπλέον, η εξέλιξη των διαδικτυακών τεχνολογιών όπως το

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

live streaming, οι διαδραστικές εφαρμογές και οι εικονικές τάξεις επιτρέπουν τη δημιουργία πλούσιων και αλληλεπιδραστικών περιβαλλόντων μάθησης. Οι μαθητές μπορούν να συμμετέχουν σε συνεδρίες μάθησης σε πραγματικό χρόνο, να αλληλεπιδρούν με τους συναδέλφους τους και τους εκπαιδευτές τους, να λύνουν ασκήσεις και να λαμβάνουν άμεση ανατροφοδότηση. Το e-learning έχει επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο αποκτούμε γνώσεις και αναπτύσσουμε δεξιότητες στον τομέα της εκπαίδευσης. Παρέχουν ευκαιρίες για ατομική μάθηση, εξατομικευμένη προσέλευση και επιτρέπουν την πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό, προγράμματα εκμάθησης και ασκήσεις που ενισχύουν την κατανόηση και την εφαρμογή. Παράλληλα, το e-learning διευρύνει την πρόσβαση στην εκπαίδευση, ανοίγοντας τις πόρτες σε απομακρυσμένες περιοχές, σε άτομα με περιορισμένη κινητικότητα ή σε ενήλικες που επιθυμούν να επεκτείνουν τις γνώσεις τους χωρίς την ανάγκη να παρακολουθούν φυσικά μαθήματα. Με τη συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας και την εξέλιξη των εργαλείων e-learning, αναμένεται ότι η εκπαίδευση μέσω ηλεκτρονικών πλατφορμών θα συνεχίσει να εξελίσσεται και να προσφέρει ακόμη πιο προηγμένες δυνατότητες, όπως εικονική πραγματικότητα, τεχνητή νοημοσύνη και προσαρμοστική μάθηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Τεχνολογία e-Learning

Στην εποχή της τεχνολογίας που ζούμε, η μετάδοση πληροφοριών δεν περιορίζεται πλέον από εμπόδια όπως η απόσταση ή ο χρόνος. Οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί προσπαθούν να εκμεταλλευτούν τα τεχνολογικά μέσα για να επιτύχουν τους στόχους τους, και έτσι δημιουργήθηκε μια νέα και δυναμική τεχνολογία, η τεχνολογία του e-learning. Ο στόχος αυτής της τεχνολογίας είναι η αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Εκπαίδευσης (ΤΠΕ), καθώς και του διαδικτύου, για τη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας. Ταυτόχρονα, αποσκοπεί στη διεύρυνση της προσβασιμότητας, τόσο χρονικά όσο και χωρικά, για έναν μεγαλύτερο αριθμό πιθανών εκπαιδευομένων. Συνεχίζοντας, η μετάβαση ενός εκπαιδευτικού ιδρύματος στην τεχνολογία του e-learning απαιτεί επίσης τη διάθεση του κατάλληλου προσωπικού και του απαραίτητου υλικού. Είναι αναγκαίο να αναπτυχθούν και να εκπονηθούν διαδικασίες που θα διευκολύνουν τη μετάβαση και την ομαλή λειτουργία του e-learning. Αυτό σημαίνει ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία, να έχουν την απαραίτητη εκπαίδευση και υποστήριξη για να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τα εργαλεία του e-learning. Επίσης, απαιτείται η προετοιμασία κατάλληλων μαθησιακών υλικών και πόρων που θα είναι προσαρμοσμένα στο e-learning περιβάλλον. Όλα αυτά απαιτούν συνεργασία, προσπάθεια και δέσμευση από το προσωπικό του εκπαιδευτικού ιδρύματος προκειμένου να επιτευχθεί μια επιτυχημένη μετάβαση στην τεχνολογία του e-learning [1].

Κάτι επίκαιρο είναι η εξάπλωση του κορονοϊού Covid-19 η οποία είχε και ως αποτέλεσμα μια γρήγορη προσαρμογή του κρατικού μηχανισμού στη νέα πραγματικότητα που προέκυψε. Στον τομέα της εκπαίδευσης στην Ελλάδα, η απόφαση να ανασταλεί η λειτουργία των σχολείων έθεσε σε πρώτο πλάνο την ανάγκη εφαρμογής της εκπαίδευσης από απόσταση, ως μέτρο για να διατηρηθεί η επαφή των μαθητών με τη διαδικασία της εκπαίδευσης και την επικοινωνία τους με συμμαθητές και δασκάλους. Έτσι, οι σχολικές μονάδες βρέθηκαν αντιμέτωπες με την πρόκληση να μεταβούν από την παραδοσιακή διδασκαλία πρόσωπο με πρόσωπο σε μια σύγχρονη μορφή διδασκαλίας από απόσταση, τόσο συγχρόνως όσο και ασύγχρονα, με εξαιρετική ταχύτητα και υπό πολύ δύσκολες συνθήκες. Όλα αυτά συνέβησαν χωρίς να υπάρχει η απαραίτητη προετοιμασία σε ό,τι αφορά τους ανθρώπινους και φυσικούς πόρους. Βέβαια αξίζει να αναφέρουμε ότι η τεχνολογία e-Learning υπήρχε εδώ και χρόνια αλλά ιδιαίτερα μετά την εξάπλωση του Covid-19, αυξήθηκε κατά πολύ η τάση της [2].

2.1.1 Το e-Learning και οι μορφές του

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει εξελιχθεί σημαντικά με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών. Παραδοσιακά, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσέφερε τις υπηρεσίες της μέσω ταχυδρομείου και τηλεφώνου. Οι εκπαιδευόμενοι λάμβαναν έντυπο υλικό, όπως βιβλία ή φυλλάδια, μέσω αλληλογραφίας και αποστέλλαν τις εργασίες τους πίσω στον εκπαιδευτικό μέσω ταχυδρομείου. Η επικοινωνία μεταξύ του εκπαιδευτή και των εκπαιδευομένων γινόταν μέσω τηλεφώνου. Ωστόσο, με την πρόοδο της τεχνολογίας, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μετασηματίστηκε σε ηλεκτρονική εκπαίδευση (e-learning) [18]. Τι προσφέρει η τεχνολογία ώστε η εξ αποστάσεως εκπαίδευση να μετασηματιστεί σε ηλεκτρονική εκπαίδευση (e-learning);

- Χρήση λογισμικών πλατφόρμας στον τομέα της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης (e-learning): Προσφέρει πολλά οφέλη και δυνατότητες για τους εκπαιδευτές, τους εκπαιδευόμενους και το εκπαιδευτικό υλικό. Ορισμένες από τις κύριες λειτουργίες και δυνατότητες που παρέχονται από αυτά τα λογισμικά περιλαμβάνουν την διαχείριση εκπαιδευτικού υλικού η οποία μπορεί να περιλαμβάνει από ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες, διαδραστικές ασκήσεις, προσωομιώσεις, βίντεο κλπ.
- Επικοινωνία και συνεργασία: Τα λογισμικά πλατφόρμας παρέχουν διάφορα εργαλεία για την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν εσωτερικά ηλεκτρονικά ταχυδρομεία, φόρουμ για συζητήσεις και ανταλλαγή απόψεων, chat ή μηνύματα άμεσης επικοινωνίας, ομαδικά έργα και άλλα εργαλεία που διευκολύνουν την αλληλεπίδραση και την συνεργασία μεταξύ των εμπλεκομένων.
- Καταγραφή και παρακολούθηση προόδου: Τα λογισμικά πλατφόρμας επιτρέπουν την καταγραφή και παρακολούθηση των ενεργειών και της προόδου των εκπαιδευομένων. Οι εκπαιδευτές μπορούν να παρακολουθούν τη συμμετοχή, την πρόοδο και τις αποτελέσματα των εκπαιδευομένων, προσφέροντας έτσι αξιολόγηση και ανατροφοδότηση.
- Ευελιξία χρόνου και τόπου: Η ηλεκτρονική εκπαίδευση επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να έχουν πρόσβαση στο υλικό και να συμμετέχουν σε μαθήματα από οπουδήποτε αλλά και οποιαδήποτε στιγμή [4].

Οι τρεις μορφές τηλεκπαίδευσης προσφέρουν διαφορετικούς τρόπους πρόσβασης και αλληλεπίδρασης με το εκπαιδευτικό υλικό και τους εκπαιδευτές και μπορούμε να τις δούμε παρακάτω.

- Η **σύγχρονη** τηλεκπαίδευση προσφέρει άμεση επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευτών και των εκπαιδευομένων. Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας την αμφίδρομη επικοινωνία μέσω φωνής, εικόνας και κειμένου. Οι

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

εκπαιδευόμενοι μπορούν να θέτουν ερωτήσεις, να λαμβάνουν αμεσότερη ανατροφοδότηση και να συμμετέχουν σε συζητήσεις με άλλους συμμετέχοντες.

- Από την άλλη πλευρά, η **ασύγχρονη** τηλεεκπαίδευση παρέχει ευελιξία στον χρόνο και τον τόπο μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό που είναι διαθέσιμο ανά πάσα στιγμή σε μια πλατφόρμα ασύγχρονης εκπαίδευσης π.χ. eclass.
- Επίσης έχουμε και την **μικτή** όπου είναι συνδυασμός των 2 παραπάνω. Το πιο αποτελεσματικό μοντέλο είναι η μικτή τηλεεκπαίδευση, γιατί μπορούμε να συνδυάσουμε την σύγχρονη με την ασύγχρονη [4].



Εικόνα 2.1: Σύγχρονη και ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση[E1]

2.1.2 Πλεονεκτήματα e-Learning

- Ευελιξία στην πρόσβαση: Το e-Learning επιτρέπει σε φοιτητές, καθηγητές και άλλους ενδιαφερόμενους να έχουν πρόσβαση στο μάθημα και το υλικό του ανά πάσα στιγμή και από οπουδήποτε, με τη χρήση φορητών υπολογιστών, τάμπλετ, ή smartphones. Αυτό επιτρέπει την εκμάθηση κατάλληλα προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τον χρόνο του κάθε ατόμου.
- Επανάληψη και αναθεώρηση: Με το e-Learning, οι σπουδαστές έχουν την δυνατότητα να προβάλουν το μάθημα ή το υλικό όσες φορές χρειάζεται. Αυτό επιτρέπει την επανάληψη και την ενίσχυση της κατανόησης, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την προετοιμασία για εξετάσεις ή την επίλυση αποριών.
- Τα ηλεκτρονικά μαθήματα είναι ευέλικτα και επιτρέπουν εύκολη ανανέωση του περιεχομένου. Πολλοί δημιουργοί παρέχουν τις νέες εκδόσεις των μαθημάτων τους δωρεάν σε όσους έχουν ήδη την προηγούμενη έκδοση ή με μια μικρή συνδρομή. Έτσι, οι μαθητές έχουν τη βεβαιότητα ότι θα έχουν πρόσβαση στην τελευταία έκδοση του μαθήματος που παρακολουθούν.
- Η δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε μαθήματα και η ευελιξία του e-learning επιτρέπουν στους σπουδαστές να ξεκινήσουν την μάθηση χωρίς να περιμένουν συγκεκριμένες ημερομηνίες. Αυτό τους επιτρέπει να προσαρμόσουν τον ρυθμό μάθησης στις ατομικές τους ανάγκες και να αυξήσουν τον χρόνο που αφιερώνουν στην μελέτη. Κατά συνέπεια, ο χρόνος παρακολούθησης ενός ηλεκτρονικού μαθήματος μπορεί να μειωθεί από 25% έως 60% σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης.
- Το eLearning, είτε αφορά στην τυπική εκπαίδευση είτε σε πιο δημιουργικές ή διασκεδαστικές δραστηριότητες, εισάγει καινοτόμους τρόπους μελέτης και επικοινωνίας μεταξύ καθηγητών και μαθητών.
- Οι δημιουργοί ηλεκτρονικών μαθημάτων αναγκάζονται να εξερευνούν συνεχώς νέους τρόπους για να παρουσιάσουν το μάθημα με τρόπο που να είναι κατανοητός ακόμα και σε αυτούς που δεν είναι εξοικειωμένοι με την eLearning μέθοδο.
- Το eLearning προσφέρει μια οικονομική λύση σε σύγκριση με τον παραδοσιακό τρόπο εκμάθησης, καθώς μειώνει το κόστος σε αρκετούς τομείς. Η κύρια διαφορά στην τιμή οφείλεται στο γεγονός ότι το μάθημα δημιουργείται μία φορά και στη συνέχεια μπορεί να πωλείται πολλές φορές χωρίς επιπλέον κόστος για τον δημιουργό του. Αυτό επιτρέπει στους δημιουργούς να προσφέρουν τα μαθήματα σε χαμηλότερες τιμές σε σύγκριση με την παραδοσιακή εκπαίδευση. Επιπλέον, οι εκπαιδευτές δεν έχουν επιπλέον έξοδα μετακίνησης, και το ίδιο ισχύει για τους μαθητές, καθώς μπορούν να έχουν πρόσβαση στα μαθήματα από τον χώρο της επιλογής τους, εξοικονομώντας χρόνο και έξοδα ταξιδιού.

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

- Ένα από τα κύρια οφέλη του eLearning είναι η μείωση του αρνητικού αντικτύπου στο περιβάλλον. Αυτό συμβαίνει αρχικά λόγω της απουσίας έντυπου υλικού που θα πρέπει να διανεμηθεί, με αποτέλεσμα τη μείωση της ανάγκης για κοπή δένδρων. Επιπλέον, η απουσία άσκοπων μετακινήσεων για τη φυσική παρακολούθηση μαθημάτων συνεισφέρει επίσης στην ποιότητα ζωής των σπουδαστών και των οικογενειών τους. Οι σπουδαστές δεν χρειάζεται να αφιερώνουν χρόνο και πόρους για τις μετακινήσεις προς και από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν σε άλλες δραστηριότητες και να έχουν μεγαλύτερη ευελιξία στο πρόγραμμά τους. Έτσι, το eLearning συνδυάζει την εκπαίδευση με την προστασία του περιβάλλοντος και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων [19].



Εικόνα 2.2: e-Learning[E2]

2.1.3 Μειονεκτήματα e-Learning

- Υπάρχουν πολλοί μαθητές που δεν έχουν πρόσβαση στην απαιτούμενη τεχνολογία για να συμμετάσχουν σε διαδικτυακά μαθήματα. Κάποιοι μπορεί να προέρχονται από οικογένειες με οικονομικές δυσκολίες και να μην έχουν τη δυνατότητα να αγοράσουν έναν φορητό υπολογιστή, να έχουν μια σταθερή σύνδεση στο Διαδίκτυο ή να αποκτήσουν το απαραίτητο λογισμικό.
- Οι τεχνικές δυσκολίες και οι προβλήματα τεχνολογίας μπορούν να δημιουργήσουν χάος σε εικονικές αίθουσες διδασκαλίας και να διακόψουν τη ροή του μαθήματος, προκαλώντας αναστάτωση ή αδιαφορία στους μαθητές. Είναι σημαντικό να έχουμε υπομονή και κατανόηση για αυτές τις καταστάσεις. Όταν αντιμετωπίζουμε τέτοια προβλήματα, μπορούμε να αντιδράσουμε με φρενήρη οργή ή απογοήτευση, αλλά είναι σημαντικό να μην το εκδηλώνουμε μπροστά στους μαθητές μας. Αντ' αυτού, μπορούμε να επικεντρωθούμε στην επίλυση των προβλημάτων και να προσφέρουμε βοήθεια στους μαθητές. Μπορούμε να δείξουμε κατανόηση και υποστήριξη, να επικοινωνούμε με τους μαθητές και να τους βοηθάμε να ξεπεράσουν τις τεχνικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν. Επίσης, μπορούμε να είμαστε προετοιμασμένοι και να έχουμε εναλλακτικά σενάρια για τη διδασκαλία μας.
- Η διαχείριση της συμπεριφοράς σε μια εικονική τάξη μπορεί να είναι πρόκληση, καθώς η έλλειψη φυσικής παρουσίας και ο απομακρυσμένος χαρακτήρας του e-learning μπορεί να δυσκολέψουν την αντιμετώπιση ταραχών στην τάξη.
- Η εμπειρία της κοινωνικοποίησης και η απουσία φροντίδας που προέκυψε από την πανδημία το 2020-2021 είναι κάτι που οι μαθητές μπορεί να θυμούνται με νοσταλγία όταν μεγαλώσουν. Οι εμπειρίες κοινωνικού αλληλεπιδρασμού και η αίσθηση της φυσιολογικότητας στο σχολείο είναι σημαντικές για την ανάπτυξη των μαθητών. Παρά το γεγονός ότι η εικονική μάθηση μπορεί να παρέχει ορισμένα πλεονεκτήματα, όπως η δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες και υλικό, δεν μπορεί πραγματικά να αντικαταστήσει την αληθινή ανθρώπινη αλληλεπίδραση και την κοινωνική συνδεσιμότητα που παρέχει ένα φυσικό σχολικό περιβάλλον.
- Η έλλειψη κινητικότητας και η μακρά διάρκεια καθίσματος μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια εστίασης και υπνηλία, τόσο για παιδιά όσο και για μεγαλύτερους μαθητές. Ο μακρύς χρόνος που περνούν οι μαθητές μπροστά σε οθόνες υπολογιστών ή κινητών συσκευών μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη σωματική τους υγεία και ευζωία. Η έλλειψη κινητικότητας και η συνεχής στασιμότητα μπορεί να μειώσει την ενεργητικότητα των μαθητών, να επηρεάσει την κατάσταση της διάθεσής τους και να αυξήσει την αίσθηση κούρασης. Επιπλέον, η έλλειψη κινητικότητας μπορεί να έχει

αρνητική επίδραση στη σωματική υγεία, συμπεριλαμβανομένων των προβλημάτων στη στήλη σπονδύλου, των μυοσκελετικών προβλημάτων και της παχυσαρκίας [20].

2.1.4 Η τεχνολογία e-Learning στην εποχή της πανδημίας Covid-19

Μεγάλες αλλαγές επέφερε η πανδημία του COVID-19 στα εκπαιδευτικά συστήματα παγκοσμίως. Οι αλλαγές αυτές επηρέασαν τον τρόπο μάθησης, διδασκαλίας, επικοινωνίας και συνεργασίας, προκαλώντας διαταραχή στις καθημερινές δραστηριότητες του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Οι συνέπειες αυτές αφορούν όχι μόνο την παιδαγωγική διάσταση, αλλά και την κοινωνικοοικονομική. Παράλληλα, η πανδημία αποτέλεσε επίσης ευκαιρία για την επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού στον εκπαιδευτικό χώρο, με τις ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας) να παίζουν καθοριστικό ρόλο για τη συνέχιση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Ωστόσο, η πρόκληση που δημιουργήθηκε για τον σχεδιασμό και τη διαχείριση αυτών των αλλαγών ήταν τεράστια, με περιορισμένο χρονικό περιθώριο και έλλειψη ασφάλειας.

Στο πλαίσιο του σχεδίου δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη ψηφιακή εκπαίδευση (2018-2020), έχουν οριστεί μέτρα που στοχεύουν στην αντιμετώπιση των προκλήσεων και ευκαιριών της ψηφιακής εκπαίδευσης στην εποχή της ψηφιακής τεχνολογίας. Η πανδημία του COVID-19, που έπληξε την Ευρώπη από τις αρχές του 2020, ανάγκασε τη χρήση ψηφιακών μαθησιακών πρακτικών με ξαφνικότητα, αναγκαιότητα και σε μεγάλη κλίμακα. Τα διάφορα κράτη μέλη ξεκίνησαν από διαφορετικά επίπεδα ψηφιακής έτοιμης εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένης της διαθεσιμότητας ψηφιακών εργαλείων και εκπαιδευτικού υλικού, καθώς και της έτοιμότητας των εκπαιδευτικών να προσφέρουν απομακρυσμένη διδασκαλία.

Οι νέες συνθήκες επηρέασαν τόσο τους εκπαιδευτές όσο και τους μαθητές σε όλα τα επίπεδα. Η επικοινωνία ήταν ζωτικής σημασίας κατά τη διάρκεια της πανδημίας, λόγω του άγχους και του στρες που προκλήθηκαν από τον φόβο της ασθένειας και την κοινωνική απομόνωση. Η ξαφνική μετάβαση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και η αναγκαστική χρήση της τεχνολογίας e-learning απαιτούσε γρήγορη προσαρμογή από τους εκπαιδευτικούς σε ένα νέο εργασιακό περιβάλλον. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα αύξηση του φόρτου εργασίας και επηρέασε την ισορροπία μεταξύ της προσωπικής και επαγγελματικής ζωής, προκειμένου να διατηρηθεί η συνεχής εκπαίδευση. Αυτές οι προκλήσεις επηρέασαν ιδιαίτερα τους εκπαιδευτικούς που μπορεί να μην είχαν τις απαραίτητες δεξιότητες και αυτοπεποίθηση για να αξιοποιήσουν αποτελεσματικά τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών και την e-learning. Στο νέο εκπαιδευτικό περιβάλλον που δημιουργήθηκε λόγω της πανδημίας, οι μαθητές ήταν αναγκασμένοι να απενεργοποιήσουν τις κάμερες και τα μικρόφωνα τους για να αποφεύγονται προβλήματα με τη σύνδεση. Αυτό σήμαινε ότι οι εκπαιδευτές δεν μπορούσαν να δουν τις εκφράσεις των μαθητών και να κατανοήσουν εάν κατανοούν ή αντιμετωπίζουν σύγχυση. Επιπλέον, προβλήματα που απασχόλησαν τους σχεδιαστές της e-learning εδώ και χρόνια, όπως οι

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

διακοπές στη σύνδεση, η έλλειψη αποτελεσματικών σκηνοθετικών επιλογών, ή προβλήματα στην παρουσίαση υλικού, μαζί με τη διάσπαση της προσοχής λόγω έλλειψης άμεσης επαφής και η κόπωση από τη συνεχή παρακολούθηση της ψηφιακής οθόνης, είχαν ακόμα πιο αρνητική επίδραση στο πλαίσιο της πανδημίας.

Ένα σημαντικό ζήτημα που απασχόλησε τους υπεύθυνους και το κοινό ήταν οι "ηθικές προκλήσεις" που προέκυψαν από την υποχρεωτική μετάβαση στην ψηφιακή εκπαίδευση λόγω της πανδημίας. Πόσο εύκολη και προσβάσιμη είναι η πρόσβαση σε αυτήν και ποιοι κίνδυνοι μπορεί να υπάρξουν; Παρά τα πλεονεκτήματα της εκπαίδευσης σε μεγάλη κλίμακα μέσω πιο ευέλικτων και εξατομικευμένων μεθόδων μάθησης, υπάρχουν προβλήματα όταν δεν σχεδιάζονται σωστά, παραμένουν ανεξέλεγκτα, δεν προστατεύουν τα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων και δεν διασφαλίζουν τη δυνατότητα συμμετοχής. Επομένως, κατά τον σχεδιασμό τους πρέπει να ληφθεί υπόψη όχι μόνο η καλή εκπαιδευτική απόδοση, αλλά και η ηθική και πνευματική ευημερία των μαθητών και των εκπαιδευτών [17].

Στο νέο σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση (2021-2027), η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζει ότι η αποτελεσματική χρήση των ΤΠΕ και του e-learning στις εκπαιδευτικές και μαθησιακές διαδικασίες είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που απαιτεί σχεδιασμό, συνεχή παρακολούθηση και έμφαση στον τρόπο μάθησης των μαθητών. Καλεί τα κράτη μέλη να εξετάσουν δυνατότητες καινοτομίας και να καταβάλουν πρόσθετες προσπάθειες για τη μείωση του ψηφιακού χάσματος, επιταχύνοντας τον ψηφιακό μετασχηματισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων μέσω της ανάπτυξης περαιτέρω ψηφιακών υποδομών (όπως γρήγορο διαδίκτυο), της ενίσχυσης της ψηφιακής ικανότητας των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (μέσω υποστήριξης εικονικών περιβαλλόντων μάθησης με χρήση υφιστάμενων διαδικτυακών πλατφορμών ή ανάπτυξης νέων), και της υποστήριξης της ανάπτυξης ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων των εκπαιδευτών κλπ [3].



Εικόνα 2.3: Πανδημία και τηλεεκπαίδευση[E3]

2.2 Δημοφιλείς πλατφόρμες τηλεεκπαίδευσης

2.2.1 Moodle



Εικόνα 2.4: Moodle[E4]

Το Moodle δεν ακολουθεί τις πιο προηγμένες καινοτομίες στον τομέα των εκπαιδευτικών τεχνολογιών. Παρ' όλα αυτά, παραμένει μια μοναδική εκπαιδευτική πλατφόρμα που συνεχώς αναπτύσσεται και ενσωματώνει νέα χαρακτηριστικά.

Βασιζόμενο στη θεωρία της εποικοδομητικής μάθησης, το Moodle χρησιμοποιεί ένα σύνολο εργαλείων που κατευθύνουν τη διαδικασία μάθησης σε τέσσερις κύριους άξονες:

- Ποικίλες προσεγγίσεις του εκπαιδευτικού υλικού μέσω διαφορετικών γλωσσών επικοινωνίας και προσανατολισμός της διδασκαλίας προς τη δημιουργία περιεχομένου.
- Ενεργή στάση του μαθητή έναντι του εκπαιδευτικού υλικού, αυτομόρφωση και αυτονομοποίηση της μάθησης.
- Ανάπτυξη κριτικής σκέψης.
- Ανάπτυξη συνεργατικότητας και ευελιξίας στον ρόλο που αναλαμβάνει κάποιος μέλος μιας ερευνητικής ομάδας[4].

Έτσι, η τάξη μετατρέπεται σε ένα εργαστήριο και ο μαθητής αποκτά όλο και περισσότερες ικανότητες ερμηνείας και αναπαράστασης του κόσμου, ασκούμενος στην επικοινωνία μέσω μιας ποικιλίας γλωσσών. Η γνώση που αποκτάται με αυτόν τον τρόπο δεν είναι απλά ξεκούραστη πληροφορία, αλλά γεμάτη νόημα και εμπειρία του κόσμου, ο οποίος γίνεται ολοένα πιο οικείος και γνωστός. Σε αυτό το σημείο αναδεικνύεται η πρωτοποριακή διάσταση της χρήσης του Moodle: η επιστημολογική διαφοροποίηση στην αναπαράσταση της γνώσης, η οποία ξεπερνά την παραδοσιακή γραπτή μορφή των σχολικών εγχειριδίων.

Ο δάσκαλος, ως εγγυητής της καταλληλότητας των εκπαιδευτικών πόρων, φροντίζει για την πολυπλοκότητα και ανανέωση της αναπαράστασης της γνώσης μέσω του Moodle, αναδιατάσσοντας το υλικό και εμπλουτίζοντάς το με διάφορες γλώσσες. Οι μαθητές, από την πλευρά τους,

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

συμμετέχουν στο εκπαιδευτικό υλικό και μέσω της δημιουργίας νέου περιεχομένου, το αναλαμβάνουν και το ενσωματώνουν στη δική τους αντίληψη του κόσμου, κατασκευάζοντας σταδιακά την προσωπική τους εικόνα του κόσμου και τη δική τους κατανόηση.

Μια ακόμα καινοτομία είναι η θεσμική πτυχή του Moodle: από τη στιγμή της δημιουργίας του, το Moodle απαιτεί από τους χρήστες να αναλάβουν ρόλους εντός των μαθημάτων. Κάθε χρήστης αναλαμβάνει έναν συγκεκριμένο ρόλο στα μαθήματα ή στις ενότητες στις οποίες είναι εγγεγραμμένος. Οι ρόλοι και οι συνοδευόμενες προνομιούχες εξουσίες μπορούν να εναλλάσσονται κατά την επιθυμία του μαθητή-χρήστη, που δημιουργώντας περιεχόμενο, εξελίσσεται και αναβαθμίζεται στο πλαίσιο του συστήματος.

Όταν το Moodle ενσωματώνεται επιτυχώς στην τάξη, η εικονική ανάληψη διαφορετικών ρόλων συνοδεύεται από μια αντίστοιχη εναλλαγή ρόλων στην πραγματικότητα. Έτσι, ένας απλός εγγεγραμμένος μαθητής μπορεί να αναβαθμιστεί σε δημιουργό μαθήματος ή υπεύθυνο για τη διδασκαλία μιας ενότητας, ενώ ο δάσκαλος μπορεί να είναι διαχειριστής ή ακόμα και μαθητής στο ίδιο μάθημα.

Η τρίτη καινοτομία αφορά τη δικτύωση. Οι μαθητές και ο δάσκαλος οργανώνονται σε ομάδες μέσα στο Moodle και ανταλλάσσουν μηνύματα, μοιράζονται πόρους και συνεργάζονται για τον σχηματισμό περιεχομένου μέσω των ενσωματωμένων wikis. Έπειτα, προσκαλούν άλλες τάξεις του ίδιου σχολείου τους να μοιραστούν την εργασία τους και να συμμετάσχουν στην έρευνά τους. Το σχολείο αξιοποιεί αυτά τα δίκτυα για να επικοινωνήσει με άλλα σχολεία και να συνεργαστεί μαζί τους [4].

2.2.2 Edmodo

Το Edmodo είναι μια πλατφόρμα παγκόσμιας δικτύωσης που έχει σχεδιαστεί ειδικά για εκπαιδευτικούς, μαθητές και γονείς.

Το Edmodo προσφέρει αρκετές παροχές στους εκπαιδευτικούς όπως :

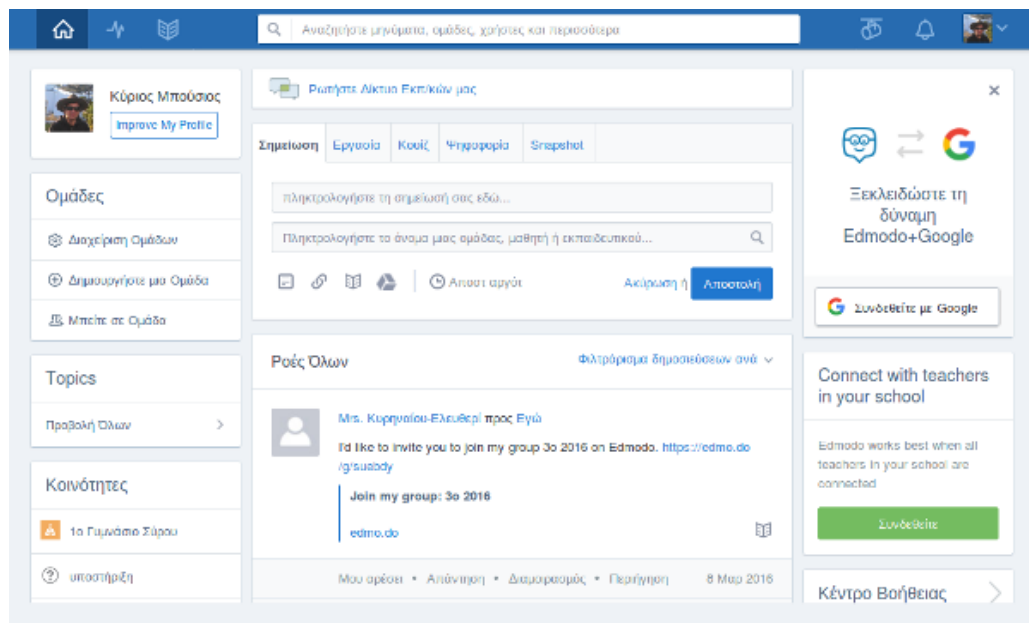
1. Να δημιουργήσουν σε ένα ασφαλές δίκτυο τις ψηφιακές τάξεις τους, ένα δίκτυο το οποίο τους επιτρέπει να δημοσιεύουν ανακοινώσεις,
2. Να αναθέτουν μέσω αυτού τις εργασίες και τα θέματά τους,
3. Να δημιουργήσουν «Ψηφιακές βιβλιοθήκες»,
4. Να αναπτύξουν συνεργασίες μεταξύ εκπαιδευτικών του ίδιου ή διαφορετικών σχολικών μονάδων, ώστε να εξασφαλίζεται πλουραλισμός και διαθεματική προσέγγιση,
5. Να συζητούν ! Συζητήσεις μεταξύ εκπαιδευτικών, μαθητών και γονέων,
6. Να γνωρίσουν οι μαθητές-αλλά και οι γονείς τους- πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα κοινωνικό δίκτυο για την προώθηση της συμμετοχής τους στην οικοδόμηση της γνώσης.

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Με δυο λόγια το Edmodo είναι ένα κοινωνικό δίκτυο που εξοικειώνει -με σωστό τρόπο- τα παιδιά και τους εφήβους με τα κοινωνικά δίκτυα[22].

Τι είναι αυτό που κάνει το Edmodo ένα ασφαλές περιβάλλον:

1. Κάθε ομάδα Edmodo τη διαχειρίζεται και την ελέγχει ο/η εκπαιδευτικός.
2. Οι μαθητές χρειάζονται έναν κωδικό πρόσβασης για να ενταχθούν στην τάξη. Εάν ένας μαθητής διαρρεύσει τον κωδικό εκτός τάξης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να τον αλλάξει, χωρίς να επηρεάζει τους μαθητές που έχουν ήδη ενταχθεί στην ομάδα.
3. Οι μαθητές μπορούν να επικοινωνούν μόνο με όλη την τάξη ή με τον εκπαιδευτικό –η επικοινωνία μεταξύ των μαθητών δεν είναι δυνατή.
4. Η ανάρτηση ανώνυμα δεν επιτρέπεται.
5. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διαγράψουν ανάρμοστες δημοσιεύσεις μαθητών. Υπάρχει επίσης και η δυνατότητα να ελέγχονται όλες οι αναρτήσεις από τον εκπαιδευτικό πριν δημοσιευθούν[23].



Εικόνα 2.5: Περιβάλλον Edmodo[E5]

2.2.3 Open eclass

Πρόκειται για μία από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης καθώς χρησιμοποιείται από σχολεία, πανεπιστήμια κλπ.

Το Open eClass είναι ένα πλήρες σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων που παρέχεται από το Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet για την υποστήριξη των υπηρεσιών ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης. Η βασική αποστολή της πλατφόρμας είναι να ενσωματώσει τις νέες τεχνολογίες και να χρησιμοποιήσει με εποικοδομητικό τρόπο το διαδίκτυο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η εισαγωγή της ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης προσφέρει νέες δυνατότητες στον τομέα της εκπαίδευσης, καθώς παρέχει ένα μέσο αλληλεπίδρασης και συνεχούς επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου. Ταυτόχρονα, υποστηρίζεται η ηλεκτρονική οργάνωση, αποθήκευση και παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού, ανεξάρτητα από περιοριστικούς παράγοντες όπως ο χώρος και ο χρόνος της κλασικής διδασκαλίας. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για ένα δυναμικό εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Η πλατφόρμα Open eClass έχει σχεδιαστεί με στόχο την ενίσχυση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Οι εκπαιδευτές μπορούν εύκολα και γρήγορα να δημιουργήσουν λειτουργικά ηλεκτρονικά μαθήματα, χρησιμοποιώντας το δικό τους εκπαιδευτικό υλικό όπως σημειώσεις, παρουσιάσεις, κείμενα, εικόνες κλπ. Από την πλευρά των εκπαιδευόμενων, η πλατφόρμα αποτελεί ένα εναλλακτικό μέσο πρόσβασης στη διαθέσιμη γνώση.

Η πλατφόρμα Open eClass υποστηρίζει επίσης τις υπηρεσίες ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης χωρίς περιορισμούς και δεσμεύσεις, ακολουθώντας τη φιλοσοφία του ανοικτού λογισμικού. Παρέχει πολυγλωσσική υποστήριξη και η πρόσβαση στην υπηρεσία γίνεται με τη χρήση απλού φυλλομετρητή (web browser) χωρίς απαιτούμενες εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις [24].

Οι κατηγορίες μαθημάτων στην πλατφόρμα Open eClass περιλαμβάνουν:

1. **Ανοικτά μαθήματα:** Αυτά τα μαθήματα είναι προσβάσιμα για όλους, ακόμα και για χρήστες που δεν έχουν λογαριασμό στην πλατφόρμα. Οποιοσδήποτε μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά τα μαθήματα και να απολαύσει το περιεχόμενό τους.
2. **Ανοικτά σε εγγραφή μαθήματα:** Σε αυτά τα μαθήματα, οι χρήστες πρέπει να διαθέτουν λογαριασμό στην πλατφόρμα και να εγγραφούν για να αποκτήσουν πρόσβαση. Μόνο εγγεγραμμένοι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να προβούν σε αυτά τα μαθήματα και να εξερευνήσουν το υλικό τους.
3. **Κλειστά μαθήματα:** Αυτά τα μαθήματα είναι προσβάσιμα μόνο από χρήστες που διαθέτουν λογαριασμό στην πλατφόρμα και έχουν λάβει έγκριση από τον υπεύθυνο εκπαιδευτή. Μόνο εάν ο υπεύθυνος εκπαιδευτής το επιτρέψει, οι χρήστες με λογαριασμό έχουν πρόσβαση σε αυτά τα μαθήματα [24].

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Οι βασικοί στόχοι και οφέλη της πλατφόρμας Open eClass είναι:

1. Ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική δραστηριότητα: Η πλατφόρμα αξιοποιεί τις σύγχρονες τεχνολογίες για να βελτιώσει την εκπαιδευτική διαδικασία και να δημιουργήσει ένα περιβάλλον μάθησης προσαρμοσμένο στις ανάγκες του χρήστη.
2. Εύχρηστη αλληλεπίδραση και συνεχής επικοινωνία εκπαιδευτή-εκπαιδευόμενου: Η πλατφόρμα παρέχει ένα εύχρηστο περιβάλλον όπου οι εκπαιδευτές μπορούν να αλληλεπιδρούν και να επικοινωνούν συνεχώς με τους εκπαιδευόμενους, προσφέροντας ένα δυναμικό εκπαιδευτικό περιβάλλον.
3. Αξιοποίηση του υπάρχοντος εκπαιδευτικού υλικού: Οι εκπαιδευτές μπορούν να δημιουργούν εύχρηστα μαθήματα χρησιμοποιώντας το υλικό που ήδη διαθέτουν, όπως σημειώσεις, παρουσιάσεις, κείμενα και εικόνες.
4. Εποικοδομητική χρήση του Διαδικτύου: Η πλατφόρμα εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες του Διαδικτύου για να παρέχει εκπαιδευτικό περιεχόμενο, αλληλεπίδραση και συνεργασία σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας την πρόσβαση σε πληθώρα πληροφοριών και πόρων.
5. Ευκολία χρήσης από εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους: Η πλατφόρμα σχεδιάστηκε με έμφαση στην ευκολία χρήσης, προσφέροντας απλή και φιλική περιήγηση στους χρήστες της, ανεξάρτητα από το επίπεδο τεχνολογικών γνώσεων τους.
6. Παροχή αξιόπιστης χαμηλού κόστους τηλεματικής υπηρεσίας για την Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση: Η πλατφόρμα παρέχει μια αξιόπιστη και προσιτή λύση για την ασύγχρονη τηλεκπαίδευση, επιτρέποντας στους εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους να αλληλεπιδρούν και να μοιράζονται πόρους ανεξαρτήτως χρονικής και γεωγραφικής απόστασης.
7. Ευκολία στην εγκατάσταση και διαχείριση: Η πλατφόρμα προσφέρει απλή διαδικασία εγκατάστασης και ευέλικτη διαχείριση, επιτρέποντας στους χρήστες να ξεκινήσουν γρήγορα και εύκολα με τη χρήση της.
8. Προσαρμοστικότητα στις ιδιαίτερες ανάγκες και απαιτήσεις: Η πλατφόρμα είναι ευέλικτη και προσαρμόσιμη σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και ανάγκες. Οι χρήστες μπορούν να προσαρμόσουν την πλατφόρμα σύμφωνα με τις προτιμήσεις και απαιτήσεις τους.

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

9. Ενεργή υποστήριξη από το Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet: Η πλατφόρμα Open eClass υποστηρίζεται από το Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet, παρέχοντας αξιόπιστη υποδομή και δυνατότητες δικτύωσης για απρόσκοπτη λειτουργία της πλατφόρμας.
10. Ελεύθερη διάθεση και χρήση χωρίς περιορισμούς και δεσμεύσεις: Η πλατφόρμα Open eClass παρέχεται με ανοιχτή άδεια και είναι δωρεάν για χρήση [24].

The screenshot displays the Open eClass user interface. On the left is a dark sidebar with the University of West Attica logo and navigation options like 'Μαθήματα', 'Εγχειρίδια', and 'Επικοινωνία'. The main content area is titled 'Χαρτοφυλάκιο χρήστη' and includes a 'Εγγραφή σε μάθημα' button. Below this, there are two main sections: 'Τα μαθήματά μου' and 'Το ημερολόγιό μου'. The 'Τα μαθήματά μου' section lists five courses with their IDs and icons for notifications and enrollment. The 'Το ημερολόγιό μου' section shows a calendar for May 2023 with colored dots indicating events. At the bottom, there are sections for 'Οι τελευταίες μου ανακοινώσεις' and 'Τα τελευταία μου μηνύματα'.

Εικόνα 2.6: Περιβάλλον Open eclass[E6]

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Ωστόσο υπάρχουν και λογισμικά τηλεδιάσκεψης(σύγχρονες πλατφόρμες) τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς και όχι μόνο. Παρακάτω αναγράφονται κάποια βασικά.

2.2.4 Webex

Το λογισμικό Webex απέκτησε μεγάλη δημοφιλία κατά την περίοδο κλεισίματος των σχολείων, καθώς προωθήθηκε ευρέως στην εκπαιδευτική κοινότητα. Αυτό το λογισμικό παρέχει δυνατότητα τηλεδιάσκεψης με κοινή χρήση ήχου και εικόνας, καθώς επίσης και δυνατότητα κοινής χρήσης αρχείων μεταξύ των χρηστών που συμμετέχουν στην τηλεδιάσκεψη.

Μέσω του Webex, οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν εκπαιδευτικό υλικό, όπως παρουσιάσεις, κατά τη διάρκεια της τηλεδιάσκεψης ή τηλεδιδασκαλίας, στις οθόνες τους [21].



Εικόνα 2.7:Περιβάλλον Webex[E7]

2.2.5 Skype

Το γνωστό Skype, που έχουμε όλοι σχεδόν χρησιμοποιήσει για να επικοινωνήσουμε εξ αποστάσεως με φίλους μας και να τους δούμε, χρησιμοποιείται επίσης για εκπαιδευτικούς σκοπούς ως μια πλατφόρμα τηλεδιάσκεψης. Παρέχει τη δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων, δωρεάν βιντεοκλήσεων και απευθείας φωνητικών κλήσεων. Με το Skype, ο εκπαιδευτικός μπορεί εύκολα να μοιραστεί παρουσιάσεις, φωτογραφίες ή οποιοδήποτε άλλο υλικό στην οθόνη του κατά τη διάρκεια μιας κλήσης μέσω της ενσωματωμένης λειτουργίας κοινής χρήσης οθόνης [21].

2.2.6 Zoom

Το Zoom είναι ένα δημοφιλές λογισμικό που επιτρέπει την πραγματοποίηση τηλεδιασκέψεων. Μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε είτε κατεβάζοντας την εφαρμογή είτε μέσω της επέκτασης του Chrome για να προγραμματίσετε τις τηλεσυναντήσεις.

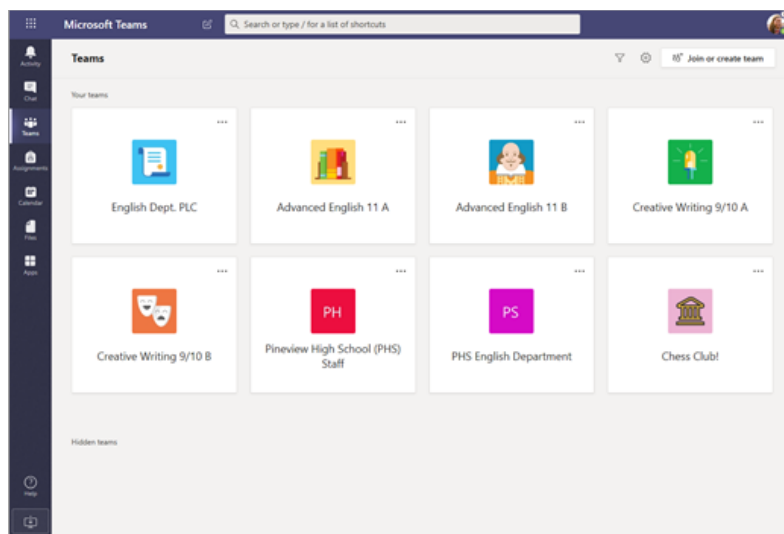
Το Zoom προσφέρει δωρεάν υπηρεσίες όπως τα βίντεο webinar, δωμάτια Zoom, δυνατότητα κοινής χρήσης οθόνης, χρήση διαδικτυακού πίνακα και chat, καθώς επίσης επιτρέπει απεριόριστες διαδικτυακές συναντήσεις, είτε για μαθήματα με έναν προς έναν, είτε για μεγαλύτερα ομαδικά γκρουπ. Στη δεύτερη περίπτωση, όπου οι συναντήσεις αφορούν τρία άτομα και περισσότερα, η διάρκεια κάθε τηλεδιάσκεψης στο δωρεάν πακέτο περιορίζεται σε 40 λεπτά [21].

2.2.7 Microsoft Teams

Το Microsoft Teams είναι μια πλατφόρμα τηλεδιάσκεψης που παρέχεται από τη Microsoft. Κυκλοφόρησε αρχικά το 2017 και απευθύνεται σε ομάδες εργασίας, εκπαιδευτικά ιδρύματα και οποιονδήποτε επιθυμεί να επικοινωνεί και να συνεργάζεται αποτελεσματικά από απόσταση.

Οι βασικές λειτουργίες του Microsoft Teams περιλαμβάνουν:

- Ομαδικές συνομιλίες: Οι χρήστες μπορούν να επικοινωνούν μέσω γραπτών μηνυμάτων με άλλα μέλη της ομάδας τους. Έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν διάφορα κανάλια συνομιλίας για την οργάνωση των συζητήσεων.
- Κλήσεις και βιντεοκλήσεις: Οι χρήστες μπορούν να πραγματοποιούν ατομικές ή ομαδικές κλήσεις με άλλα μέλη της ομάδας τους. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να πραγματοποιούν βιντεοκλήσεις, όπου οι συμμετέχοντες μπορούν να βλέπουν και να ακούν ο ένας τον άλλον.
- Κοινή χρήση αρχείων: Οι χρήστες μπορούν να μοιράζονται αρχεία.



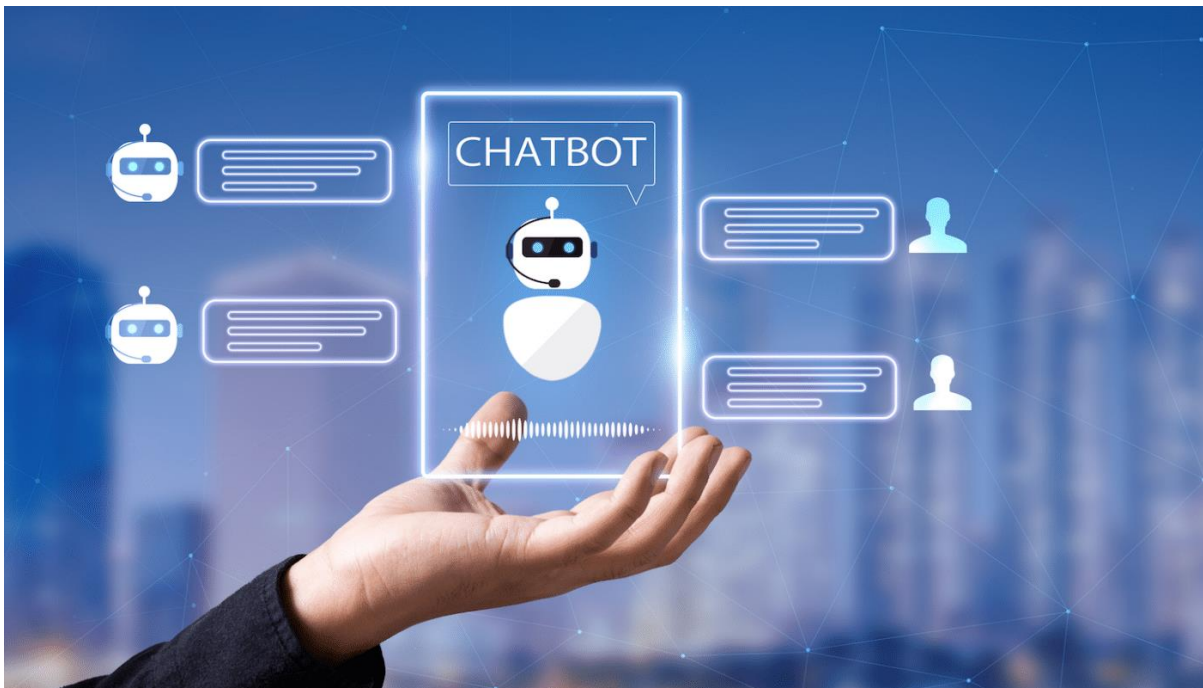
Εικόνα 2.8:Περιβάλλον Microsoft Teams[E8]

2.3 Η τεχνολογία των chatbots

2.3.1 Επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή

Τα τελευταία χρόνια έχει εμφανιστεί η έννοια της "κοινωνικά έξυπνης πληροφορικής" (Socially Intelligent Computing). Συγκεκριμένα, η εθνική ίδρυση επιστημών (NSF - National Sanitation Foundation) την καθορίζει ως "τα συστήματα με αναδυόμενες συμπεριφορές που προκύπτουν από τη συνεργασία ανθρώπου-υπολογιστή, ξεκινώντας από μια μεμονωμένη συνεργασία και εξελίσσοντας σε ευρύτερη κλίμακα σε επίπεδο διαδικτύου, περιλαμβάνοντας περισσότερους ανθρώπους και υπολογιστικές μηχανές" [5],[13].

Οι πρώτες τεχνολογίες που εμφανίστηκαν στον τομέα της επικοινωνίας ανθρώπου-υπολογιστή ήταν η ELIZA το 1966 και η Alice το 1995. Η ELIZA δημιουργήθηκε με σκοπό να αποδείξει ότι η φυσική συνομιλία με έναν υπολογιστή ήταν δυνατή, αλλά απέτυχε να περάσει το τεστ, καθώς βασιζόταν σε μια απλοϊκή ομαδοποίηση ψηφιακών λέξεων και δεν λάμβανε υπόψη το περιεχόμενο για να παράσχει μια συνεκτική απάντηση. Από την άλλη, η Alice προσέφερε μια αλλαγή στην επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής μέσω της γνωστής γλώσσας τεχνητής νοημοσύνης AIML1. Με την εισαγωγή κανόνων αντιστοίχισης μοτίβων που έδιναν νόημα στις πραγματικές λέξεις, η Alice μπόρεσε να παρέχει πιο συνεπείς απαντήσεις [5],[15].



Εικόνα 2.9: Chatbot[E9]

2.3.2 Το chatbot και οι κατηγορίες του

Από την εποχή που εμφανίστηκε η ELIZA μέχρι σήμερα, όπου η τεχνητή νοημοσύνη έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο, τα Chatbots συνεχώς αναπτύσσονται. Ένα Chatbot είναι ουσιαστικά ένας ψηφιακός βοηθός που λειτουργεί μέσω ενός λογισμικού συστήματος που είναι προγραμματισμένο να αλληλεπιδρά και να συνομιλεί με ανθρώπους στη φυσική τους γλώσσα. Όταν αυτά τα συστήματα πρωτοεμφανίστηκαν, είχαν ως στόχο να παραπλανήσουν τον χρήστη και να του προσφέρουν την εντύπωση ότι συνομιλούν με έναν πραγματικό άνθρωπο, παρέχοντας ταυτόχρονα διασκέδαση στον χρήστη [5],[14].

Τα Conversational Robots, γνωστά και ως Chatbots, αναφέρονται σε μια τεχνολογία αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή που έγινε ιδιαίτερα δημοφιλής το 2016. Κατά την ίδια περίοδο, κυκλοφόρησαν εφαρμογές όπως το WeChat και προγράμματα επικοινωνίας όπως το Facebook Messenger με το Messenger API και το LINE με το Messaging API. Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι από το 2017 και μετά, υπάρχει μια τάση των χρηστών προς τη χρήση Chatbots, οι οποίοι σιγά-σιγά αντικαθιστούν τα API. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια πολλά δισεκατομμύρια άνθρωποι αλληλεπιδρούν με βοηθούς τεχνητής νοημοσύνης [5],[14].

Πολλές εταιρείες παγκοσμίως έχουν εισαγάγει τις τεχνολογίες των Chatbots και της τεχνητής νοημοσύνης και τις χρησιμοποιούν για διάφορους σκοπούς. Αυτές οι τεχνολογίες χρησιμοποιούνται για εξυπηρέτηση πελατών, εξόρυξη δεδομένων και υποστήριξη του ανθρώπινου δυναμικού. Τα Chatbots επιτρέπουν την επικοινωνία μέσω κειμένων και συνομιλιών και αναμένεται να αυξήσουν την αποδοτικότητά τους στο μέλλον. Αυτό συμβαίνει διότι οι ψηφιακοί βοηθοί μπορούν να αντικαταστήσουν πολλές από τις εργασίες που παραδοσιακά εκτελούνται από ανθρώπους, όπως οι υπηρεσίες ηλεκτρονικής και τηλεφωνικής εξυπηρέτησης πελατών. Επιπλέον, σε ορισμένες μορφές τους, οι Chatbots έχουν τη δυνατότητα να συνομιλούν και να μάθουν από τον συνομιλητή τους μέσω της επικοινωνίας [5],[12].

Η επικοινωνία με ένα Chatbot έχει ψυχολογικές διαστάσεις λόγω της αντίληψης του ανθρώπου ότι συνομιλεί με έναν άνθρωπο. Αυτό οδηγεί στον "ανθρωπομορφισμό", δηλαδή την τάση να αποδίδουμε ανθρώπινα χαρακτηριστικά στο Chatbot παρά το γεγονός ότι είναι ένα προγραμματισμένο σύστημα. Αυτή η αντίληψη επηρεάζει τον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με το Chatbot. Επιπλέον, το ανθρώπινο μυαλό έχει την τάση να προτιμά την απλότητα απέναντι στην πολυπλοκότητα. Όταν ένας συνομιλητής, όπως ένα Chatbot, δεν επικεντρώνεται στις λεκτικές λεπτομέρειες που υπάρχουν σε μια διαπροσωπική συνομιλία, δημιουργείται η αίσθηση μιας πιο ευχάριστης και απλούστερης συνομιλίας. Όλα αυτά επηρεάζουν τον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με τα Chatbots και μπορούν να δημιουργήσουν μια ευχάριστη εμπειρία χρήστη [5],[7].

Παρακάτω θα αναλυθεί πως κατηγοριοποιούνται:

- **Βάσει της πολυπλοκότητας**

Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες Chatbots βάσει της πολυπλοκότητάς τους. Οι πρώτοι είναι αυτοί που βασίζονται στην ανάκτηση πληροφοριών και τα γενετικά μοντέλα.

Οι Chatbots που βασίζονται στην ανάκτηση πληροφοριών έχουν προγραμματιστεί έτσι ώστε να επιλέγουν μια συγκεκριμένη απάντηση από ένα σύνολο προκαθορισμένων απαντήσεων, χρησιμοποιώντας το ταίριασμα του περιεχομένου της αναζήτησης. Οι απαντήσεις είναι προκαθορισμένες και η απαίτηση του χρήστη είναι να επιλεγεί σωστά η απάντηση από τη βάση δεδομένων. Λόγω του γεγονότος ότι οι απαντήσεις είναι προκαθορισμένες, αυτοί οι Chatbots δεν κάνουν γραμματικά λάθη κατά την απόκριση. Ένα πλεονέκτημα αυτών των Chatbots είναι η ταχύτητα απόκρισής τους, αλλά ένα μειονέκτημα είναι ότι λείπει η ευελιξία τους.

Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα γενετικά Chatbots, τα οποία δεν βασίζονται μόνο σε προκαθορισμένες απαντήσεις, αλλά επίσης λαμβάνουν υπόψη τους το ιστορικό των συζητήσεων για να κατανοήσουν το περιεχόμενο και τις αναζητήσεις του χρήστη με μια σημασιολογική προσέγγιση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει μερικές φορές σε λανθασμένες απαντήσεις, καθώς οι απαντήσεις παράγονται σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, οι προκαθορισμένες απαντήσεις μπορεί να περιορίζονται σε έναν συγκεκριμένο τομέα, επομένως το Chatbot θα πρέπει να έχει πρόσβαση σε μια συγκεκριμένη γνωσιακή βάση. Η λειτουργία αυτής της κατηγορίας είναι πιο πολύπλοκη, και έτσι το Chatbot γίνεται πιο λειτουργικό σε συγκεκριμένους τομείς, όπου ο δημιουργός του πρέπει να εξειδικευθεί στον συγκεκριμένο τομέα που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

Οι γενετικοί Chatbots λειτουργούν με τον εξής τρόπο: Αρχικά, δημιουργούνται τυχαία μια πληθώρα απαντήσεων για μια συγκεκριμένη ερώτηση. Στη συνέχεια, αξιολογούνται οι απαντήσεις αυτές βάσει ενός συνόλου κριτηρίων (όπως η σημασιολογική ορθότητα και η συνοχή) και επιλέγεται η καλύτερη από αυτές [5],[11].

- **Βάσει του τομέα γνώσης τους**

Σύμφωνα με την παράμετρο της ταξινόμησης που περιγράφεται από τους Sandu & Gide (2019) [11], ο ένας τρόπος κατηγοριοποίησης των Chatbots είναι βάσει του τομέα γνώσης στον οποίο ειδικεύονται. Αυτή η κατηγοριοποίηση διακρίνει ανάμεσα σε δύο είδη Chatbots: τους ανοιχτού τύπου και τους κλειστού τύπου.

Οι Chatbots ανοιχτού τύπου ανταποκρίνονται σε γενικές ερωτήσεις και δεν είναι εξειδικευμένοι σε κάποιον συγκεκριμένο τομέα γνώσης. Αυτοί οι Chatbots προσπαθούν να παρέχουν γενικές πληροφορίες και να βοηθήσουν τον χρήστη με ευρύ φάσμα θεμάτων.

Αντίθετα, οι Chatbots κλειστού τύπου έχουν σχεδιαστεί ειδικά για έναν συγκεκριμένο τομέα γνώσης και συνήθως δεν μπορούν να ανταποκριθούν σε γενικότερες ερωτήσεις εκτός αυτού του τομέα. Αυτοί οι Chatbots είναι εξειδικευμένοι και παρέχουν συγκεκριμένες πληροφορίες και υπηρεσίες στον τομέα για τον οποίο έχουν σχεδιαστεί [5].

- **Βάσει της απόκρισης τους**

Στην κατηγοριοποίηση βάσει της απόκρισης, υπάρχουν δύο είδη Chatbots. Το πρώτο είδος είναι αυτά που μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα σε φυσική γλώσσα, να τα επεξεργάζονται και να παράγουν αποτελέσματα στην ίδια γλώσσα. Αυτά τα Chatbots χρησιμοποιούν προηγμένες τεχνικές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας για να κατανοήσουν το νόημα των εισερχομένων δεδομένων και να παράγουν συναφείς απαντήσεις.

Το δεύτερο είδος αναφέρεται σε Chatbots που λειτουργούν βάσει συγκεκριμένων κανόνων και αποκρίνονται βάσει αυτών. Αυτά τα Chatbots δεν κατανοούν τη φυσική γλώσσα ολοκληρωμένα, αλλά βασίζονται σε προκαθορισμένους κανόνες και προτεινόμενες απαντήσεις για να ανταποκριθούν στις εισερχόμενες ερωτήσεις ή αιτήματα.

Επίσης, υπάρχουν και τα υβριδικά Chatbots που συνδυάζουν τα δύο προηγούμενα είδη. Αυτά τα Chatbots χρησιμοποιούν κανόνες για την επεξεργασία και τη δημιουργία απαντήσεων, αλλά εξακολουθούν να βασίζονται στην κατανόηση της φυσικής γλώσσας για να κατανοήσουν την είσοδο του χρήστη και να επιλέξουν τους κατάλληλους κανόνες και απαντήσεις για την παραγωγή της απόκρισης. Με άλλα λόγια, συνδυάζουν τη σημασιολογική κατανόηση της φυσικής γλώσσας με την εφαρμογή προκαθορισμένων κανόνων για την παραγωγή αποτελεσμάτων.

Οι υβριδικοί Chatbots μπορούν να επωφεληθούν από τις πλεονεκτήματα των δύο προσεγγίσεων. Από τη μία πλευρά, η χρήση της φυσικής γλώσσας και των προηγμένων τεχνικών επεξεργασίας γλώσσας μπορεί να τους επιτρέψει να κατανοήσουν καλύτερα τις ερωτήσεις και τις απαιτήσεις του χρήστη. Από την άλλη πλευρά, οι προκαθορισμένοι κανόνες μπορούν να παράσχουν συγκεκριμένες και σωστές απαντήσεις για συγκεκριμένα θέματα [5].

- **Βάσει των παρεχόμενων υπηρεσιών**

Στην κατηγοριοποίηση των Chatbots βάσει των υπηρεσιών που προσφέρουν, υπάρχουν τρεις κύριες κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τα Chatbots που παρέχουν διαπροσωπικές υπηρεσίες, δηλαδή βοηθούν τον χρήστη να επιτύχει έναν συγκεκριμένο στόχο. Η δεύτερη κατηγορία αναφέρεται στα ενδοπροσωπικά Chatbots, τα οποία εστιάζουν σε έναν συγκεκριμένο τομέα και βασίζονται στην προσωπική γνώση τους για να παρέχουν υπηρεσίες. Τέλος, υπάρχουν τα Chatbots που βασίζονται σε υπηρεσίες μάθησης βάση εργασιών (TBL - Task Based Learning), τα οποία εκπαιδεύονται για να παρέχουν συγκεκριμένες υπηρεσίες βασιζόμενα σε συγκεκριμένες εργασίες. [5],[9].

2.3.3 Εφαρμογές των chatbots

Οι εταιρείες και οργανισμοί παγκοσμίως χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τα Chatbots για να βελτιώσουν την επικοινωνία με τους πελάτες τους χωρίς την ανάγκη παρουσίας φυσικού προσώπου. Πολλές από αυτές τις εταιρείες ενσωματώνουν τα Chatbots σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης και εφαρμογές κινητών συσκευών. Το Chatbot έχει εφαρμογή σε διάφορους τομείς, όπως η εστίαση, η ένδυση και η μόδα, οι αεροπορικές εταιρείες και πολλοί άλλοι.

Τα τελευταία χρόνια, ο τομέας της εκπαίδευσης έχει ενσωματώσει τα Chatbots, ακόμα και σε δοκιμαστικό επίπεδο. Οι Chatbots χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικοί βοηθοί, κυρίως για την εκμάθηση ξένων γλωσσών, και χρησιμοποιούνται από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα για να υποστηρίξουν και καθοδηγήσουν τους φοιτητές [5].

Επίσης χρησιμοποιούνται και στα παρακάτω:

- Τα Chatbots έχουν χρησιμοποιηθεί ως εργαλεία για την εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας. Αν και τα περισσότερα Chatbots δεν μπορούν να ανιχνεύσουν σωστά τα ορθογραφικά και συντακτικά λάθη, είναι πολύ χρήσιμα για μη αρχάριους μαθητές. Έχουν τη δυνατότητα να επαναλαμβάνουν το ίδιο υλικό χωρίς να γίνεται βαρετό. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη λειτουργία κειμένου και ομιλίας για να ανταποκριθούν στις ανάγκες ανάγνωσης και ακρόασης των μαθητών.
- Επιπλέον, τα Chatbots λειτουργούν ως εργαλεία ανάκτησης πληροφοριών. Υπάρχουν πολλά συστήματα διαλόγου φυσικής γλώσσας που επιτρέπουν στους χρήστες να ανακτήσουν εύκολα πληροφορίες μέσω διαλόγου. Στον τομέα της εκπαίδευσης, έχει διαπιστωθεί ότι η χρήση ενός Chatbot κατά τη διαδικασία μάθησης μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν διάφορες έννοιες και να εντοπίσουν πιο εύκολα παραλείψεις. Έτσι, ο Chatbot μπορεί να ανακτήσει πληροφορίες και να προτείνει πηγές και πληροφορίες, παρέχοντας επιπλέον συνδέσμους προς ιστοσελίδες. Αυτή η λειτουργία είναι παρόμοια με αυτή των

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

μηχανών αναζήτησης, αλλά προσφέρει πιο άμεσες απαντήσεις για το συγκεκριμένο θέμα που ενδιαφέρει. Για παράδειγμα, ενώ μια μηχανή αναζήτησης όπως η Google παρέχει απλά συνδέσμους, ένα Chatbot μπορεί να παράσχει πιο ολοκληρωμένες πληροφορίες και προτάσεις.

- Τα Chatbots χρησιμοποιούνται επίσης ως εργαλεία προώθησης προϊόντων. Συγκεκριμένα, στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου και σε άλλους τομείς, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν Chatbots ως βοηθούς αγορών. Μέσω αυτών, επιτυγχάνεται η απλοποίηση της διαδικασίας πώλησης ενός προϊόντος, καθώς παρέχουν πληροφορίες στον πελάτη. Η παρουσία του Chatbot δημιουργεί ένα ευχάριστο κλίμα κατά την αναζήτηση προϊόντων και καθιστά τη διαδικασία πιο ελκυστική και ενδιαφέρουσα για τον χρήστη.
- Ένα ακόμα πλεονέκτημα των Chatbots είναι η χρήση τους ως εργαλεία ψυχαγωγίας. Αυτά τα Chatbots δημιουργούν την αίσθηση ότι υπάρχει ένα πραγματικό άτομο στην άλλη πλευρά με τον οποίο ο χρήστης μπορεί να συνομιλήσει. Σε πολλές περιπτώσεις, αυτά τα Chatbots έχουν έναν συγκεκριμένο "χαρακτήρα" και εκφράζουν τη διάθεσή τους ανάλογα με την πορεία της συζήτησης. Αυτό δημιουργεί μια ευχάριστη εμπειρία για τον χρήστη και του παρέχει μια διαδραστική και ψυχαγωγική αλληλεπίδραση [5].

2.3.4 Ο ρόλος των chatbots στην τηλεεκπαίδευση

Συχνά, λόγω του μεγάλου αριθμού μαθητών σε κάθε τάξη και των περιορισμένων πόρων στον τομέα της εκπαίδευσης, απαιτούνται οικονομικές και αποδοτικές λύσεις για την παροχή εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Αυτές οι λύσεις μπορούν να συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη μάθηση και την ενίσχυση της αλληλεπίδρασης. Ένα παράδειγμα τέτοιας λύσης είναι τα εκπαιδευτικά Chatbots, τα οποία παρουσιάζουν έναν πιο δραστήριο μηχανισμό σε σύγκριση με τα σύγχρονα συστήματα τηλεεκπαίδευσης [5],[11].

Για να βρούμε τα πρώτα Chatbots που χρησιμοποιήθηκαν ως εκπαιδευτικοί βοηθοί, πρέπει να επιστρέψουμε στη δεκαετία του '70, όπου αρχίστηκαν αργά-αργά να ενσωματώνονται σε διάφορα ψηφιακά περιβάλλοντα. Στη συνέχεια, η τεχνητή νοημοσύνη εισήχθη για να βελτιώσει και να προωθήσει τη διδασκαλία μέσω αυτών των μηχανισμών, καθιστώντας τη διαδικασία πιο εξατομικευμένη.

Στη σύγχρονη εποχή, η χρήση των Chatbots στον τομέα της εκπαίδευσης είναι κυρίως διαδεδομένη στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Συνήθως χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη στον προγραμματισμό των μαθημάτων, την παροχή πληροφοριών σχετικά με τα μαθήματα, τη διαθεσιμότητα υπηρεσιών και ως σύμβουλοι εκπαίδευσης. Συνολικά, λειτουργούν κυρίως ως τεχνική ή διοικητική υποστήριξη από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Έρευνες έχουν δείξει ότι αυτά τα εκπαιδευτικά Chatbots είναι εξίσου αποτελεσματικά με τις παρεχόμενες υπηρεσίες και τα αποτελέσματά τους, αλλά απαιτούν λιγότερο ανθρώπινο δυναμικό, μειώνοντας έτσι το κόστος και τον χρόνο [5],[7].

Οι βασικές "ικανότητες" που πρέπει να διαθέτει ένα Chatbot όταν λειτουργεί ως παιδαγωγικός βοηθός είναι να αλληλεπιδρά κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας μέσω ανθρώπινης διεπαφής και ταυτόχρονα να αποτελεί ένα έξυπνο σύστημα διδασκαλίας το οποίο είναι εξατομικευμένο και προσαρμοστικό, και παρέχει βοήθεια μέσω ανατροφοδότησης στον εκπαιδευόμενο [8]. Αυτό σημαίνει ότι ο Chatbot μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κάθε μαθητή, προσφέροντας προσαρμοσμένη εκπαίδευση και υποστήριξη. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση μέσω της ανθρώπινης διεπαφής επιτρέπει στον μαθητή να αισθάνεται ότι αλληλεπιδρά με έναν πραγματικό συνομιλητή. Αυτό δημιουργεί μια ευχάριστη εμπειρία κατά τη διάρκεια της μάθησης και μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον και την συμμετοχή του μαθητή. Συνολικά, οι Chatbots ως παιδαγωγικοί βοηθοί προσφέρουν οικονομικές και αποδοτικές λύσεις στην εκπαίδευση, βελτιώνουν τη μάθηση και την αλληλεπίδραση, ενισχύουν την ατομική προσαρμογή και παρέχουν ανατροφοδότηση στους μαθητές [5].

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Για να μπορέσει ο μαθητής να εκμεταλλευτεί τα στοιχεία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού γενικότερα και ειδικότερα ενός εκπαιδευτικού Chatbot, θα πρέπει να πληροί ορισμένες απαιτήσεις. Αυτές οι απαιτήσεις περιλαμβάνουν:

- Να στοχεύει στην ενεργοποίηση των αισθήσεων των μαθητών: Το εκπαιδευτικό Chatbot πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να προκαλεί το ενδιαφέρον και την προσοχή των μαθητών. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω διάφορων διαδραστικών στοιχείων, όπως γραφικά, παιχνίδια, ήχοι κλπ.
- Να ενθαρρύνει την ενεργητική μάθηση: Το Chatbot πρέπει να επιτρέπει στον μαθητή να εμπλακεί ενεργά στη μάθηση, να λαμβάνει αποφάσεις και να επιλύει προβλήματα. Αντί να παρέχει μόνο πληροφορίες, θα πρέπει να παρέχει και κατανόηση και ευκαιρίες για πρακτική εξάσκηση.
- Να ελέγχεται πλήρως από τον μαθητή: Ο μαθητής πρέπει να έχει τον έλεγχο και την επιρροή στην αλληλεπίδραση με το Chatbot. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί δίνοντας στον μαθητή τη δυνατότητα να προβάλλει ερωτήσεις, να λαμβάνει ανατροφοδότηση και να προσαρμόζει την εκπαιδευτική διαδικασία σύμφωνα με τις ανάγκες του.
- Να προκαλεί τον ενθουσιασμό των μαθητών: Ένα εκπαιδευτικό Chatbot πρέπει να δημιουργεί ένα θετικό και διεγερτικό περιβάλλον για τους μαθητές. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω ενδιαφερόντων περιεχομένων, προκλητικών ερωτήσεων, παραδειγμάτων που αφορούν την καθημερινή ζωή των μαθητών κλπ.
- Να μην περιορίζει τον πειραματισμό και την ανακάλυψη: Το Chatbot πρέπει να ενθαρρύνει τους μαθητές να αναζητούν, να εξερευνούν και να πειραματίζονται. Αντί να παρέχει μόνο τις απαντήσεις, θα πρέπει να προωθεί την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και την ανακάλυψη νέων γνώσεων μέσα από τον πειραματισμό.
- Να οδηγεί στη δόμηση νέας γνώσης ενώ εκμεταλλεύεται τις γνώσεις και δεξιότητες που ήδη υπάρχουν [5].

Η επιτυχία ενός εκπαιδευτικού Chatbot εξαρτάται από την ποιότητα και την αξιοπιστία του. Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες πτυχές που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για να διασφαλιστεί η αξία του εκπαιδευτικού Chatbot και να αποφευχθούν αρνητικά αποτελέσματα:

- Σωστές βάσεις εκπαίδευσης: Το μοντέλο εκπαίδευσης πρέπει να βασίζεται σε επιστημονικές και εκπαιδευτικές αρχές. Αυτό σημαίνει ότι οι πληροφορίες και οι ασκήσεις που παρέχει το Chatbot πρέπει να είναι ακριβείς, ενημερωμένες και αντιστοιχούν στις εκπαιδευτικές απαιτήσεις.

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

- Αποφυγή λανθασμένων αποτελεσμάτων: Ο εκπαιδευτικός Chatbot δεν πρέπει να παρέχει ακατάλληλες ή λανθασμένες απαντήσεις. Πρέπει να είναι αρκετά έξυπνος ώστε να αναγνωρίζει τις ερωτήσεις και τα προβλήματα των μαθητών και να παρέχει ακριβείς και επικοινωνιακές απαντήσεις.
- Αποδοτική ενσωμάτωση: Η ενσωμάτωση του Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να γίνεται με τρόπο που να μην δημιουργεί εμπόδια ή επιβαρύνει το σύστημα. Πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση και να ενσωματώνεται ομαλά στο περιβάλλον της εκπαίδευσης χωρίς να διαταράσσει τη ροή της διαδικασίας μάθησης.
- Ασφάλεια: Το Chatbot πρέπει να διαθέτει μηχανισμούς ασφαλείας για την αναγνώριση κακόβουλων χρηστών και την προστασία των προσωπικών δεδομένων των χρηστών. Αυτό είναι σημαντικό για να αποφευχθεί η κακή χρήση του συστήματος και η παραβίαση των προσωπικών πληροφοριών των μαθητών.

Συνολικά, η επιτυχία ενός εκπαιδευτικού Chatbot εξαρτάται από την προσεκτική σχεδίαση, την ποιότητα του περιεχομένου και την τεχνική υλοποίηση του. Με την εφαρμογή αυτών των αρχών και πτυχών, μπορεί να επιτευχθεί μια θετική και αποδοτική εκπαιδευτική εμπειρία για τους μαθητές [5].

2.4 Τεχνολογία m-Learning

Η κινητή μάθηση (m-learning) είναι μια επέκταση της ηλεκτρονικής μάθησης και της εκπαίδευσης εξ αποστάσεως, με την ιδιαιτερότητα ότι βασίζεται σε ασύρματες τεχνολογίες και κυρίως χρησιμοποιεί κινητές συσκευές. Αναλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά των προαναφερθέντων μορφών μάθησης, προσφέροντας στους χρήστες την ευελιξία να μαθαίνουν οποιαδήποτε στιγμή και οπουδήποτε μέσω των κινητών συσκευών τους.

Ο όρος "κινητή μάθηση" περιγράφει το σύνολο των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων που προκύπτουν από τη σύγκλιση ασύρματων τεχνολογιών, κινητών συσκευών και της ανάπτυξης της ηλεκτρονικής μάθησης. Υπάρχουν διάφοροι ορισμοί για την κινητή μάθηση. Ορισμένα παραδείγματα από αυτούς είναι:

- "Η κινητή μάθηση είναι ο συνδυασμός των κινητών συσκευών και της ηλεκτρονικής μάθησης για τη δημιουργία μαθησιακών εμπειριών που δεν εξαρτώνται από χωροχρονικούς περιορισμούς." (Quinn C., 2000).
- "Η μάθηση μέσω κινητών τηλεφώνων αναφέρεται σε οποιαδήποτε εκπαιδευτική διαδικασία όπου η μόνη τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι η κινητή συσκευή." (Traxler J., 2005).
- "Η κινητή μάθηση αναφέρεται στην απόκτηση γνώσης και δεξιοτήτων μέσω κινητών συσκευών οπουδήποτε και οποτεδήποτε, οδηγώντας σε αλλαγές στη συμπεριφορά και την αντίληψη του χρήστη." (Dye A., 2006).
- Η κινητή μάθηση αναφέρεται στη χρήση ασύρματων κινητών συσκευών για την υλοποίηση ηλεκτρονικής μάθησης. (Clark D., 2006).

Ένα κοινό στοιχείο σε αυτούς τους ορισμούς είναι ότι η κινητή μάθηση προσφέρει ευελιξία στους μαθητές, καθώς μπορούν να έχουν πρόσβαση στην εκπαίδευση ανεξάρτητα από τον τόπο και τον χρόνο, χρησιμοποιώντας κινητές συσκευές όπως τα tablet, τα smartphone και άλλα [6],[16].

2.4.1 Πλεονεκτήματα m-Learning

Η κινητή μάθηση προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα και ελκυστικά χαρακτηριστικά για την εκπαίδευση. Ορισμένα από αυτά περιλαμβάνουν:

- Συνεχής λειτουργία: Η μεγάλη διάρκεια ζωής της μπαταρίας στις κινητές συσκευές εξασφαλίζει αυτονομία και δυνατότητα χρήσης χωρίς συνεχή σύνδεση σε πρίζα.
- Λειτουργικότητα: Οι μαθητές έχουν πρόσβαση σε σύγχρονες συσκευές με πλούσιες λειτουργίες που είναι σχεδιασμένες για μάθηση.
- Εξοικονόμηση χώρου και χρόνου: Οι κινητές συσκευές είναι φορητές και ελαφριές, επιτρέποντας στους μαθητές να μεταφέρουν εύκολα την εκπαίδευση μαζί τους. Επιπλέον,

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

μπορούν να μαθαίνουν και να μελετούν εν κινήσει, αξιοποιώντας έτσι καλύτερα τον χρόνο τους.

- **Συνδεσιμότητα:** Οι κινητές συσκευές επιτρέπουν άμεση πρόσβαση στο Διαδίκτυο, παρέχοντας άφθονο υλικό και πληροφορίες για τη μάθηση.
- **Αποθήκευση και επεξεργασία:** Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν εκπαιδευτικούς και διαδικτυακούς πόρους συνεχώς. Επιπλέον, μπορούν να δημιουργήσουν και να αποθηκεύσουν τις εργασίες τους στην κινητή συσκευή τους και να τις μοιραστούν ασύρματα με άλλους μαθητές ή εκπαιδευτικούς.
- **Συμμετοχή:** Οι κινητές συσκευές επιτρέπουν τόσο σε υγιείς μαθητές όσο και σε μαθητές με ειδικές ανάγκες να συμμετέχουν και να μαθαίνουν διασκεδαστικά και άμεσα σε διάφορα διαδικτυακά μαθήματα.
- **Ευαισθησία στο μαθησιακό πλαίσιο:** Οι κινητές συσκευές επιτρέπουν στους μαθητές να μελετούν, να συγκεντρώνουν και να μαθαίνουν μέσω αυτών, προωθώντας την ανεξάρτητη μάθηση χωρίς περιορισμούς χώρου και χρόνου.
- **Ατομικότητα:** Οι κινητές συσκευές προσαρμόζονται στις ανάγκες των μαθητών, παρέχοντας την κατάλληλη βοήθεια και υποστήριξη κατά τη διάρκεια της μάθησης [6],[16].

2.4.2 Μειονεκτήματα m-Learning

Η κινητή μάθηση παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Οι κύριες δυσκολίες περιλαμβάνουν:

- **Μειωμένη συγκέντρωση και προσοχή:** Η δυνατότητα μάθησης οπουδήποτε και οποτεδήποτε μπορεί να επηρεάσει τη συγκέντρωση των μαθητών. Το περιβάλλον γύρω τους μπορεί να αποσπά την προσοχή τους, καθιστώντας την μελέτη μέσω κινητών συσκευών δύσκολη.
- **Έλλειψη εκπαιδευτικού λογισμικού:** Παρά τη συνεχή έρευνα στον τομέα της κινητής μάθησης, δεν έχουν αναπτυχθεί επαρκώς εκπαιδευτικές εφαρμογές για κινητές συσκευές που αφορούν στη συνεργατική μάθηση.
- **Έλλειψη εκπαιδευτικού προσωπικού με εξειδίκευση:** Παρά τη διάδοση της κινητής μάθησης σε πλούσιες και ανεπτυγμένες χώρες, το εκπαιδευτικό προσωπικό δεν έχει ακόμα αποκτήσει την απαιτούμενη εξειδίκευση, κατάρτιση και επιμόρφωση, τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά, για να αξιοποιήσει στο έπακρο τη δυνατότητα της κινητής μάθησης. Αυτό μπορεί να περιορίσει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας μάθησης μέσω κινητών συσκευών.
- **Περιορισμένο μέγεθος οθονών και πρόσβαση στην πληροφορία:** Οι μαθητές εξαρτώνται από το διαδίκτυο για την αναζήτηση πληροφοριών. Ωστόσο, οι κινητές συσκευές έχουν συνήθως μικρές οθόνες, που δυσχεραίνουν την πρόσβαση σε ιστοσελίδες και πληροφορίες. Επιπλέον, υπάρχουν ιστοσελίδες που δεν έχουν προσαρμοστεί για κινητές συσκευές, προκαλώντας

προβλήματα παραμόρφωσης της πληροφορίας. Παρόλα αυτά, έχει αρχίσει μια προσπάθεια ανασχεδιασμού ιστοσελίδων προκειμένου να γίνουν φιλικές προς τις κινητές συσκευές [6],[16].

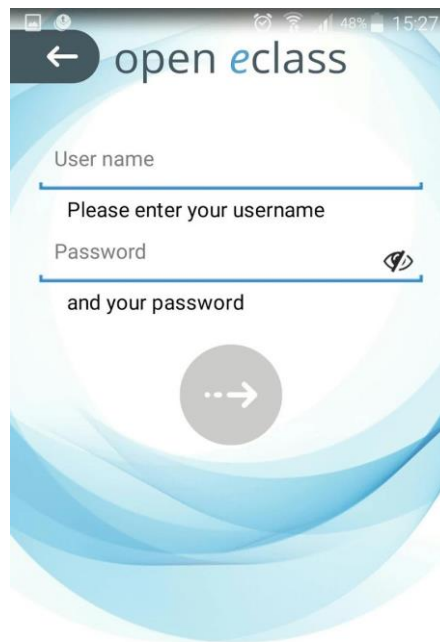
2.4.3 Εφαρμογή m-Learning

Η χρήση κινητών συσκευών στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει πολλά οφέλη και ανταποκρίνεται σε αρκετούς στόχους των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Το λειτουργικό σύστημα των κινητών συσκευών, όπως το Android και το iOS, παρέχει τη δυνατότητα ανάπτυξης πολλών εφαρμογών λογισμικού από τη διεθνή προγραμματιστική κοινότητα.

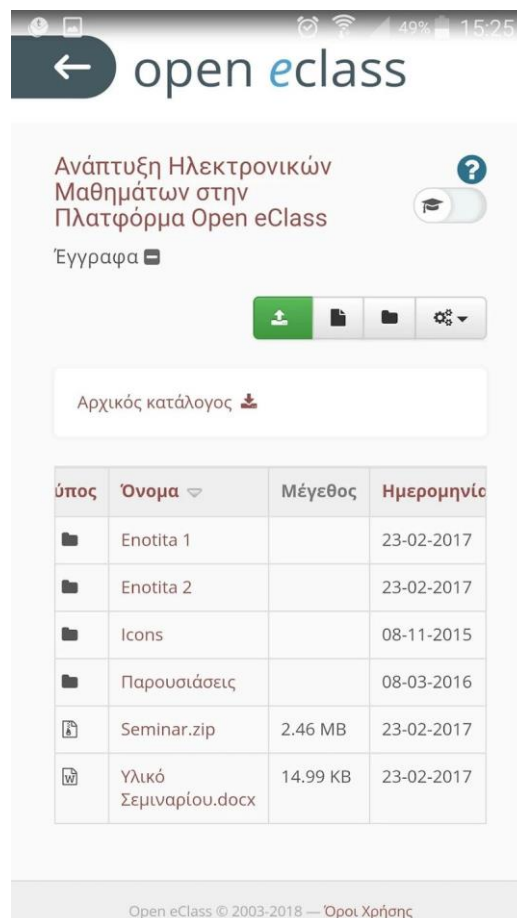
Ωστόσο, παρατηρείται έλλειψη υποστήριξης για κινητές συσκευές στους ιστότοπους των ελληνικών πανεπιστημίων. Είτε δεν υπάρχει καμία κινητή εφαρμογή διαθέσιμη, είτε η υπάρχουσα εφαρμογή περιορίζει σημαντικά τις υπηρεσίες που παρέχονται και είναι απαραίτητες για την εκπαιδευτική διαδικασία. Η μικρή οθόνη των κινητών συσκευών μπορεί να δυσκολέψει την πρόσβαση σε πληροφορίες και να καθιστά δύσκολη την εύρεση χρήσιμης πληροφορίας λόγω του μεγάλου όγκου των πληροφοριών. Για να αξιοποιηθούν πλήρως οι κινητές συσκευές στην εκπαιδευτική διαδικασία, οι εφαρμογές των πανεπιστημίων θα πρέπει να παρέχουν μια ευρεία γκάμα υπηρεσιών στους χρήστες της εκπαιδευτικής κοινότητας. Για παράδειγμα, μπορούν να αναπτύξουν κινητές εφαρμογές που θα παρέχουν πλήρη πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες του ιδρύματος, προσαρμοσμένες στις ανάγκες και τις δυνατότητες των κινητών συσκευών.

Επιπλέον, μια καλή πρακτική θα ήταν η ανάπτυξη ανταγωνιστικών και χρηστικών εφαρμογών για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Αυτές οι εφαρμογές μπορούν να περιλαμβάνουν εργαλεία για εξατομικευμένη μάθηση, ασκήσεις και διαδραστικά μαθήματα, πρόσβαση σε ηλεκτρονικούς πόρους και βιβλία, συνεργατικές πλατφόρμες για την ανταλλαγή ιδεών και συνεργασία μεταξύ φοιτητών και καθηγητών. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ενθαρρύνουν τη χρήση κινητών συσκευών στην τάξη, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να χρησιμοποιούν τις συσκευές τους για μάθηση και συνεργασία. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την εκτέλεση εκπαιδευτικών εφαρμογών και παιχνιδιών που προωθούν την εξατομικευμένη μάθηση, τη δημιουργία και την ανταλλαγή περιεχομένου, καθώς και τη συνεργατική εργασία με άλλους συμμαθητές. Ωστόσο, είναι επίσης σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι προκλήσεις και οι περιορισμοί που σχετίζονται με τη χρήση κινητών συσκευών στην εκπαιδευτική διαδικασία [6],[16].

Να αναφερθεί ότι η πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκαίδευσης Open eclass ήδη έχει φτιάξει εφαρμογή για android/iOS συσκευές όπως φαίνεται και παρακάτω:



Εικόνα 2.10:Open eclass πλατφόρμα σε Android[E10]



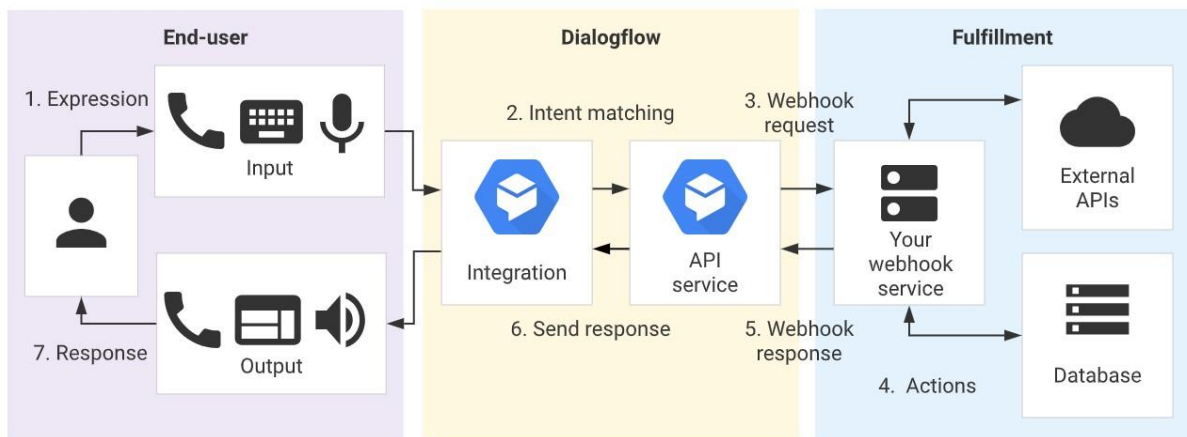
Εικόνα 2.11:Open eclass πλατφόρμα σε Android[E11]

2.5 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

2.5.1 Εργαλεία ανάπτυξης chatbot

2.5.1.1 Dialogflow

Το Dialogflow είναι μια από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες κατανόησης φυσικής γλώσσας που καθιστά εύκολη τη σχεδίαση και την ενσωμάτωση λογισμικού σε μια εφαρμογή για smartphone ή ένα bot. Αυτή η πλατφόρμα ανήκει στη Google και προσφέρει καινοτόμους τρόπους χρήσης του προϊόντος της, ενώ απαιτεί ελάχιστη συγγραφή κώδικα για τη δημιουργία ενός chatbot. Ωστόσο, αυτό έχει ως αποτέλεσμα να είναι περιορισμένες οι δυνατότητες παραμετροποίησης συγκριτικά με άλλα εργαλεία.

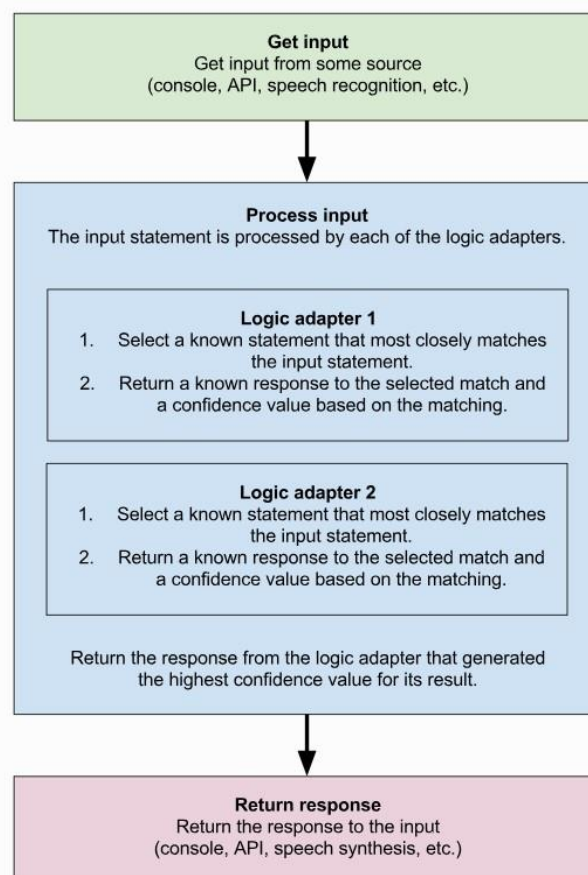


Εικόνα 2.12: Γράφημα λειτουργίας της πλατφόρμας Dialogflow [E12]

Το Dialogflow μπορεί να ενσωματωθεί σε δημοφιλείς πλατφόρμες και συσκευές όπως το Google Assistant, η Alexa της Amazon, το Facebook Messenger, το Twitter και άλλες. Ο τομέας της φυσικής γλώσσας (NLP) του υποστηρίζει περισσότερες από 20 γλώσσες, αλλά δυστυχώς τα ελληνικά δεν περιλαμβάνονται σε αυτές. Επιπλέον, το Dialogflow παρέχει το Rest API, το οποίο επιτρέπει την ενσωμάτωση του chatbot που μπορεί κάποιος να δημιουργήσει εύκολα μέσω της πλατφόρμας, σε οποιαδήποτε δική του εφαρμογή ή διεπαφή [25].

2.5.1.2 Chatterbot

Το ChatterBot είναι μια βιβλιοθήκη ανοικτού κώδικα για τη γλώσσα προγραμματισμού Python, που παράγει αυτόματες απαντήσεις σε ερωτήσεις των χρηστών. Χρησιμοποιεί μια συλλογή αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και μπορεί να παράγει απαντήσεις διάφορων τύπων, βοηθώντας τους προγραμματιστές να αναπτύξουν chatbots και να αυτοματοποιήσουν συζητήσεις με τους χρήστες. Η λειτουργία της βιβλιοθήκης είναι ανεξάρτητη από τη γλώσσα που χρησιμοποιεί το chatbot για την επικοινωνία με τους χρήστες, καθώς ο προγραμματιστής παρέχει χειροκίνητα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των απαντήσεων. Αρχικά, το σύστημα δεν είναι εκπαιδευμένο και δεν μπορεί να επικοινωνήσει. Κάθε φορά που ο χρήστης εισάγει ένα κείμενο-ερώτηση, αυτό επεξεργάζεται από δύο λογικούς αντάπτορες που επιστρέφουν μια απάντηση που ταιριάζει με την είσοδο, καθώς και ένα δείκτη αυτοπεποίθησης βασισμένο στην αντιστοίχιση της εισόδου και της απόκρισης. Τέλος, η τελική απάντηση παράγεται από τον αντάπτορα που έχει τον υψηλότερο δείκτη αυτοπεποίθησης. Το ChatterBot είναι ένα ευέλικτο εργαλείο που προσφέρει μεγάλη ελευθερία στον προγραμματιστή όσον αφορά τη λειτουργία και τη δομή του chatbot, καθώς βασίζεται εξ ολοκλήρου στην παραγωγή κώδικα με τη γλώσσα προγραμματισμού Python [26].



Εικόνα 2.13: Διάγραμμα της βιβλιοθήκης Chatterbot [E13]

2.5.1.3 Pandorabots

Το Pandorabots είναι ένα πλαίσιο λογισμικού ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει σε προγραμματιστές και μη προγραμματιστές να αναπτύξουν και να δημοσιεύσουν το δικό τους chatbot στο διαδίκτυο, σε εφαρμογές για smartphones και σε εφαρμογές μηνυμάτων όπως το Slack, το Whatsapp και το Telegram. Μέχρι σήμερα, έχουν αναπτυχθεί πάνω από 300.000 chatbots μέσω αυτής της πλατφόρμας. Το πλαίσιο βασίζεται στην AIML (Artificial Intelligence Markup Language), η οποία είναι μια γλώσσα σεναρίων προγραμματισμού που χρησιμοποιείται από τους προγραμματιστές για τη δημιουργία των διαλογικών πρακτόρων τους. Ένα μειονέκτημα του Pandorabots είναι ότι χρησιμοποιεί αποκλειστικά αυτήν τη γλώσσα, οπότε δεν περιλαμβάνει εργαλεία μηχανικής μάθησης όπως συνηθίζεται σε άλλες πλατφόρμες ανάπτυξης και δημιουργίας chatbots [27].

Το Pandorabots χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του chatbot της διπλωματικής εργασίας και αναλύεται παρακάτω, στην ενότητα 4.6 του κεφαλαίου 4, αρχιτεκτονικής και υλοποίησης.

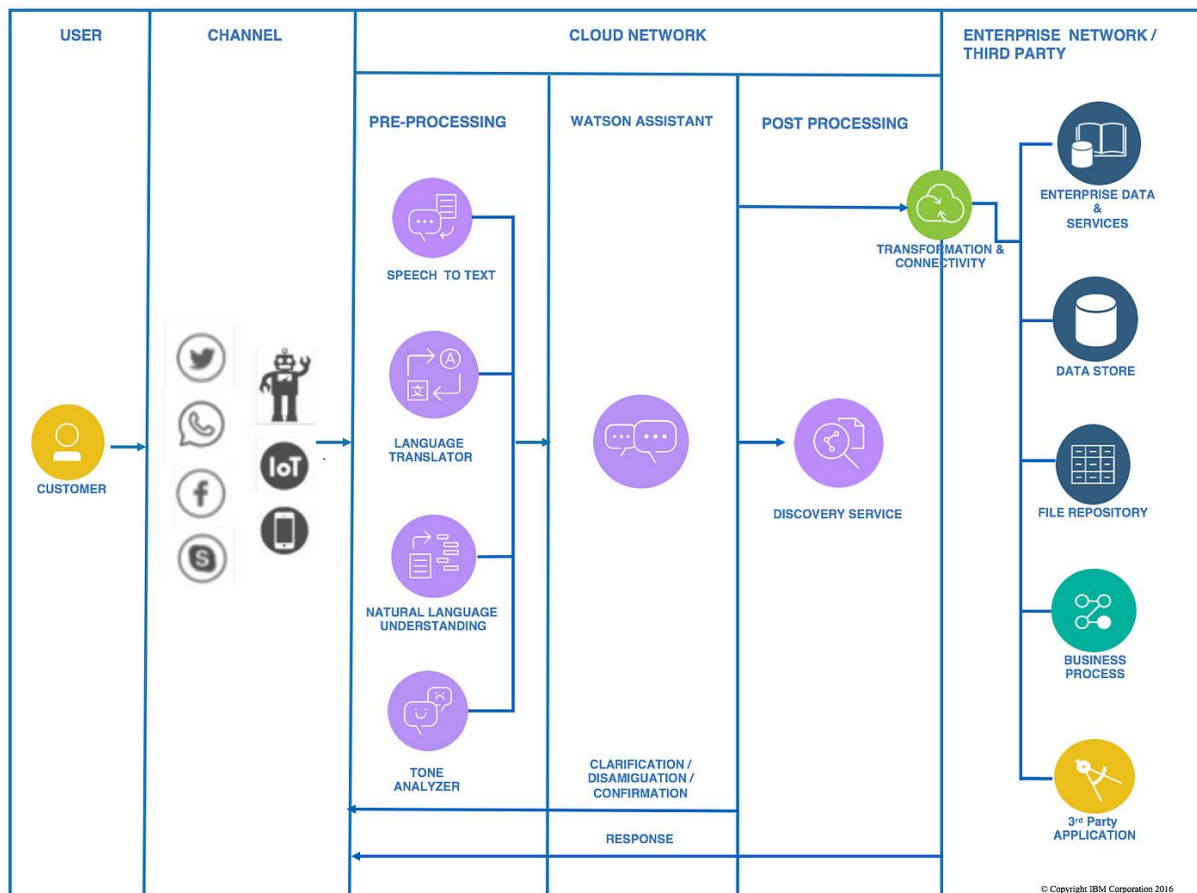
2.5.1.4 Rasa

Η Rasa είναι ένα πλαίσιο ανοιχτού κώδικα για Μηχανική Μάθηση που χρησιμοποιείται για αυτοματοποιημένες συζητήσεις, είτε γραπτές είτε φωνητικές. Αποτελείται από διάφορα συστατικά, συμπεριλαμβανομένων του Rasa Core, του Rasa NLU και του Rasa X. Κάθε συστατικό έχει έναν καθορισμένο ρόλο και σκοπό. Το Rasa NLU αναλαμβάνει την κατανόηση των φυσικής γλώσσας δεδομένων που εισάγει ο χρήστης. Η κατανόηση και ερμηνεία αυτών των δεδομένων αποτελεί το πρώτο και σημαντικό βήμα για την αλληλεπίδραση του chatbot με σαφήνεια και λογική με τον χρήστη. Το Rasa Core είναι μια διαλογική μηχανή που αποτελεί τον κύριο άξονα του chatbot. Χρησιμοποιεί ένα μοντέλο Μηχανικής Μάθησης που, μέσω εκπαίδευσης, αποφασίζει την πορεία του διαλόγου και το ποιο μονοπάτι θα ακολουθήσει. Το Rasa X δεν είναι απαραίτητο για τη δημιουργία και ανάπτυξη του chatbot, αλλά προσφέρει επιπλέον δυνατότητες στους προγραμματιστές που βελτιώνουν την ευχρηστία και την αποδοτικότητα κατά την παραγωγή του chatbot.

Επιπλέον, το Rasa υποστηρίζει την ενσωμάτωση των chatbot σε πολλές πλατφόρμες και κοινωνικά δίκτυα, όπως το Facebook, το Slack, το Telegram και άλλα. Έχει επιλεγεί από πολλές γνωστές εταιρείες, όπως η T-Mobile, η Toyota, η RAIFFEISEN και η AXA, για τη δημιουργία και την ανάπτυξη των δικών τους chatbot [28].

2.5.1.5 IBM Watson Assistant

Ο Watson βασίζεται σε μοντέλα βαθιάς μάθησης, μηχανικής μάθησης και επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) για να βελτιώσει τις εμπειρίες των πελατών και να τους βοηθήσει να αλλάξουν ένα ραντεβού, να παρακολουθήσουν μια αποστολή ή να ελέγξουν ένα υπόλοιπο. Ο Watson χρησιμοποιεί αλγόριθμους μηχανικής μάθησης και θέτει ερωτήσεις παρακολούθησης για να κατανοήσει καλύτερα τους πελάτες και να τους μεταβιβάσει σε έναν ανθρώπινο πράκτορα όταν απαιτείται. Επιπλέον, ο Watson αξιοποιεί μεγάλα μοντέλα γλώσσας (LLMs). Αυτά τα βασικά μοντέλα από την επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) του Watson παρέχουν προηγμένη επεξεργασία και κατανόηση κειμένου, επιτρέποντας την ακριβή εξαγωγή πληροφοριών και ανακαλύψεων από επιχειρηματικά έγγραφα, επιταχύνοντας τις διαδικασίες και δημιουργώντας αναλύσεις. Τα μεγάλα μοντέλα γλώσσας (LLMs) από την IBM εκπαιδεύονται ειδικά σε μεγάλα σύνολα δεδομένων κειμένου για τις εργασίες NLP και περιέχουν ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων, συνήθως πάνω από 100 εκατομμύρια. Βοηθούν στην επεξεργασία και παραγωγή φυσικής γλώσσας για ποικίλες εργασίες. Κάθε μοντέλο LLM έχει τα δικά του πλεονεκτήματα και αδυναμίες και η επιλογή ποιο να χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από την συγκεκριμένη εργασία NLP και τα χαρακτηριστικά των αναλυζόμενων δεδομένων [29].



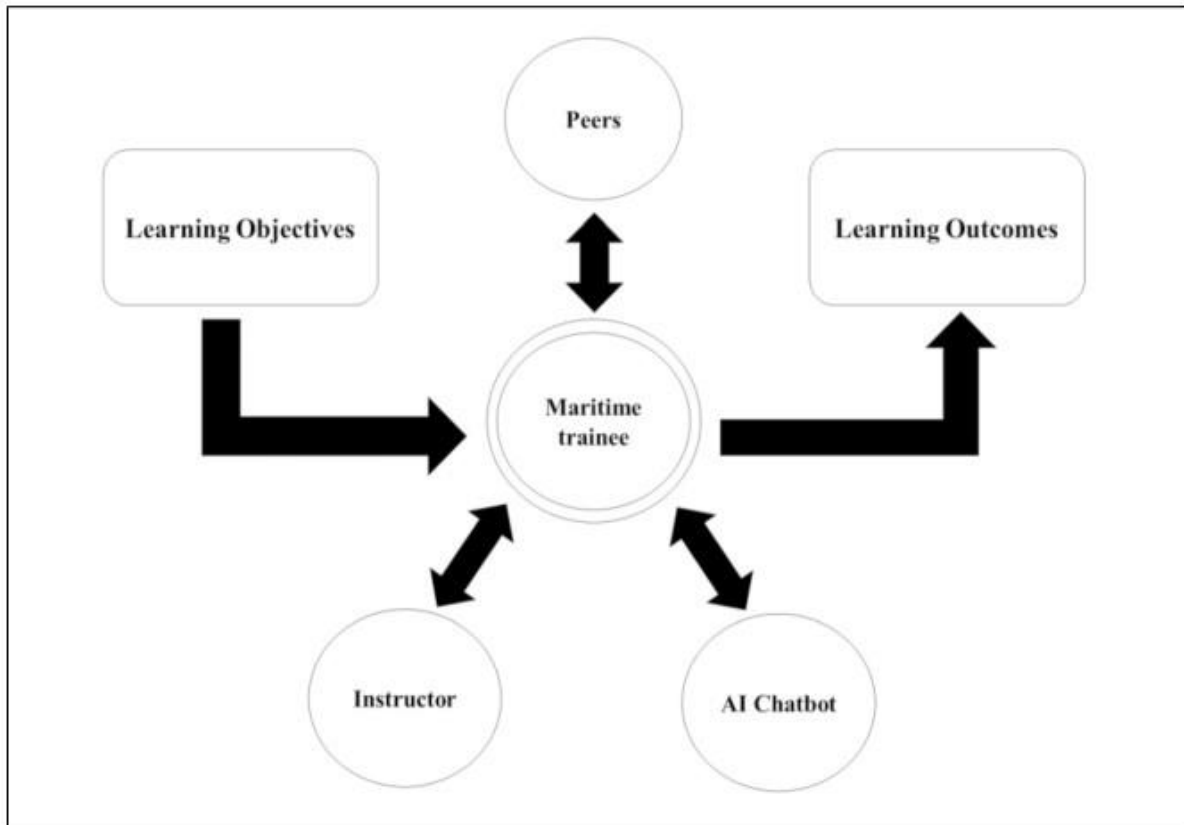
Εικόνα 2.14: IBM Watson Assistant Architecture [E14]

2.5.2 Περιπτώσεις χρήσης-ανάπτυξης chatbot

2.5.2.1 Το AI chatbot «FLOKI» για COLREG εκπαίδευση

Η εκπαίδευση και η κατάρτιση για τη θαλάσσια βιομηχανία απαιτούν ανανεωμένη εστίαση μπροστά στις τεχνολογικές αλλαγές και την αυξανόμενη ψηφιοποίηση. Η τεχνητή νοημοσύνη παρουσιάζει μια προοπτική για περαιτέρω έρευνα που μπορεί να επηρεάσει θετικά την αποδοτικότητα και την ανάπτυξη ικανοτήτων. Ανάμεσα στις πολλές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, οι συνομιλητικοί πράκτορες ή chatbots έχουν κερδίσει αυξημένο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Αυτό το άρθρο περιγράφει τη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης του "FLOKI" - ενός chatbot που στοχεύει στην υποστήριξη ναυτικών εκπαιδευομένων στη μάθηση των Κανονισμών Αποφυγής Συγκρούσεων (COLREGs). Για τον σχεδιασμό του chatbot, χρησιμοποιήθηκε το IBM Watson Assistant®, η οποία επιτρέπει τη χρήση διεπαφών προγραμματισμού εφαρμογών (APIs) στον εξυπηρετητή του cloud. Ένας επιλεγμένος αριθμός (n = 18) φοιτητών/τριών του Προγράμματος σπουδών της Επιστήμης Ναυτιλίας σε μια νορβηγική ναυτική πανεπιστημιακή σχολή αλληλεπιδρούσε με το chatbot για να αντανακλάσουν σχετικά με τις γνώσεις τους για τους COLREGs. Εκτός από τα δημογραφικά δεδομένα, ζητήθηκε από τους ναυτικούς εκπαιδευόμενους να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούν την εμπειρία του χρήστη, χρησιμοποιώντας την Κλίμακα Χρηστικότητας Συστήματος (SUS). Οι ευρήματα συζητούνται μαζί με τις επιπτώσεις τους και τις μελλοντικές κατευθύνσεις έρευνας που αφορούν την τεχνητή νοημοσύνη στη θαλάσσια εκπαίδευση και κατάρτιση [30].

Το πλεονέκτημα της χρήσης ενός chatbot είναι ότι μπορεί να ενσωματωθεί στον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διδασκαλίας με την κρίση των φοιτητών. Μπορεί να υποστηρίξει δραστηριότητες μάθησης εκτός της παραδοσιακής αίθουσας. Οι φοιτητές μπορούν να θέσουν στο chatbot συγκεκριμένες ερωτήσεις και να λάβουν απαντήσεις. Αντί να μαθαίνουν παθητικά για τους κανονισμούς COLREGs, το chatbot μπορεί να προωθήσει τον συντονισμό και να προσφέρει στους φοιτητές την ευκαιρία να ασκήσουν πρωτοβουλία. Το chatbot μπορεί επίσης να λειτουργήσει ως μια επιπλέον πηγή γνώσεων εκτός από τους συμμαθητές και τον εκπαιδευτή. Επομένως, το chatbot είναι κατάλληλο για να υποστηρίξει τις εμπειρίες αυτοκατεύθυνσης στη μάθηση και την κατανόησή τους. Στην παρούσα μελέτη, στόχος ήταν να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί ένα chatbot για την υποστήριξη της εκπαίδευσης στους κανονισμούς COLREGs στη ναυτική αίθουσα διδασκαλίας. Ο κύριος ερευνητικός στόχος ήταν να διαμορφωθεί και να σχεδιαστεί το chatbot "FLOKI", το οποίο μπορεί να λειτουργήσει ως ένας έξυπνος συνομιλητικός πράκτορας για να απαντά σε ερωτήσεις που αφορούν έναν επιλεγμένο αριθμό των κανονισμών COLREGs.



Εικόνα 2.15: Δραστηριότητες μάθησης με επίκεντρο τους μαθητές με υποστήριξη chatbot [E15]

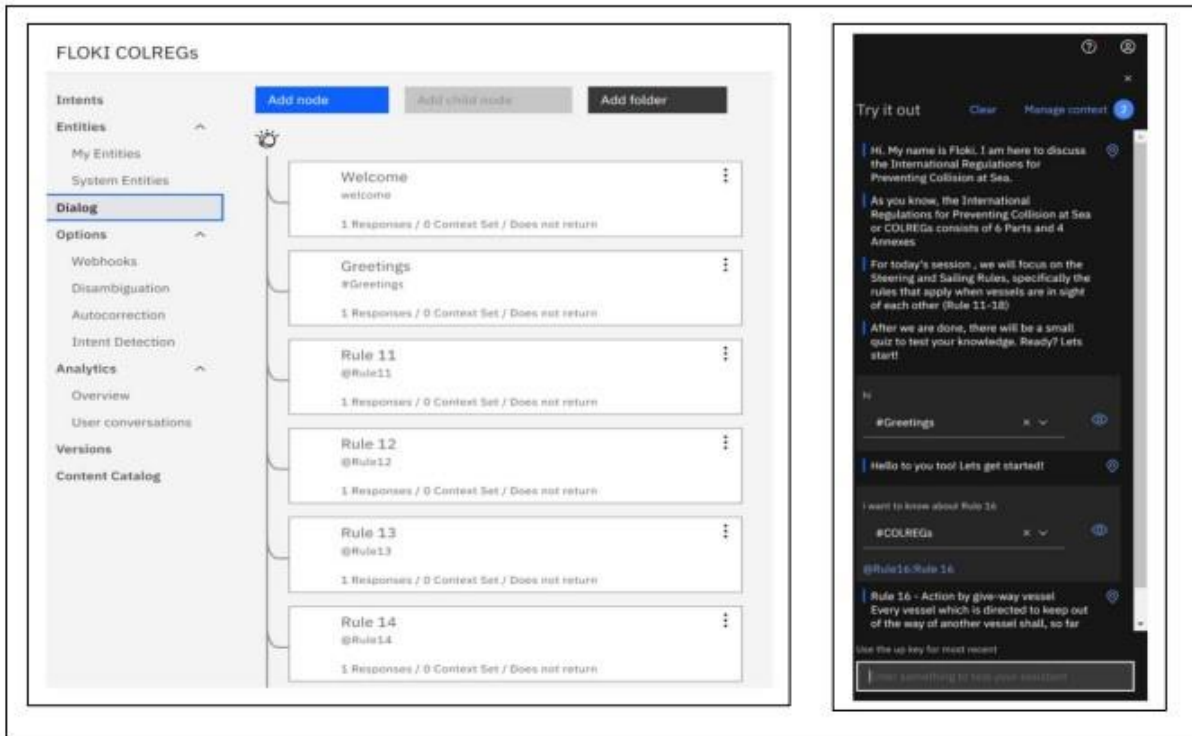
Το chatbot δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας την υπηρεσία IBM Watson Assistant (IBM 2022). Αυτή είναι μια υπηρεσία στο IBM Cloud που επιτρέπει σε επιχειρήσεις και οργανισμούς να δημιουργήσουν και να υλοποιήσουν συνομιλητικούς πράκτορες. Η υπηρεσία δημιουργήθηκε για να βοηθήσει τους ναυτικούς εκπαιδευόμενους να μάθουν τους κανονισμούς COLREGs. Ένα chatbot ή συνομιλητικός πράκτορας έχει τρία χαρακτηριστικά, σύμφωνα με την υπηρεσία IBM Watson Assistant, και συγκεκριμένα (1) πρόθεση (intent), (2) οντότητα (entity) και (3) διάλογο (dialogue). Η πρόθεση αποτελεί τον σκοπό της εισόδου του χρήστη. Πρέπει να περιγραφούν πολλαπλές ξεχωριστές προθέσεις στο chatbot για να καλύψει όλους τους πιθανούς σκοπούς που μπορεί να έχει ο συγκεκριμένος χρήστης για να αλληλεπιδράσει με αυτόν. Η οντότητα αναφέρεται σε ένα αντικείμενο ή έννοια που σχετίζεται με την πρόθεση που περιγράφεται από τον χρήστη και αναφέρει όλες τις πιθανές συνώνυμες ή παρόμοιες λέξεις που μπορούν να συσχετιστούν με την πρόθεση του χρήστη. Τέλος, ο διάλογος αντιπροσωπεύει την απόκριση στην αναγνωρισμένη πρόθεση από τον συνομιλητικό πράκτορα. Επιστρέφει την απάντηση και επιλογές για το ερώτημα που υποβλήθηκε από τον χρήστη και επιτρέπει την παροχή των πλέον κατάλληλων απαντήσεων ή πληροφοριών που ζητήθηκαν αρχικά από τον χρήστη. Αυτά τα τρία, λειτουργούν αρμονικά όταν η διεπαφή του λαμβάνει μια ερώτηση από τον χρήστη. Κατά τη διάρκεια της φάσης σχεδιασμού, το chatbot ονομάστηκε "FLOKI" - ως φόρος τιμής στον Νορβηγό ναυτικό Floki Vilgerdson, που συχνά αποδίδεται ως ο ανακαλυπτής της Ισλανδίας (Thirslund 1997) και παρέχει μια ναυτική

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

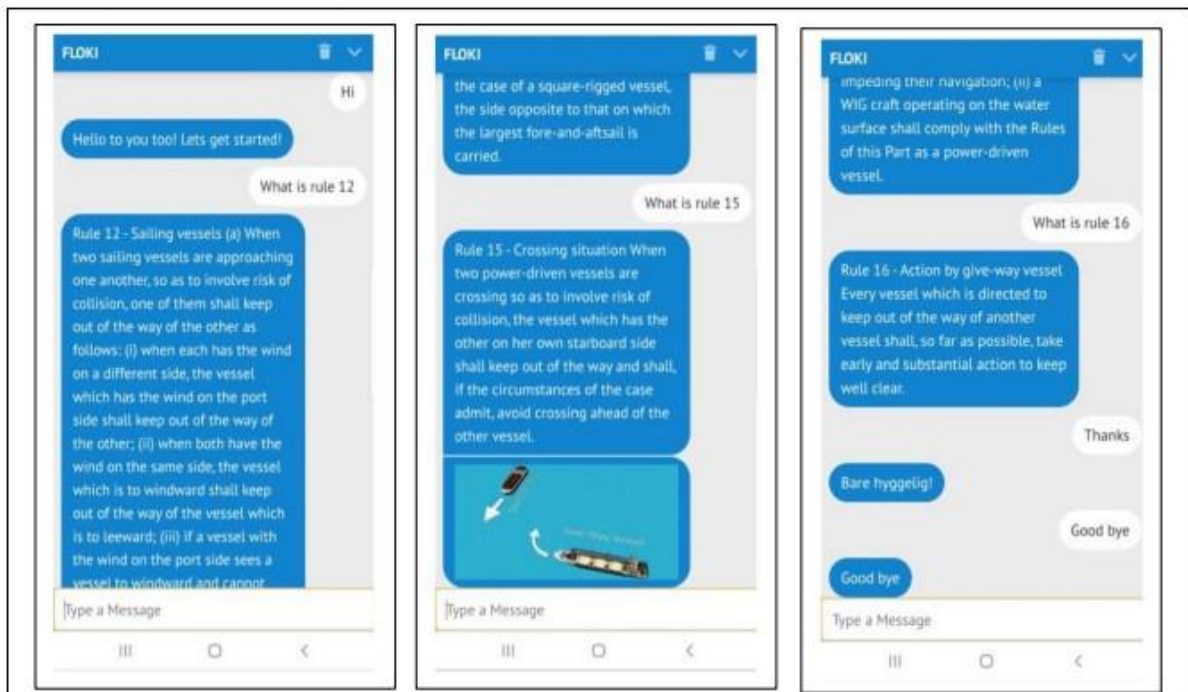
προσωπικότητα στον συνομιλητικό πράκτορα. Ο κύριος στόχος του FLOKI ήταν να διευκολύνει τις συζητήσεις για τους κανονισμούς COLREGs με τους ναυτικούς εκπαιδευόμενους. Για τον λόγο αυτό, απαιτούνταν η εισαγωγή των συγκεκριμένων κανονισμών. Οι Διεθνείς Κανονισμοί για την Πρόληψη των Συγκρούσεων στη Θάλασσα (1978 όπως τροποποιήθηκαν) έχουν 41 κανονισμούς και 4 προσαρτήματα (IMO 2021). Καθώς η πρόθεση με τον FLOKI ήταν να επιδείξει ένα αποδεικτικό πρόγραμμα, επιλέχθηκε μόνο ένα υποσύνολο αυτών των κανόνων για να εισαχθούν στο chatbot. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα υπό κάθε πρόθεση για να επιτρέψουν στο chatbot να τα καταγράψει. Συνιστάται συχνά να πληκτρολογήσετε όσες περισσότερες παραλλαγές του ερωτήματος είναι δυνατόν, συμπεριλαμβανομένων λανθασμένων ή τυπογραφικών λαθών, για να διασφαλιστεί η βέλτιστη προσομοίωση της πραγματικής περίπτωσης χρήσης. Επιπλέον, δημιουργήθηκαν 8 οντότητες, μία για κάθε κανόνα, ώστε το chatbot να κατανοεί τα πλαίσια και να "θυμάται" τη συνομιλία όταν κατευθύνονται μεσολαβητικές προτάσεις ή ερωτήσεις προς αυτό.

Τέλος, ο τομέας διαλόγου γέμισε με απαντήσεις για τις αναμενόμενες προθέσεις. Οι κύριοι συνιστώμενοι κανόνες COLREGs (Κανόνες 11-18) τοποθετήθηκαν υπό κατάλληλους τίτλους. Αυτοί ήταν σε κείμενο μορφής· ωστόσο, για να παρέχεται πλουσιότερη απόκριση από απλό κείμενο και καλύτερη ενσωμάτωση πολυμέσων, εισήχθησαν και ορισμένες εικόνες υπό κάθε κανόνα όπου αυτό ήταν εφαρμόσιμο.

Η οριοθέτηση του περιεχομένου σε όλους τους τρεις τομείς οδήγησε σε ένα ιεραρχικό διάγραμμα ροής του συνομιλητικού πράκτορα FLOKI. Ο συνομιλητικός πράκτορας πρώτα χαιρετά τον χρήστη με ένα προκαθορισμένο κείμενο που περιγράφει ποιος είναι και ποιος είναι ο σκοπός του, κατανοεί την πρόθεση της εισόδου, μπορεί να κάνει συνηθισμένα κουβέντα (π.χ. "Γεια σας, ας ξεκινήσουμε!"), επιστρέφει τους σχετικούς κανονισμούς COLREGs όταν υπάρχει ερώτημα και μπορεί επίσης να προσφέρει αποχαιρετισμούς για το τέλος της συνομιλίας (π.χ. "Αντίο!"). Ο υπηρέσιος στο IBM Cloud επέτρεψε ένα δοκιμαστικό παράθυρο στο πλάι, το οποίο μπορούσε να χρησιμοποιηθεί δυναμικά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας για να ελεγχθεί η απόκριση του συνομιλητικού πράκτορα. Αυτή η υπηρεσία χρησιμοποιήθηκε και μετά από αρκετές επαναλήψεις, ο συνομιλητικός πράκτορας θεωρήθηκε κατάλληλος για ανάπτυξη. Ωστόσο, σε αυτό το στάδιο, η υπηρεσία του συνομιλητικού πράκτορα εξακολουθούσε να βρίσκεται στο IBM Cloud, και για να γίνει μια πραγματική περίπτωση χρήσης, η υπηρεσία θα έπρεπε να φιλοξενηθεί σε ένα περιβάλλον "πραγματικού κόσμου". Για αυτόν τον σκοπό, δημιουργήθηκε ένας ιστότοπος WordPress® (www.fokipress.com), και ενεργοποιήθηκε η ενσωμάτωση του API με το IBM Cloud μέσω ενός πρόσθετου, με αποτέλεσμα το παράθυρο του συνομιλητικού πράκτορα να εμφανίζεται κάθε φορά που προσπελάζεται ο ιστότοπος [30].



Εικόνα 2.16: Η διαχείριση του chatbot FLOKI [E16]



Εικόνα 2.17: Το chatbot FLOKI εν λειτουργία [E17]

2.5.2.2 Το AI chatbot «EconBot» για μάθημα Οικονομικών

Πρόκειται για ένα chatbot το οποίο δημιουργήθηκε με σκοπό να εξυπηρετεί φοιτητές που σπουδάζουν οικονομικά, σε περιόδους όπου οι καθηγητές τους δεν είναι διαθέσιμοι π.χ. μήνα Αύγουστο για τυχόν απορίες για την επαναληπτική εξεταστική του Σεπτεμβρίου, αλλά και για άλλα θέματα. Η διαδικασία δημιουργίας του chatbot και η εκτέλεσή του έχουν περάσει από δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο, είχε ως κύριο στόχο την υποστήριξη του φοιτητή στην προετοιμασία του εξετάσεων του μαθήματος για την εξεταστική. Κατά αυτό το στάδιο, ο δευτερεύων στόχος ήταν να αρχίσει μία διαδικασία αναθεώρησης των περιεχομένων του μαθήματος, καθώς και να αξιολογηθούν τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη διδασκαλία. Το δεύτερο στάδιο, είχε ως στόχο όχι μόνο για το να έχουμε έναν τρόπο αλληλεπίδρασης με τους φοιτητές κατά την περίοδο που τα άλλα μέσα παύουν να χρησιμοποιούνται, αλλά και για το να έχουμε έναν εικονικό και μόνιμο βοηθό του μαθήματος. Μετά την αξιολόγηση της χρήσης του συγκεκριμένου chatbot και την παρουσίασή του σε μερικά εσωτερικά σεμινάρια που αφιερώθηκαν στην καινοτομία στην εκπαιδευτική τεχνολογία, συνεχίζεται η εργασία για την ολοκλήρωση και τον εμπλουτισμό του πεδίου γνώσεων που αφιερώνεται στα βασικά περιεχόμενα του μαθήματος [31].

Πρώτο στάδιο: Το EconBot για υποστήριξη στην προετοιμασία των επαναληπτικών εξετάσεων

Οι επιλογές σχεδίασης του chatbot περιορίζονταν κυρίως από τις τεχνικές δυνατότητες και τις δεξιότητες της εκπαιδευτικής ομάδας, με ελάχιστη εμπειρία στις γλώσσες προγραμματισμού που συνήθως χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία chatbots και καμία εμπειρία στην Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας, στην οποία βασίζονται αυτά τα εργαλεία. Για αυτούς τους λόγους, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν ορισμένες από τις υπάρχουσες εμπορικές εφαρμογές για τη δημιουργία και υλοποίηση συνομιλητικών ρομπότ. Μετά από αναθεώρηση των διαθέσιμων επιλογών και ανάλυση του βαθμού δυσκολίας για αρχάριους χρήστες, επιλέχθηκε η δωρεάν επιλογή μίας εμπορικής πλατφόρμας.

Σε αυτό το στάδιο αποφασίστηκαν οι διάφορες επιλογές υποστήριξης που θα έπρεπε να διαθέτει το chatbot για να βοηθήσει τους φοιτητές. Έτσι, το περιεχόμενο που παρείχε το chatbot στο πρώτο στάδιο ήταν το ακόλουθο:

1. **Συνομιλία:** το chatbot παρείχε ένα ελάχιστο περιεχόμενο που του επέτρεπε να διατηρήσει ένα βασικό επίπεδο συνομιλίας, όπως χαιρετισμός, απάντηση στο χαιρετισμό, αποχαιρετισμός και αναγνώριση της έλλειψης γνώσης του, μεταξύ άλλων πιθανοτήτων. Σε αυτή την φάση, κατασκευάζεται πιο έντονα η προσωπικότητα του ρομπότ.

- 2. Φόρμα εγγραφής στις προγραμματισμένες ειδοποιήσεις:** κατά την πρώτη του συνομιλία με το chatbot και στο κύριο μενού του, ο φοιτητής μπορούσε να εγγραφεί μέσω ενός απλού μενού με δύο επιλογές (αποδοχή της εγγραφής ή αναβολή για αργότερα), για να λαμβάνει μηνύματα υποστήριξης και αναθεώρησης του περιεχομένου του μαθήματος. Ταυτόχρονα, ο φοιτητής μπορούσε να ακυρώσει αυτήν την εγγραφή ανά πάσα στιγμή, μέσω του κύριου μενού του chatbot.
- 3. Υποστήριξη και αναθεώρηση περιεχομένου:** μέσω των επιλογών προγραμματισμού που προσφέρονταν στην χρησιμοποιούμενη πλατφόρμα, προετοιμάστηκαν μηνύματα αναθεώρησης που θα αποστέλλονταν στους προηγουμένως εγγεγραμμένους φοιτητές σε διάφορες μορφές (πολλαπλής επιλογής ασκήσεις, υπενθύμιση για τη σημασία ορισμένων εννοιών και συσχετίσεων, μηνύματα ενθάρρυνσης προς τον φοιτητή), καθώς και μηνύματα με εξηγητικό περιεχόμενο που θα λάμβαναν οι φοιτητές που δεν απάντησαν σωστά στις προτεινόμενες ασκήσεις.
- 4. Συνδέσμους προς ψηφιακό περιεχόμενο του μαθήματος:** στον φοιτητή προσφέρονταν ένα μενού επιλογών, περιορισμένο από τις δυνατότητες της χρησιμοποιούμενης πλατφόρμας, με συνδέσμους προς εργαλεία μάθησης σε ψηφιακή μορφή που υπήρχαν στο μάθημα και που, κατά την άποψη της εκπαιδευτικής ομάδας, θα μπορούσαν να είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε αυτήν την περίοδο μελέτης.

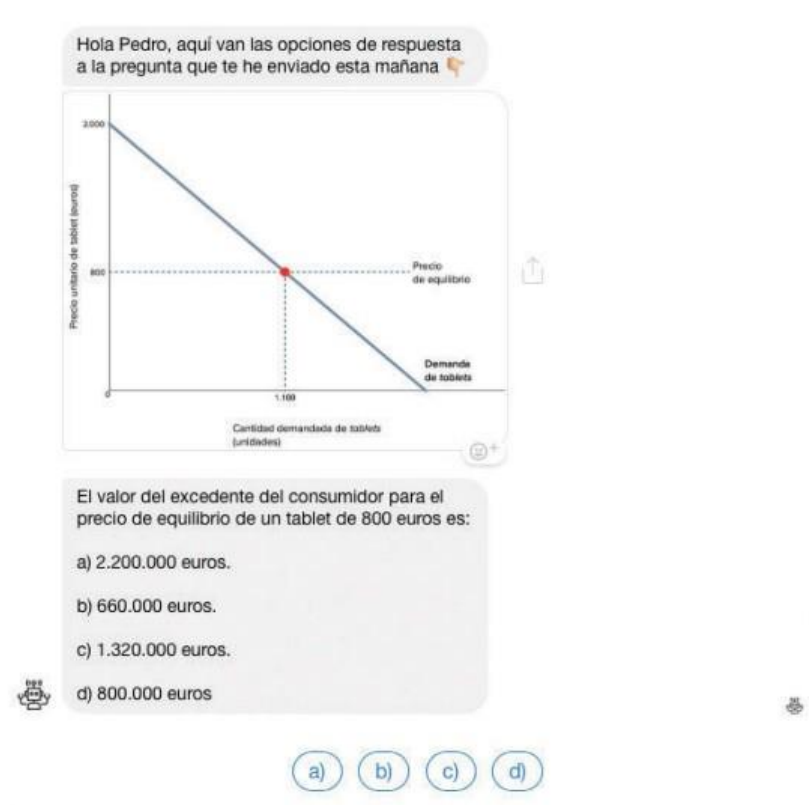
Δεύτερη φάση: Ο EconBot ως μόνιμος εικονικός βοηθός

Αφού επιτεύχθηκε ο αρχικός στόχος αυτού του έργου ψηφιοποίησης, αποφασίστηκε να ενσωματωθεί στο εικονικό μάθημα ως μόνιμος εικονικός βοηθός, αν και ακόμα υπό πειραματικό καθεστώς. Τώρα ο EconBot έχει εμπλουτιστεί διευρύνοντας το περιεχόμενό του σε:

- 1. Διοικητικές γνώσεις:** δημιουργήθηκαν ενότητες με περιεχόμενο διοικητικά θέματα και τη λειτουργία του μαθήματος, όπως οι τρόποι επικοινωνίας με την διδακτική ομάδα, τα ωράρια γραφείου, οι ημερομηνίες εξετάσεων, οι τρόποι υποβολής παραπόνων για τα βαθμολογίας κ.λπ. Ο στόχος ήταν να αναπαραχθεί σταδιακά μέρος του μη διδακτικού περιεχομένου που συγκεντρώνεται στον ιστότοπο του Πανεπιστημίου για το μάθημα, προκειμένου να διευκολυνθεί η αναζήτησή του μέσω ενός κινητού εργαλείου όπως το chatbot.
- 2. Βασικές έννοιες της Μικροοικονομικής:** σε αυτό το σημείο, επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν διάφορες μορφές για την παρουσίαση των περιεχομένων, αφού επιλεγούν οι έννοιες που πρέπει να συμπεριληφθούν από την εμπειρία των δασκάλων. Από τη μία πλευρά, υπάρχουν συνδέσμοι προς άλλα ήδη διαθέσιμα υλικά, όπως αυτά που έχουν συλλεχθεί στην εφαρμογή ιστού του μαθήματος. Και από την άλλη πλευρά, δημιουργούνται

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

συγκεκριμένες απαντήσεις σε μορφή κειμένου ή μηνύματος απάντησης chatbot. Για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της παρουσίασης ορισμένων έννοιων θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικά ως μαθησιακοί στόχοι από τη διδακτική ομάδα, αποφασίστηκε να εμπλουτιστεί το οπτικό περιεχόμενο του chatbot με την δημιουργία συγκεκριμένων εικόνων και μικρών βίντεο σε διάφορες μορφές (mp4, GIF), που προσαρμόστηκαν ιδιαίτερα στη μορφή της εφαρμογής ανταλλαγής μηνυμάτων και στα διαθέσιμα στοιχεία για τη χρήση κινητών συσκευών [31].



Εικόνα 2.18: Το chatbot EconBot εν λειτουργία(άσκηση πολλαπλής επιλογής προς τον χρήστη) [E18]

2.5.2.3 Το AI chatbot «NEEV» για εκπαιδευτικούς σκοπούς

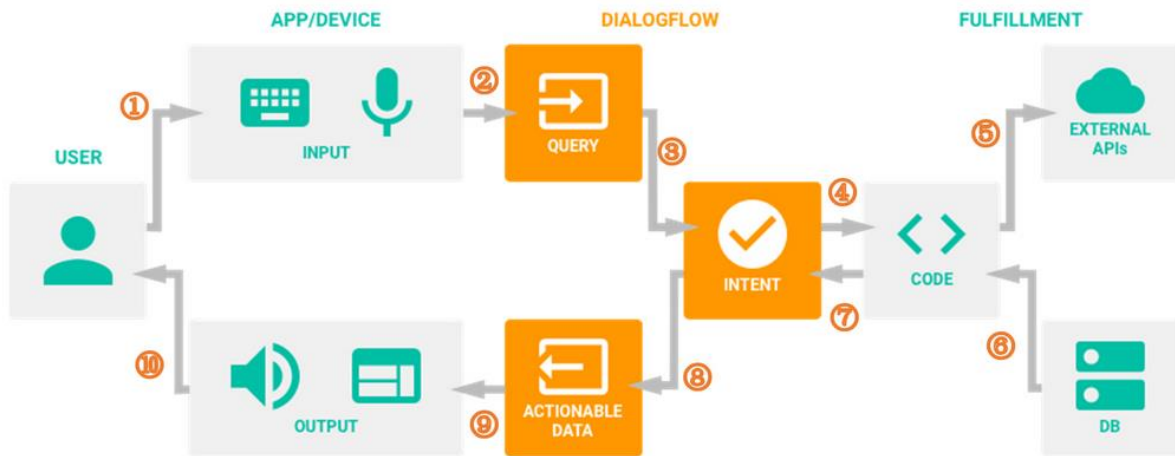
Το σύστημα με την ονομασία NEEV είναι ένα Έξυπνο Ρομπότ Συνομιλίας, δηλαδή χρησιμοποιεί τεχνικές Επιβλεπόμενης Μηχανικής Μάθησης και Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP). Το κίνητρο για το προτεινόμενο σύστημα προέρχεται από την παρατήρηση των μειονεκτημάτων του υπάρχοντος συστήματος και την πρόθεση να διατίθεται πληροφορία δωρεάν. Το σύστημα επικεντρώνεται στη μείωση του ανθρώπινου δυναμικού σε ένα εξειδικευμένο σύστημα εμπειρογνώμονα, το οποίο απαντά σε όλες τις ερωτήσεις και παρέχει έξυπνη επικοινωνία μεταξύ του Ρομπότ Συνομιλίας και του χρήστη. Επιπλέον, όλα τα δεδομένα μπορούν να είναι σε μορφή κειμένου ή φωνής για την ερώτηση και την απάντηση. Για να διατηρηθεί η συνδεσιμότητα, απαιτείται ενεργή σύνδεση στο Διαδίκτυο. Ο χρήστης μπορεί να εισάγει την ερώτησή του και να λάβει την απάντηση. Επιπλέον, μπορεί να διατηρηθεί μια σελίδα με συχνές ερωτήσεις (FAQ) μαζί με ανατροφοδοτήσεις για να παρακολουθείται η απόδοση του Ρομπότ Συνομιλίας.

Αυτό το Ρομπότ Συνομιλίας έχει εγκατασταθεί ως μια εφαρμογή Android. Αναπτύχθηκε με το εργαλείο ανάπτυξης chatbot, Dialogflow. Η Firebase από την Google χρησιμοποιείται ως αποθηκευτής δεδομένων. Η γραφική διεπαφή χρήστη (GUI) και η συνδεσιμότητα με το Dialogflow παρέχονται μέσω του Android Studio. Το σύστημα χρησιμοποιεί Μηχανική Μάθηση στο πίσω μέρος για σκοπούς επεξεργασίας και εκπαίδευσης, καθώς και Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) και Κατανόηση Φυσικής Γλώσσας (NLU) για τη λήψη και κατανόηση της εισόδου. Η Εικόνα 2.19 δείχνει πώς το Dialogflow χειρίζεται την ερώτηση του χρήστη, την επεξεργάζεται και παρέχει απάντηση στον χρήστη. Η Εικόνα 2.20 αναπαριστά ένα συνοπτικό διάγραμμα κύκλου ζωής συνομιλίας [32].

Αλγόριθμος chatbot NEEV

1. Λάβε είσοδο από τον χρήστη είτε σε μορφή κειμένου είτε σε μορφή φωνής.
2. ΑΝ η είσοδος είναι σε μορφή φωνής, τότε μετέτρεψε την σε μορφή κειμένου. ΑΛΛΙΩΣ, κράτησε τη μορφή κειμένου ως έχει.
3. Αποστολή του κειμένου εισόδου για περαιτέρω επεξεργασία.
4. Αντιστοίχιση της εισόδου με προθέσεις (intents) και οντότητες (entities).
5. Αναζήτηση στη βάση δεδομένων για μια κατάλληλη απάντηση ή δημιουργία της απάντησης.
6. Παροχή του αποτελέσματος είτε με ομιλία είτε σε μορφή κειμένου ή και τα δύο.
7. ΑΝ ο διάλογος έχει τελειώσει, τότε ΣΤΑΜΑΤΗΣΕ. ΑΛΛΙΩΣ, επανάλαβε το βήμα 1.

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»



Εικόνα 2.19: Χειρισμός ερώτησης χρήστη από το Dialogflow [E19]



Εικόνα 2.20: Κύκλος ζωής συνομιλίας [E20]

Δεδομένου ότι η εκπαίδευση για τους αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης παρέχεται από το Dialogflow, αυτή η ενότητα αναφέρεται με ποιον τρόπο χρησιμοποιούνται οι προθέσεις (intents), οι οντότητες (entities) και η εκπλήρωση (fulfillment) για την εκπαίδευση.

- **Προθέσεις (Intents):** Στις προθέσεις, καθορίζουμε τις πιθανές φράσεις του χρήστη που μπορούν να ενεργοποιήσουν την πρόθεση, τι πληροφορίες να εξάγουμε από αυτές και πώς να απαντήσουμε. Κάθε πρόθεση αντιπροσωπεύει μια στροφή της συνομιλίας μέσα στη συνομιλία. Οι προθέσεις βοηθούν στην αντιστοίχιση της εισόδου του χρήστη με μια αντιστοιχη απόκριση, καθώς ο χρήστης μπορεί να κάνει την ίδια ερώτηση με διάφορους τρόπους. Οι προθέσεις έχουν 4 συνιστώσες: Φράσεις εκπαίδευσης (Training Phrases), Ενέργεια και Παράμετροι (Action & Parameters), Απαντήσεις (Responses) και Εκπλήρωση (Fulfillment).
 1. Φράσεις εκπαίδευσης (Training Phrases): Ορίζουν παραδείγματα των πραγμάτων που μπορεί να πει ο χρήστης. Χρησιμοποιώντας αυτές τις φράσεις εκπαίδευσης, δημιουργείται μια επέκταση σε πολλές παρόμοιες φράσεις, ώστε να δημιουργηθεί ένα μοντέλο γλώσσας που ταιριάζει ακριβώς με την είσοδο του χρήστη. Ένα πιο αξιόπιστο μοντέλο δημιουργείται χρησιμοποιώντας περισσότερη εκπαίδευση και Μηχανική Μάθηση.
 2. Ενέργεια και Παράμετροι (Action & Parameters): Βελτιώνουν το γλωσσικό μοντέλο της πρόθεσης, επισημαίνοντας τις φράσεις εκπαίδευσης με οντότητες ή κατηγορίες δεδομένων που θέλουμε το σύστημα να αντιστοιχίζει. Αυτό διασφαλίζει ότι δεν αντιστοιχίζουμε μόνο την κυριολεκτική ή ελεύθερη μορφή της εισόδου του χρήστη, αλλά αντιστοιχίζουμε έναν συγκεκριμένο τύπο εισόδου. Έτσι, το σύστημα εξάγει τις αντιστοιχισμένες οντότητες ως παραμέτρους από τις φράσεις εκπαίδευσης. Αυτές οι παράμετροι επεξεργάζονται περαιτέρω για να προσαρμοστεί η απόκριση προς τον χρήστη.
 3. Απαντήσεις (Responses): Ορίζουν μια απάντηση κειμένου ή φωνής προς τον χρήστη, η οποία δείχνει στον χρήστη με κάποιον τρόπο προς ποια κατεύθυνση οδηγεί η συνομιλία ή αν φτάνει στο τέλος της. Οι απαντήσεις μπορεί να είναι προκαθορισμένες ή παραγόμενες. Οι παρεχόμενες απαντήσεις είναι έτσι δομημένες, ώστε να μπορεί να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των προκαθορισμένων προθέσεων και των μελλοντικών εισόδων του χρήστη.
- **Εκπλήρωση (Fulfillment):** Η εκπλήρωση χρησιμοποιείται επειδή το σύστημα χρησιμοποιεί μοντέλο δημιουργίας για να απαντά στις ερωτήσεις των χρηστών. Αυτό είναι το τμήμα που είναι υπεύθυνο για την παροχή μη καθορισμένων απαντήσεων στην ερώτηση του χρήστη και την παροχή της πίσω στο χρήστη. Η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας έχει τη δυνατότητα να απαντά απευθείας με ένα απλό κείμενο εκμαιεύοντας τις προθέσεις και τις οντότητες, αλλά

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

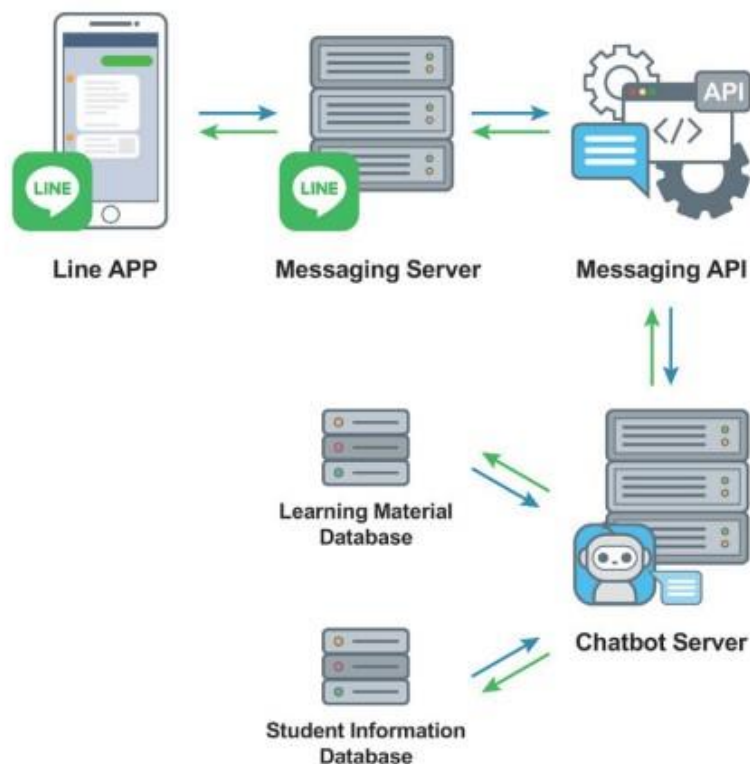
δεδομένου ότι ασχολούμαστε με περιβάλλον πραγματικού χρόνου, απαιτείται ένα εξωτερικό περιβάλλον για τον υπολογισμό της σωστής απάντησης. Αυτό το περιβάλλον, που συνδέεται μέσω NLP, ονομάζεται Webhook για την εκπλήρωση, όπου οι παράμετροι από τις προθέσεις εξάγονται και οι τιμές τους περνιούνται στην εκπλήρωση. Έπειτα, η απάντηση από το Webhook θα παρασχεθεί ως πραγματική απάντηση.

- **Οντότητες (Entities):** Η οντότητα αντιπροσωπεύει βασικά μία έννοια σε ένα Chatbot. Σε αυτό το σύστημα, μπορεί να είναι ένα κολέγιο, μαθήματα, κ.λπ. Χωρίς οντότητες, το σύστημα θα προσπαθήσει να βρει την ακριβή φράση εκπαίδευσης που ταιριάζει με την είσοδο του χρήστη [32].

Όπως υποδηλώνει το όνομά του, το NEEV σημαίνει θεμέλιο, και έτσι αυτό το έξυπνο Chatbot για επαγγελματική καθοδήγηση και παροχή προτάσεων θα βοηθήσει τον χρήστη να επιλέξει τον σωστό επαγγελματικό προσανατολισμό δίνοντας μια κατάλληλη απάντηση στην ερώτηση του χρήστη. Πρόκειται για ένα έξυπνο σύστημα που θα σκέφτεται με τον τρόπο που οι άνθρωποι συνήθως σκέφτονται. Αυτό το σύστημα θα βοηθήσει στη μείωση της συνολικής πίεσης που ασκείται στους φοιτητές να ψάχνουν σε διάφορες ιστοσελίδες για πληροφορίες για τις πιθανές επιλογές [32].

2.5.2.4 Το AI Chatbot «BioGo» για μάθημα Βιολογίας

Στην παρούσα μελέτη προτάθηκε ένα σύστημα chatbot για τη βιολογία, βασισμένο στο API μηνυμάτων του LINE, με σκοπό να υποστηρίξει τη μάθηση βιολογίας των μαθητών της έκτης τάξης. Το LINE είναι μια δημοφιλής και διεθνής εφαρμογή άμεσων μηνυμάτων. Στην εικόνα 2.23 παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος chatbot για τη μάθηση βιολογίας. Ο διακομιστής μηνυμάτων του LINE λαμβάνει και ανταποκρίνεται στους πελάτες και διαχειρίζεται τις άδειες της εφαρμογής LINE. Όταν ο διακομιστής του LINE λαμβάνει μηνύματα από τον πελάτη, τα προωθεί στο σύστημα chatbot για τη μάθηση βιολογίας που αναπτύχθηκε στην παρούσα μελέτη. Το πρόγραμμα του συστήματος αναπτύχθηκε με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού PHP και εγκαταστάθηκε στον διακομιστή του chatbot. Ο διακομιστής του chatbot αναπτύχθηκε σε λειτουργικό σύστημα Linux με διακομιστή Apache και βάση δεδομένων MySQL. Η βάση δεδομένων αποτελείται από μια βάση δεδομένων με υλικό μάθησης και μια βάση δεδομένων με πληροφορίες μαθητών. Η βάση δεδομένων υλικού μάθησης αποθηκεύει εκπαιδευτικό υλικό από την Ακαδημία Junyi και η βάση δεδομένων πληροφοριών μαθητών αποθηκεύει τα μαθησιακά αρχεία των μαθητών [33].



Εικόνα 2.21: Η αρχιτεκτονική του συστήματος chatbot [E21]

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Οι κύριες λειτουργίες και σενάρια χρήσης του συστήματος chatbot για τη μάθηση βιολογίας περιγράφονται ως εξής:

Προσθήκη Φίλων

Αρχικά, για να χρησιμοποιήσουν το σύστημα chatbot, οι μαθητές πρέπει να προσθέσουν το chatbot για τη μάθηση βιολογίας ως φίλο στην εφαρμογή LINE, σαρώνοντας έναν κωδικό QR ή εισάγοντας ένα αναγνωριστικό (ID).

Αρχική Οθόνη

Αφού προσθέσουν το προτεινόμενο chatbot ως φίλο στο LINE, εμφανίζεται η αρχική οθόνη του chatbot, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2. Το Messaging API καταγράφει το χρήστη LINE ID ενώ οι μαθητές προσθέτουν το chatbot ως φίλο στο LINE. Επιπλέον, το προτεινόμενο σύστημα chatbot θα καταγράψει το όνομα χρήστη LINE των μαθητών, ώστε να μπορούν να αλληλεπιδρούν με το chatbot σαν να ήταν πραγματικό άτομο, σαν ένας φίλος. Στο κάτω μέρος του παραθύρου μηνυμάτων βρίσκεται ένα πλούσιο μενού. Σε αυτήν τη μελέτη σχεδιάστηκαν τέσσερις κύριες λειτουργίες στο πλούσιο μενού για το προτεινόμενο σύστημα chatbot, που είναι τα εξής: Βίντεο Μάθησης, Βοηθός Βιολογίας, Ασκήσεις και Εγγραφή Μάθησης.

Βίντεο Μάθησης

Όταν οι μαθητές κάνουν κλικ στο "Βίντεο Μάθησης" από το πλούσιο μενού, το chatbot απαντά με μηνύματα για να τους καθοδηγήσει να επιλέξουν μαθησιακά βίντεο. Όλο το εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιείται στο σύστημα chatbot αναφέρεται στην δευτεροβάθμια βιολογία της Ακαδημίας Junyi. Αφού οι μαθητές επιλέξουν ένα βίντεο μάθησης, το chatbot απαντά με ένα μήνυμα για να τους αναπαράγει το βίντεο μάθησης, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.22. Επιπλέον, το chatbot καταγράφει τα αρχεία παρακολούθησης των μαθητών ως μαθησιακή τους συμπεριφορά.



Εικόνα 2.22: Βίντεο μάθησης του chatbot [E22]

Βοηθός Βιολογίας

Ο Βοηθός Βιολογίας παρέχει στους μαθητές εξηγήσεις για τις βιολογικές έννοιες. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν λέξεις-κλειδιά για να θέσουν ερώτημα στο chatbot σχετικά με βιολογικές έννοιες. Ακολούθως, το chatbot μπορεί να απαντήσει αμέσως με ένα μήνυμα που παρουσιάζει τις βιολογικές έννοιες και απαντά στο ερώτημα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.23. Επιπλέον, το chatbot καταγράφει τα μηνύματα-λέξεις-κλειδιά των μαθητών ως μαθησιακή τους συμπεριφορά.

Ασκήσεις

Η λειτουργία ασκήσεων επιτρέπει στους μαθητές να λαμβάνουν αξιολογήσεις με το chatbot. Όταν οι μαθητές επιλέγουν μια ενότητα, το chatbot αποστέλλει μηνύματα για να εμφανίσει ένα πολλαπλής επιλογής ερώτημα και ζητά από τους μαθητές να απαντήσουν στο ερώτημα. Έπειτα, το chatbot αποστέλλει άμεσο μήνυμα για να εμφανίσει το αποτέλεσμα της απάντησης των μαθητών και να τους ζητήσει να πάρουν το επόμενο. Για να εξασφαλιστεί η ποιότητα των ερωτημάτων στο chatbot, όλα τα ερωτήματα αναφέρονται στην Ακαδημία Junyi. Εάν οι μαθητές δεν κατανοούν τις έννοιες σχετικά με το ερώτημα, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις λειτουργίες του βίντεο μάθησης ή του βοηθού βιολογίας για να επανεξετάσουν τις έννοιες. Επιπλέον, το chatbot καταγράφει επίσης τα αρχεία αξιολόγησης των μαθητών ως μαθησιακή τους συμπεριφορά.

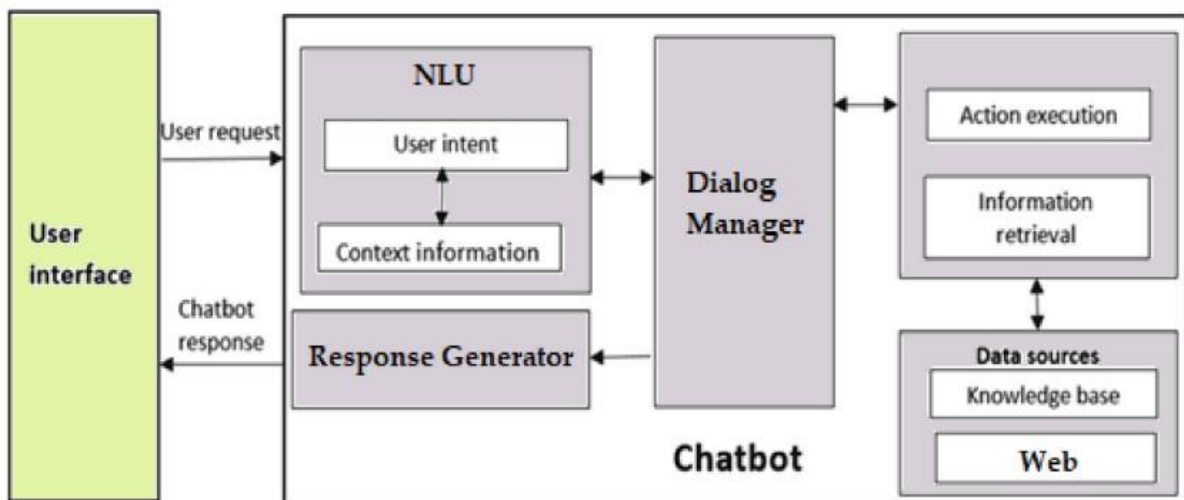
Εγγραφή Μάθησης

Όταν οι μαθητές στέλνουν ένα μήνυμα εγγραφής μάθησης στο chatbot, το chatbot απαντά με μηνύματα για να εμφανίσει τις εγγραφές μάθησής τους. Οι πληροφορίες του μηνύματος περιλαμβάνουν εγγραφές παρακολούθησης βίντεο, εγγραφές ερωτήσεων και εγγραφές αξιολόγησης. Οι εγγραφές ερωτήσεων μπορούν να εμφανίσουν περίπου 10 ερωτήσεις που οι μαθητές έχουν θέσει χρησιμοποιώντας τη λειτουργία του βοηθού βιολογίας, έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν εύκολα να επανεξετάσουν τις σχετικές έννοιες. Οι εγγραφές αξιολόγησης εμφανίζονται για να δείξουν στους μαθητές τα ερωτήματα που απάντησαν σωστά ή παρέλειψαν στη λειτουργία των ασκήσεων για να τους βοηθήσουν να κατανοήσουν τις αδυναμίες τους. Εάν οι μαθητές δεν κατανοούν ένα θέμα στο οποίο συχνά κάνουν λάθη, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη λειτουργία του βίντεο μάθησης για να το επανεξετάσουν ξανά [33].

2.5.2.5 Το AI Chatbot «AsasaraBot» για εκπαιδευτικούς σκοπούς

Ο AsasaraBot σχεδιάστηκε χρησιμοποιώντας τη γενική αρχιτεκτονική ενός υβριδικού μοντέλου chatbot. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία (όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 2.23): έναν μηχανισμό κατανόησης φυσικής γλώσσας, έναν διαχειριστή διαλόγου και τα στοιχεία ανάκτησης πληροφοριών μαζί με μια βάση γνώσεων.

- **Μηχανισμός Κατανόησης Φυσικής Γλώσσας (NLU):** Το μήνυμα του χρήστη περνάει μέσα από το μηχανισμό NLU, όπου, μέσω προσαρμοσμένων μοντέλων NLU, ο chatbot "αποκαλύπτει" τη σημασία (πρόθεση) του μηνύματος του χρήστη και παρέχει την κατάλληλη απάντηση.
- **Διαχειριστής Διαλόγου:** Είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση όλων των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται (ερωτήσεις/αιτήματα, απαντήσεις/αποκρίσεις) σε μορφή κειμένου ή ήχου. Ουσιαστικά, είναι το μεσαίο επίπεδο του chatbot που συνδέει τον μηχανισμό NLU και τα στοιχεία ανάκτησης πληροφοριών.
- **Ανάκτηση Πληροφοριών και Βάση Γνώσης:** Το chatbot αναζητά την πιο κατάλληλη απάντηση που είναι αποθηκευμένη στη βάση γνώσης (ή εξωτερικά στον Παγκόσμιο Ιστό) και στέλνει τις ανακτημένες σχετικές πληροφορίες στον Διαχειριστή Διαλόγου. Βασικά, όλες οι πληροφορίες και η γνώση που αποτελούν το "μυαλό" του chatbot αποθηκεύονται και χειρίζονται εδώ [34].



Εικόνα 2.23: Η αρχιτεκτονική του AsasaraBot [E23]

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Ο AsasaraBot έχει αναπτυχθεί στην πλατφόρμα Snatchbot (<https://snatchbot.me/>, πρόσβαση στις 15 Ιανουαρίου 2022), μια cloud-based πλατφόρμα που παρέχει τεχνολογική υποδομή για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη δοκιμή των chatbot, χωρίς να απαιτεί γνώση προγραμματισμού. Η επιλογή αυτής της πλατφόρμας, μεταξύ άλλων εξετασθέντων πλατφορμών (όπως το DialogFlow, το Rasa, το OpenDialog), έγινε κυρίως λόγω της απλότητάς της και της απουσίας κώδικα, καθώς και των λειτουργικών απαιτήσεων της προσέγγισής μας. Η βάση γνώσης (KB) για τον AsasaraBot δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας τη γραφική διεπαφή με πρότυπα της πλατφόρμας. Για κάθε ερώτηση που σχεδιάστηκε στο διάλογο, προκαθορισμένες απαντήσεις εισήχθησαν χειροκίνητα στην ΒΓ. Η ΒΓ δεν ενημερώνεται αυτόματα με νέες γνώσεις, αφού το chatbot δεν έχει τη δυνατότητα να μάθει από μόνο του. Την επέκταση/ενημέρωση της ΒΓ πρέπει να την πραγματοποιούν χειροκίνητα οι προγραμματιστές που παρακολουθούν τον διάλογο και συλλέγουν τις προθέσεις των χρηστών από τα αρχεία καταγραφής. Επιπλέον, δεδομένου ότι η αλληλεπίδραση των χρηστών με το chatbot γίνεται ανώνυμα, δεν υποστηρίζεται η εξατομίκευση του διαλόγου. Ωστόσο, η προσαρμογή του διαλόγου (και συνεπώς η βελτίωση των αλληλεπιδράσεων) μπορεί να πραγματοποιηθεί σε επίπεδο τάξης αναλύοντας τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών ως σύνολο (π.χ., πόσοι κατανόησαν την ερώτηση ή όχι). Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, ακολουθήθηκε η λογική που προτείνει η πλατφόρμα Snatchbot για τη δημιουργία ρυθμίσιμων συστατικών για την ανάπτυξη του AsasaraBot. Έτσι, καταβλήθηκε προσπάθεια για να διακρίνεται η απαραίτητη λειτουργικότητα και να δημιουργούνται συστατικά που θα καλύπτουν τις απαιτήσεις κάθε ένα από αυτά. Ως αποτέλεσμα, ο κύριος μέρος της εφαρμογής του chatbot περιλαμβάνει τα ακόλουθα συστατικά:

Αλληλεπιδράσεις

Στον όρολογικό κόσμο της Snatchbot, οι αλληλεπιδράσεις είναι τα βασικά στοιχεία που καθορίζουν τη συμπεριφορά ενός chatbot. Η πλατφόρμα υποστηρίζει 13 τύπους αλληλεπιδράσεων. Ο πιο βασικός τύπος αλληλεπίδρασης, δηλαδή το βασικό οικοδομικό στοιχείο της δομής του AsasaraBot, είναι όπου το chatbot κάνει μια δήλωση (δήλωση του bot) σε απλό κείμενο και αλληλεπιδρά με την απάντηση του χρήστη. Συνολικά αναπτύχθηκαν 52 αλληλεπιδράσεις στον AsasaraBot, που καθορίστηκαν ανάλογα με τις ανάγκες του διαλόγου και τις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού σεναρίου. Εισήχθησαν αναδιατυπώσεις αυτών των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των βασικών αλληλεπιδράσεων σε περιπτώσεις όπου το μήνυμα του χρήστη δεν κατανοήθηκε από τον AsasaraBot, προτρέποντας τον χρήστη να προσπαθήσει ξανά (π.χ., επανάληψη της ερώτησης).

Προθέσεις

Οι προθέσεις αντιπροσωπεύουν τις σκοπιμότητες ή τις προθέσεις του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με το chatbot. Στον AsasaraBot αναγνωρίζονται διάφορες προθέσεις, όπως ερωτήσεις για την επιλογή μιας κατηγορίας στην ενότητα του παραδείγματος, αιτήσεις για περισσότερες πληροφορίες για μια συγκεκριμένη κατηγορία και αιτήσεις για την αναπαραγωγή του

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

ήχου των παραδειγμάτων. Η αναγνώριση των προθέσεων γίνεται μέσω προκαθορισμένων προτύπων που έχουν καθοριστεί για κάθε πρόθεση.

Μεταβλητές

Οι μεταβλητές είναι μεγέθη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση τιμών και τη μεταβίβαση πληροφοριών μεταξύ των αλληλεπιδράσεων. Στον AsasaraBot χρησιμοποιήθηκε μια μεταβλητή με το όνομα "category" για να αποθηκεύει την επιλεγμένη κατηγορία από τον χρήστη. Η μεταβλητή αυτή ενημερώνεται από τον AsasaraBot κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει προσαρμοσμένες απαντήσεις ή να αποθηκεύσει τιμές για μελλοντική χρήση.

Όροι αναπαραγωγής

Οι όροι αναπαραγωγής χρησιμοποιούνται για να ορίσουν προκαθορισμένες απαντήσεις ή ενέργειες που μπορεί να πραγματοποιήσει ο AsasaraBot. Για παράδειγμα, ο AsasaraBot μπορεί να αναπαραγάγει τον ήχο ενός παραδείγματος όταν ο χρήστης το ζητήσει. Οι όροι αναπαραγωγής είναι σταθερές τιμές που έχουν οριστεί στον κώδικα του chatbot. Με τη συνδυασμένη χρήση αυτών των συστατικών, ο AsasaraBot είναι σε θέση να παρέχει απαντήσεις και πληροφορίες σχετικά με την ενότητα του παραδείγματος, να αναπαράγει τον ήχο των παραδειγμάτων και να αλληλεπιδρά με τους χρήστες για να επιλέξουν κατηγορίες και να ζητήσουν περισσότερες πληροφορίες.

Κείμενο προς ομιλία

Η λειτουργία κειμένου προς ομιλία παρέχει τη δυνατότητα ακρόασης των μηνυμάτων του chatbot (αντί ή επιπλέον των γραπτών μηνυμάτων). Για κάθε αλληλεπίδραση που επιλέγει να χρησιμοποιήσει τη λειτουργία κειμένου προς ομιλία, δημιουργήθηκε ένα αρχείο ήχου ανά γλώσσα.

Προηγούμενες απαντήσεις

Ο διάλογος του chatbot επαναχρησιμοποιεί τις απαντήσεις που έχει λάβει νωρίτερα από τον χρήστη που συνομιλεί μαζί του. Για παράδειγμα, στην πρώτη αλληλεπίδραση με έναν μαθητή, ο AsasaraBot ρωτάει το όνομά του και χρησιμοποιεί την απάντηση (το απαντηθέν όνομα) αργότερα στη συζήτηση για να εξατομικεύσει την αλληλεπίδραση.

Γρήγορες απαντήσεις

Αυτή η επιπλέον δυνατότητα προσφέρει στους χρήστες απλοποιημένους και καθοδηγούμενους τρόπους απάντησης στα μηνύματα. Παρουσιάζεται ως έτοιμα κουμπιά, όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ως απάντηση σε ένα μήνυμα. Μετά την επιλογή μιας γρήγορης απάντησης από έναν χρήστη, τα υπόλοιπα κουμπιά αποκρύπτονται, αποτρέποντας τους χρήστες από το να πατήσουν σε κουμπιά που σχετίζονται με προηγούμενες αλληλεπιδράσεις.

Προσαρμοσμένες Μεταβλητές

Οι προσαρμοσμένες μεταβλητές επιτρέπουν τη συλλογή δεδομένων/πληροφοριών από τις αλληλεπιδράσεις του χρήστη, ειδικά για την εκτέλεση αριθμητικών λειτουργιών κατά τη διάρκεια της συνομιλίας. Για παράδειγμα, χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή σωστών/λανθασμένων απαντήσεων (ως θετικών ή αρνητικών πόντων) για τον υπολογισμό του τελικού βαθμού εξέτασης για κάθε χρήστη.

Αριθμητικές Λειτουργίες

Αυτή η λειτουργικότητα είναι υπεύθυνη για την εκτέλεση αριθμητικών λειτουργιών και χρησιμοποιήθηκε για την προσθήκη ή αφαίρεση πόντων κατά τη διάρκεια της συνομιλίας και τον υπολογισμό του τελικού βαθμού εξέτασης. Ειδικότερα, όταν ένας μαθητής απαντά σωστά ή λανθασμένα σε μια ερώτηση, προστίθεται ή αφαιρείται ένας πόντος αντίστοιχα.

Ενσωμάτωση Πολυμέσων

Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει την ένταξη εικόνων, βίντεο, ήχου και αρχείων στον διάλογο. Αυτά τα συνημμένα μπορούν να ενσωματωθούν απευθείας μέσω της καταχώρησης του URL στο μήνυμα του chatbot ή μέσω της επιλογής "Κάρτες Rich". Αυτή η επιλογή είναι ένα σύνολο καρτών, καθεμία από τις οποίες μπορεί να περιέχει οποιαδήποτε συνδυασμό κειμένου, εικόνων και κουμπιών. Μέσω αυτής της λειτουργίας είναι δυνατή η ενσωμάτωση βίντεο, ήχου και αρχείων στη συνομιλία για τις ανάγκες του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Σύνδεση Καναλιών

Ο AsasaraBot αρχικά συνδέθηκε με τον επίσημο ιστότοπο του προτεινόμενου εκπαιδευτικού προγράμματος. Αυτή η διαδικασία πραγματοποιήθηκε απλά αντιγράφοντας και ενσωματώνοντας ειδικό κώδικα (που παρέχεται από την πλατφόρμα Snatchbot) σε μια ιστοσελίδα. Στον ιστότοπο, ο AsasaraBot εμφανίζεται ως παράθυρο εμφάνισης. Ένα προαπαιτούμενο για την ολοκλήρωση του AsasaraBot στο κανάλι Facebook Messenger ήταν η δημιουργία μιας σελίδας στο Facebook. Έτσι, δημιουργήθηκαν δύο σελίδες για τις δύο εκδόσεις, αγγλική και γαλλική, του AsasaraBot. Τέλος, ο AsasaraBot έχει υλοποιηθεί και στο κανάλι Viber [34].

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Ο Διάλογος κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του AsasaraBot, ένα ομάδα ανθρώπων συμμετείχε στη συνεχή δοκιμή της συνολικής διαδικασίας. Συγκεκριμένα, αυτές οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν από άτομα με γνώσεις λογισμικού μηχανικής, από ερευνητές που είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία των chatbot (ειδικοί στην συνομιλιακή TNI), από δάσκαλους γλωσσών (ειδικούς στην εκπαίδευση γλωσσών/δασκάλους) και από κανονικούς χρήστες. Αυτές οι δοκιμές συνέβαλαν σημαντικά στην εξάλειψη σφαλμάτων που παρουσιάστηκαν στα αρχικά στάδια ανάπτυξης του AsasaraBot.

Επιπλέον, έγιναν προσπάθειες για να διαπιστωθεί εάν ο AsasaraBot λειτουργούσε ομαλά στα τρία κανάλια επικοινωνίας: το Facebook Messenger, το Viber και το περιβάλλον Webchat. Αναγνωρίστηκαν μερικά προβλήματα κατά τη μετάβαση από τη μία πλατφόρμα στην άλλη, για παράδειγμα, η έλλειψη λειτουργίας STT (μετατροπή ομιλίας σε κείμενο) στις πλατφόρμες Messenger και Viber, μια λειτουργία που παρέχεται μόνο στο Webchat, η λειτουργία TTS (μετατροπή κειμένου σε ομιλία) στο Viber, όπου οι χρήστες πρέπει να κατεβάσουν το φωνητικό μήνυμα και προβλήματα με την εισαγωγή εξωτερικών αρχείων. Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, δοκιμάστηκε μια σειρά ενεργειών, όπως η χρήση των Rich Cards, που καθιστούν τη συνομιλία πιο φιλική προς τον χρήστη και οπτικά πλουσιότερη σε όλες τις τρεις πλατφόρμες επικοινωνίας. Τέλος, οι δάσκαλοι γλωσσών βοήθησαν στη βελτίωση του περιεχομένου του διαλόγου με σχόλια σχετικά με τον ανιχνευτή σύνταξης και γραμματικής, φτωχής ορολογίας, ορθογραφικά λάθη κ.λπ. σε αγγλικό και γαλλικό διάλογο [34].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Εισαγωγή

Η παρούσα μεθοδολογία αποτελεί μια διεξοδική περιγραφή της διαδικασίας και των μεθόδων που θα ακολουθηθούν στην υλοποίηση μιας πλατφόρμας e-learning για την εκπαιδευτική διαδικασία. Το θέμα της διπλωματικής αφορά το χτίσιμο μιας τέτοιας πλατφόρμας, η οποία θα επιτρέπει την αποτελεσματική παροχή μαθησιακού υλικού, την ενεργό συμμετοχή των χρηστών και την προώθηση της διαδραστικής μάθησης μέσω της χρήσης τεχνολογιών e-learning, την παροχή υποστήριξης μέσω chatbot κλπ. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει πολλά στάδια, ξεκινώντας από την ανάλυση των απαιτήσεων και των αναγκών των χρηστών, την καθορισμό των στόχων της πλατφόρμας και τον σχεδιασμό της δομής και των λειτουργιών της. Στη συνέχεια, ακολουθεί η ανάπτυξη και υλοποίηση της πλατφόρμας, σε συνδυασμό με την επιλογή και προσαρμογή των αντίστοιχων τεχνολογιών και εργαλείων.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα και η αποτελεσματικότητα της πλατφόρμας e-learning, θα πραγματοποιηθεί δοκιμαστική εκπαίδευση με πραγματικούς χρήστες, ώστε να συλλεχθούν ανατροφοδοτήσεις και προτάσεις βελτίωσης. Οι απαιτούμενες προσαρμογές και βελτιώσεις θα εφαρμοστούν πριν την τελική υλοποίηση της πλατφόρμας.

Η μεθοδολογία θα περιλαμβάνει επίσης την ανάπτυξη ενός σχεδίου εκπαίδευσης για τους χρήστες της πλατφόρμας, προκειμένου να εξοικειωθούν με τις λειτουργίες και τις δυνατότητές της. Αυτό θα περιλαμβάνει τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, όπως εγχειρίδιων χρήσης, βίντεο οδηγιών και διαδραστικών μαθημάτων, τα οποία θα διατίθενται στους χρήστες μέσω της πλατφόρμας.

Η μεθοδολογία θα περιλαμβάνει μια αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και των αποδόσεων της πλατφόρμας e-learning, με σκοπό τον εντοπισμό πιθανών περιθωρίων βελτίωσης και την αναδρομή για μελλοντικές επεκτάσεις και αναβαθμίσεις.

Συνοψίζοντας, η παρούσα μεθοδολογία αποτελεί έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό και πλαίσιο εργασίας για την ανάπτυξη μιας πλατφόρμας e-learning. Μέσω των συγκεκριμένων βημάτων και διαδικασιών που περιγράφονται, αναμένεται η δημιουργία μιας εκπαιδευτικής πλατφόρμας που θα προάγει την αποτελεσματική μάθηση και τη συμμετοχή των χρηστών, ενισχύοντας τον ψηφιακό γραμματισμό και την προσαρμοστικότητα στις νέες απαιτήσεις της εκπαίδευσης.

3.2 Διαδικασία αναζήτησης και επιλογής άρθρων, βιβλίων κλπ

Κατά την διαδικασία της έρευνας, καθορίστηκαν τα κύρια θέματα και οι έννοιες που σχετίζονται με την πλατφόρμα e-learning. Χρησιμοποιήθηκαν βιβλιοθήκες και βάσεις δεδομένων που σχετίζονται με τον τομέα του e-learning, όπως ακαδημαϊκές βάσεις δεδομένων, ψηφιακές βιβλιοθήκες, επιστημονικά περιοδικά κ.λπ. Μερικές από τις δημοφιλείς ακαδημαϊκές βάσεις δεδομένων περιλαμβάνουν το Google Scholar, sites με άρθρα κλπ.

Αξιολογήθηκαν οι πηγές που βρέθηκαν με βάση την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και τη συνάφειά τους. Εξετάστηκε το υπόβαθρο των συγγραφέων, ο τρόπος δημοσίευσης κλπ. Επιλέχθηκαν οι εγκυρότερες πηγές και λήφθηκαν σοβαρά υπόψιν κατά τον σχεδιασμό της πλατφόρμας και της διπλωματικής αυτής.

3.3 Ανάλυση και σύνοψη των κυριότερων ευρημάτων και θεμάτων

Στο παρόν υποενότητα, πραγματοποιείται μια λεπτομερής ανάλυση και σύνοψη των κυριότερων ευρημάτων και θεμάτων που προέκυψαν από την έρευνα που αφορά το χτίσιμο μιας πλατφόρμας eLearning. Η ανάλυση αυτή αποσκοπεί στην αποτύπωση των παρατηρήσεων και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της έρευνας, καθώς και στην ανάδειξη των κύριων θεμάτων που αφορούν στο αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας.

Κατά τη διάρκεια της έρευνας, πραγματοποιήθηκε μια εκτενής ανάλυση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων που συγκεντρώθηκαν. Συνολικά, πραγματοποιήθηκε επισκόπηση της υφιστάμενης ερευνητικής βιβλιογραφίας σχετικά με την ανάπτυξη και τη χρήση πλατφορμών eLearning, καθώς και μια εκτενής αναζήτηση και ανάγνωση επιστημονικών άρθρων, βιβλίων και άλλων σχετικών πηγών.

Κατά την ανάλυση αυτή, προέκυψαν τα εξής κύρια ευρήματα:

1. **Ανάγκη για πλατφόρμες eLearning:** Η ανάπτυξη και η χρήση πλατφορμών eLearning αποτελούν μια αναγκαιότητα στον σύγχρονο κόσμο της εκπαίδευσης. Η τεχνολογία έχει επηρεάσει σημαντικά τον τρόπο που μαθητές και εκπαιδευτικοί αλληλεπιδρούν και αποκτούν γνώσεις.
2. **Σχεδιασμός και αρχιτεκτονική πλατφόρμας:** Ο σχεδιασμός και η αρχιτεκτονική μιας πλατφόρμας eLearning παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποτελεσματική παροχή εκπαιδευτικού υλικού και την επικοινωνία μεταξύ των χρηστών.
3. **Προηγμένες τεχνολογίες:** Η χρήση προηγμένων τεχνολογιών, όπως το cloud computing, η τεχνητή νοημοσύνη, η εικονική πραγματικότητα και η εκμάθηση μέσω της παροχής βίντεο, επηρεάζει θετικά την αποτελεσματικότητα και την απόδοση των πλατφορμών eLearning.

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Βάσει των ευρημάτων της έρευνας, αναδεικνύονται τα εξής κύρια θέματα που σχετίζονται με το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας:

1. Σχεδιασμός διαδικτυακού περιεχομένου: Η ανάπτυξη ποιοτικού και προσβάσιμου διαδικτυακού περιεχομένου απαιτεί ειδικές δεξιότητες και μεθοδολογίες.
2. Αλληλεπίδραση και συνεργασία: Η ενθάρρυνση της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας μεταξύ των χρηστών μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης.
3. Αξιολόγηση και παρακολούθηση: Οι μέθοδοι αξιολόγησης και παρακολούθησης της προόδου των μαθητών είναι ουσιώδεις για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της πλατφόρμας eLearning.

Το συμπέρασμα ήταν ότι η ανάλυση και η σύνοψη των κυριότερων ευρημάτων και θεμάτων αναδεικνύουν τη σπουδαιότητα της ανάπτυξης μιας πλατφόρμας eLearning για τη σύγχρονη εκπαίδευση. Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας, η χρήση προηγμένων τεχνολογιών και η προώθηση της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας αποτελούν καίρια στοιχεία για την επίτευξη επιτυχημένων αποτελεσμάτων στον τομέα της εκπαίδευσης.

Με βάση αυτά τα ευρήματα και θέματα, η επόμενη φάση της διπλωματικής εργασίας μπορεί να επικεντρωθεί στον σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας πλατφόρμας eLearning που θα αξιοποιεί τα ευρήματα αυτά για τη βελτίωση της διαδικτυακής εκπαιδευτικής εμπειρίας.

Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας, οι ερευνητικές ερωτήσεις ή υποθέσεις που καθοδηγούν την έρευνα περιλαμβάνουν τα εξής:

- Ποιες είναι οι κύριες ανάγκες των χρηστών σε μια πλατφόρμα eLearning; Ποιες λειτουργίες και δυνατότητες θα πρέπει να περιλαμβάνει η πλατφόρμα για να ανταποκρίνεται σε αυτές τις ανάγκες;
- Ποιες είναι οι καλύτερες πρακτικές και μεθοδολογίες για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας πλατφόρμας eLearning; Ποιες είναι οι τεχνολογίες και τα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της πλατφόρμας;
- Πώς μπορεί να επιτευχθεί η βέλτιστη διδασκαλία και μάθηση μέσω μιας πλατφόρμας eLearning; Ποιες είναι οι κατάλληλες μέθοδοι αξιολόγησης και παρακολούθησης της προόδου των μαθητών;

«Διαδίκτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

- Ποιος είναι ο ρόλος της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας στην πλατφόρμα eLearning; Πώς μπορεί να διευκολυνθεί η συνεργασία και η αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών;
- Ποιες είναι οι προκλήσεις και οι πιθανοί περιορισμοί κατά την ανάπτυξη και χρήση μιας πλατφόρμας eLearning; Ποιες είναι οι πτυχές ασφάλειας, προστασίας δεδομένων και ιδιωτικότητας που πρέπει να ληφθούν υπόψη;
- Ποια τα μέσα και εργαλεία που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την λύση αποριών κλπ των μαθητών;

3.4 Περιγραφή του πλαισίου συλλογής δεδομένων, μεθόδων και εργαλείων για χρήση

Το πλαίσιο συλλογής δεδομένων αποτέλεσε ένα σημαντικό κομμάτι της διπλωματικής εργασίας και βοήθησε στην απόκτηση αξιόπιστων αποτελεσμάτων. Η συλλογή δεδομένων περιλάμβανε τις παρακάτω πτυχές:

- Καθορισμός των στόχων συλλογής δεδομένων: Πριν ξεκινήσει η συλλογή δεδομένων, καθορίστηκε ποια είναι η ακριβής πληροφορία που χρειαζόταν να συλλεχθεί και ποιος είναι ο σκοπός αυτής της συλλογής.
- Επιλογή μεθόδων συλλογής δεδομένων: Στη συνέχεια, επιλέχθηκαν οι κατάλληλες μέθοδοι συλλογής δεδομένων για την επίτευξη των στόχων.
- Εργαλεία συλλογής δεδομένων: Στην συνέχεια, επιλέχθηκαν τα κατάλληλα εργαλεία για τη συλλογή των δεδομένων.
- Αποφυγή παραβίασης της ιδιωτικότητας και διατήρηση της ανωνυμίας: Κατά τη συλλογή δεδομένων, υπήρξε ιδιαίτερη προσοχή περί της προστασίας της ιδιωτικότητας των συμμετεχόντων.
- Χρονοδιάγραμμα συλλογής δεδομένων: Καταρτίστηκε ένα χρονοδιάγραμμα που καθόριζε τον χρόνο που απαιτείται για τη συλλογή των δεδομένων.

3.5 Τα στάδια δημιουργίας της πλατφόρμας ITLearning

Εφόσον λοιπόν, έγινε η έρευνα, επιλέχθηκαν τα κατάλληλα δεδομένα, οι κατάλληλες μεθόδοι αλλά και εργαλεία, και έγινε και η ανάλυση των κυριότερων ευρημάτων και θεμάτων, η διαδικασία δημιουργίας της εκπαιδευτικής πλατφόρμας εκμάθησης πληροφορικής ήταν έτοιμη να ξεκινήσει, με την προϋπόθεση βέβαια να καλυφθούν και τα ζητούμενα από τον επιβλέπων καθηγητή. Τα βήματα είχαν ως εξής:

Στάδιο	Ενέργειες-Παρατηρήσεις
1. Έρευνα και εξερεύνηση δημοφιλών πλατφορμών elearning. Καταγραφή αναγκών, συνηθειών και αρχιτεκτονικής.	Έρευνα στο διαδίκτυο και σε βιβλιογραφία, πηγές.
2. Λήψη κατάλληλου λογισμικού.	Έρευνα στο διαδίκτυο σχετικά με απαιτούμενα λογισμικά και εργαλεία όπου χρειάζονται.
3. Δημιουργία προγράμματος ενεργειών και χρονοδιαγράμματος.	Προς τήρηση της προθεσμίας και βάσει των απαιτήσεων της πλατφόρμας.
4. Έρευνα και επιλογή ενός κατάλληλου γραφικού περιβάλλοντος(GUI).	Συλλογή ιδεών στο διαδίκτυο. Για φιλικότητα ως προς τον χρήστη.
5. Συλλογή σημαντικών σημειώσεων από μαθήματα του Πανεπιστημίου και έρευνα στο διαδίκτυο με στόχο να “χτιστούν” τα σωστά θεμέλια για την ανάπτυξη με κώδικα HTML-PHP-Javascript-SQL-AJML.	Έρευνα και συλλογή υλικού με σκοπό την στήριξη ως προς την ανάπτυξη με σωστές βάσεις.
6. Δημιουργία Login σελίδας και δοκιμές ως προς την αξιοπιστία και λειτουργία της.	Ανάπτυξη κώδικα, δημιουργία κατάλληλης βάσης δεδομένων και δοκιμές.
7. Δημιουργία Αρχικής σελίδας και δοκιμές ως προς την αξιοπιστία και λειτουργία της.	Ανάπτυξη κώδικα και δοκιμές.
8. Δημιουργία της ενότητας 1.	Ανάπτυξη κώδικα και ανάρτηση του εκπαιδευτικού υλικού(κείμενο-πολυμέσα κλπ.).
9. Δημιουργία της ενότητας 2.	Ανάπτυξη κώδικα και ανάρτηση του εκπαιδευτικού υλικού(κείμενο-πολυμέσα κλπ.).

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

10. Δημιουργία της ενότητας 3.	Ανάπτυξη κώδικα και ανάρτηση του εκπαιδευτικού υλικού(κείμενο-πολυμέσα κλπ.).
11. Δημιουργία των διαγωνισμάτων-κουίζ(Ενότητα 1,2,3,τελικό)	Ανάπτυξη κώδικα, δημιουργία κατάλληλης βάσης δεδομένων και δοκιμές.
12. Δημιουργία της καρτέλας μαθητή.	Ανάπτυξη κώδικα, δημιουργία κατάλληλης βάσης δεδομένων και δοκιμές.
13. Πλήρης αξιολόγηση της πλατφόρμας και δοκιμές ως προς την αξιοπιστία και λειτουργία της.	Δοκιμές.
14. Σημαντικές διορθώσεις ως προς την λειτουργία και εμφάνιση της πλατφόρμας.	Διορθώσεις.
15. Πλήρης αξιολόγηση της πλατφόρμας και δοκιμές ως προς την αξιοπιστία και λειτουργία της.	Δοκιμές.
16. Δημιουργία “ψηφιακού βοηθού” με σκοπό την ενημέρωση προόδου των μαθητών κατά την είσοδο τους στα διαγωνίσματα-κουίζ.	Ανάπτυξη κώδικα και δοκιμές.
17. Ανάρτηση ερωτήσεων στα διαγωνίσματα-κουίζ.	Δημιουργία ερωτήσεων και απαντήσεων (Σ/Λ, επιλογής, αντιστοίχισης κλπ.) βάσει των Ενοτήτων.
18. Έρευνα και συλλογή απαραίτητου υλικού για την δημιουργία Chatbot.	Έρευνα σε διαδίκτυο, εύρεση ιδεών από άλλες πλατφόρμες και συλλογή υλικού προς αξιοποίηση για την δημιουργία του Chatbot.
19. Δημιουργία Chatbot.	Ανάπτυξη AIML κώδικα και δοκιμές.
20. Δημιουργία ερωτήσεων-απαντήσεων για το Chatbot.	Εισαγωγή των ερωτήσεων-απαντήσεων (ερωτήσεις-λέξεις κλειδιά ενοτήτων-απαντήσεις κλπ.).
21. Πλήρης αξιολόγηση της πλατφόρμας και δοκιμές ως προς την αξιοπιστία και λειτουργία της.	Δοκιμές.

Πίνακας 3.1: Στάδια ανάπτυξης πλατφόρμας

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Εφόσον έγινε η απαραίτητη έρευνα για για τα κατάλληλα λογισμικά που έπρεπε να χρησιμοποιηθούν, κατέβηκε το λογισμικό Xampp για να μπορέσει να λειτουργήσει ο Apache και ο MySQL. Ύστερα ενσωματώθηκε ένα όμορφο και φιλικό προς τον χρήστη GUI, και είχε έρθει η ώρα για την έναρξη της ανάπτυξης του κώδικα. Χρησιμοποιήθηκε HTML,PHP, Javascript και SQL. Αρχικά δημιουργήθηκε η σελίδα login και μία βάση δεδομένων όπου χρειαζόταν για να λειτουργήσει, και ύστερα αφού έγιναν οι κατάλληλες δοκιμές και να υπάρξει η σιγουριά ότι δουλεύει σωστά, φτιάχτηκε η αρχική σελίδα με τις κατηγορίες της και κάποια πράγματα όπου έδιναν μία γεύση στον επισκέπτη για το τι θα αντικρίσει. Μετά δημιουργήθηκαν οι ενότητες, όπου ενσωματώθηκε το εκπαιδευτικό υλικό στις σελίδες αυτές σε μορφή κειμένου αλλά και σε πολυμέσα(εικόνες,βίντεο κλπ). Δημιουργήθηκαν τα διαγωνίσματα και η καρτέλα μαθητή όπου βλέπει τις βαθμολογίες του, με ανάπτυξη κώδικα και δημιουργία κατάλληλων βάσεων δεδομένων για να είναι δυνατή η λειτουργία τους. Εφόσον σε αυτό το στάδιο υπήρξαν αρκετές δοκιμές και διορθώσεις, ήρθε η ώρα για την δημιουργία ενός ψηφιακού βοηθού, ο οποίος θα είχε ως λειτουργία ως προς τον χρήστη να τον ενημερώνει για την πρόοδο του. Αφού αναπτύχθηκε ο κώδικας, έγινε και η ανάρτηση των ερωτοαπαντήσεων στα διαγωνίσματα-κουίζ οι οποίες βασιζόντουσαν στο εκπαιδευτικό υλικό που υπήρχε στις ενότητες. Φτιάχτηκαν 4 διαγωνίσματα συνολικά, της 1^{ης}, της 2^{ης}, της 3^{ης} και το τελικό. Εφόσον λοιπόν είχε χτιστεί όλο αυτό, ακολούθησε η δημιουργία του chatbot. Αφού πραγματοποιήθηκε η κατάλληλη έρευνα και υπήρξε εύρεση ιδεών και από άλλες πλατφόρμες, ξεκίνησε η ανάπτυξη του κώδικα στην πλατφόρμα Pandrorabots , για να μπορέσουν να απαντηθούν τυχόν ερωτήσεις του χρήστη μέσω της πλατφόρμας. Έγιναν οι κατάλληλες δοκιμές και εφόσον εξασφαλίστηκε η καλή λειτουργία της πλατφόρμας, ήταν έτοιμη προς χρήση.

3.6 Δυσκολίες και προβλήματα κατά την ανάπτυξη

- Σχεδιασμός και ανάπτυξη περιεχομένου: Η δημιουργία ποιοτικού εκπαιδευτικού υλικού είναι μια απαιτητική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να επιλέξουν την κατάλληλη μεθοδολογία, να συλλέξουν τα περιεχόμενα κάποιες φορές και να μεταφράσουν σε απλά και εύκολα κατανοητά λόγια.
- Τεχνικές απαιτήσεις: Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της πλατφόρμας απαιτεί τεχνική εμπειρογνομosύνη και γνώση προγραμματισμού. Έπρεπε να διασφαλιστεί ότι η πλατφόρμα λειτουργεί ομαλά, είναι ασφαλής και συμβατή με διάφορες συσκευές και λειτουργικά συστήματα.
- Κατά την διαδικασία της ανάπτυξης έγιναν αρκετές δοκιμές και υπήρξαν αρκετά σφάλματα/λάθη επομένως χρειάστηκε αρκετός κόπος και χρόνος για την αντιμετώπιση τους.
- Πρόβλεψη αποριών από τους χρήστες: Άλλη μία χρονοβόρα διαδικασία ήταν να εξασφαλιστεί ότι το chatbot μπορεί να εξυπηρετήσει όσο πιο πολλές απορίες μπορεί. Για αυτό τον σκοπό έγιναν αρκετές προβλέψεις για τις ερωτήσεις τις οποίες μπορεί ο χρήστης.
- Ελάχιστος ελεύθερος χρόνος: Λόγω πολλών υποχρεώσεων υπήρξε μεγάλη δυσκολία στην διαχείριση του χρόνου κατά την ανάπτυξη της πλατφόρμας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

4.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό ασχολείται με την αρχιτεκτονική και την υλοποίηση της πλατφόρμας ITLearning. Η τεχνολογία e-learning έχει επανασχεδιαστεί και εμπλουτιστεί με την εισαγωγή των chatbots, προσφέροντας μια εντελώς νέα και δυναμική εμπειρία μάθησης. Η πλατφόρμα που αναπτύχθηκε, πέρα από το φιλικό περιβάλλον που διαθέτει, προσφέρει στους χρήστες ένα διαδραστικό τρόπο μάθησης έχοντας πρόσβαση σε ενότητες του πεδίου γνώσης αλλά και αρκετές δυνατότητες όπως αυτή του chatbot, όπου αναγνωρίζει τις ερωτήσεις των χρηστών και παρέχει αποτελεσματικές και σωστές απαντήσεις. Η πλατφόρμα e-learning με chatbot συνδυάζει την ισχύ της τεχνητής νοημοσύνης και της φυσικής γλώσσας για να δημιουργήσει μια αλληλεπίδραση με τον χρήστη που προσομοιάζει σε μεγάλο βαθμό την ανθρώπινη συνομιλία. Το chatbot αναλαμβάνει το ρόλο του συνοδοιπόρου του μαθητή, απαντώντας στις ερωτήσεις του, παρέχοντας επεξηγήσεις και προσαρμοσμένη υποστήριξη. Ο στόχος ήταν να προσφέρει σαν πλατφόρμα, μια απλή, προσβάσιμη και εξατομικευμένη εμπειρία μάθησης στους χρήστες, επιτρέποντάς τους να αποκτήσουν γνώσεις πληροφορικής.

4.2 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

Για να μπορέσει να υλοποιηθεί η πλατφόρμα χρησιμοποιήθηκαν τα κάτωθι εργαλεία/λογισμικά:

4.2.1 Xampp

Το XAMPP είναι μια δημοφιλής πλατφόρμα ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών που συνδυάζει τέσσερα βασικά εργαλεία: το Apache, το MySQL, το PHP και το Perl. Το όνομά του προέρχεται από το αρχικό γράμμα κάθε ενός από αυτά τα εργαλεία. Το Apache είναι ένας διακομιστής ιστού που χρησιμοποιείται για την παροχή ιστοσελίδων σε περιηγητές. Αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή συστήματα διαχείρισης της υπηρεσίας HTTP και παρέχει τη δυνατότητα να φιλοξενηθούν ιστοσελίδες και εφαρμογές σε έναν τοπικό υπολογιστή. Το MySQL είναι ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και την ανάκτηση δεδομένων. Χρησιμοποιείται συχνά σε συνδυασμό με το PHP για τη δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων και εφαρμογών. Το PHP είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που σχεδιάστηκε ειδικά για την ανάπτυξη ιστοσελίδων. Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία δυναμικών και διαδραστικών ιστοσελίδων, που μπορούν να αλληλεπιδρούν με τη βάση δεδομένων και να παράγουν δυναμικό περιεχόμενο. Το Perl είναι μια γλώσσα προγραμματισμού γενικής χρήσης που χρησιμοποιείται για διάφορες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ιστοσελίδων. Στο πλαίσιο του XAMPP, το Perl μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία σεναρίων και εργαλείων που διευκολύνουν την ανάπτυξη και τη διαχείριση των ιστοσελίδων. Ο συνδυασμός αυτών των εργαλείων στο XAMPP παρέχει ένα πλήρες περιβάλλον ανάπτυξης για τη δημιουργία και τον εκτελεστή προσομοιωμένων ιστοσελίδων στον τοπικό υπολογιστή. Αυτό επιτρέπει να αναπτυχθεί και να δοκιμαστεί η ιστοσελίδα πριν «ανέβει» σε έναν πραγματικό διακομιστή. Είναι ένα ιδανικό εργαλείο για web developers, αρχάριους ή προχωρημένους, που θέλουν να αναπτύξουν και να δοκιμάσουν τις ιστοσελίδες τους σε ένα ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον.

Για την ανάπτυξη του ITLearning χρησιμοποιήθηκε το Xampp. Η ανάπτυξη της πλατφόρμας έγινε με χρήση κώδικα PHP/HTML/Javascript όπου με το εργαλείο xampp μπορούσε να λειτουργήσει η σελίδα και να γίνει ο απαραίτητος έλεγχος και αξιολόγηση της, καθώς μέσω τοπικού υπολογιστή δόθηκε η δυνατότητα να φιλοξενηθεί η πλατφόρμα.

Επίσης το σύστημα MySQL χρησίμευσε στην φιλοξενία των βάσεων δεδομένων όπου χρειάστηκαν για την υλοποίηση της πλατφόρμας, οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

4.2.2 Notepad++

Το Notepad++ υποστηρίζει πολλές γλώσσες προγραμματισμού και παρέχει σύνταξη επισημασμένου κειμένου, που βοηθά στην ευκολότερη ανάγνωση και κατανόηση του κώδικα. Επίσης, παρέχει πολλά χρήσιμα χαρακτηριστικά όπως αυτόματη συμπλήρωση κώδικα, αναδίπλωση κειμένου, αναζήτηση και αντικατάσταση με χρήση κανονικών εκφράσεων και πολλά άλλα. Ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα του Notepad++ είναι η ελαφρότητά του και η ταχύτητά του στην εκκίνηση και φόρτωση αρχείων. Αυτό το καθιστά ιδανικό για προγραμματιστές και χρήστες που χρειάζονται έναν απλό, αλλά ισχυρό επεξεργαστή κειμένου για την ανάπτυξη κώδικα.

Επιπλέον, το Notepad++ υποστηρίζει πληθώρα πρόσθετων επεκτάσεων (plugins) που μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες του κάθε χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να προσθέσετε λειτουργίες και δυνατότητες που σας εξυπηρετούν συγκεκριμένα στην ανάπτυξη κώδικα ή στην επεξεργασία κειμένου. Είναι ένας πολύ δημοφιλής επεξεργαστής κειμένου που προσφέρει πλούσιες δυνατότητες, είναι εύκολο στη χρήση και κατάλληλο για προγραμματιστές και μη, που αναζητούν ένα ευέλικτο και αξιόπιστο εργαλείο για τη διαχείριση κειμένου και χρησιμοποιήθηκε κατά την ανάπτυξη κώδικα των αρχείων PHP/HTML κλπ.

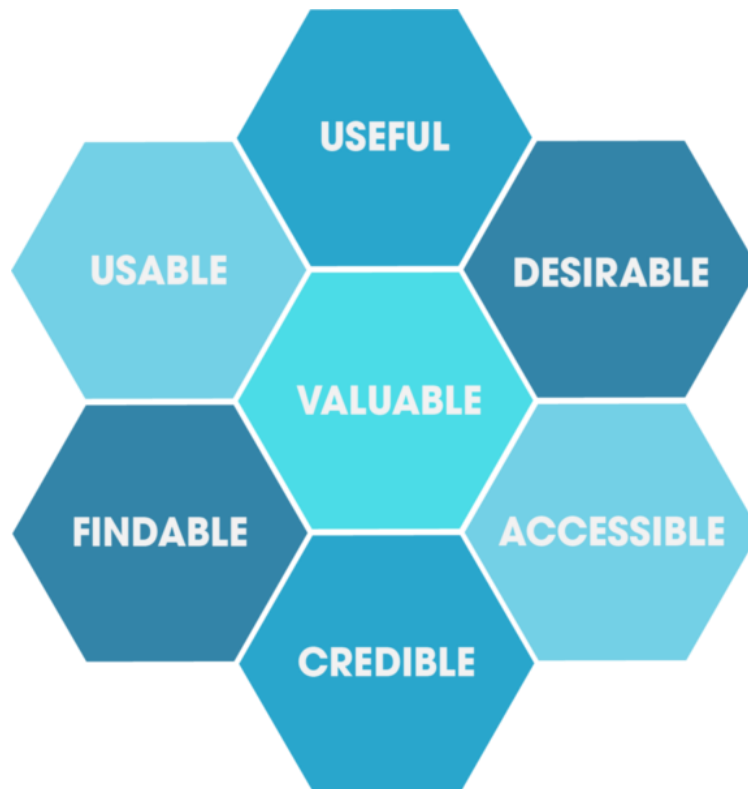
4.2.3 Pandorabots

Το PandoraBots είναι μια πλατφόρμα ανάπτυξης chatbots. Η πλατφόρμα επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν, να εκπαιδεύσουν και να αναπτύξουν τα δικά τους chatbots με βάση την τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης. Οι chatbots του PandoraBots βασίζονται στη γλώσσα προγραμματισμού AIML (Artificial Intelligence Markup Language). Η AIML είναι μια ευέλικτη γλώσσα που χρησιμοποιεί συντακτικές κανόνες για να καθορίσει τις απαντήσεις και τη συμπεριφορά των chatbots. Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν τους δικούς τους κανόνες AIML για να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά των chatbots σύμφωνα με τις απαιτήσεις τους. Οι chatbots του PandoraBots μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλούς τομείς, όπως η εξυπηρέτηση πελατών, η εκπαίδευση, οι τηλεπικοινωνίες, οι ιστότοποι και πολλοί άλλοι. Με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, οι chatbots μπορούν να απαντήσουν σε ερωτήσεις, να παρέχουν πληροφορίες, να εκτελούν εργασίες και να διεξάγουν συνομιλίες με τους χρήστες με τρόπο φυσικής γλώσσας. Η πλατφόρμα PandoraBots παρέχει επίσης εργαλεία και δυνατότητες για τη διαχείριση, τον έλεγχο και την ανάπτυξη των chatbots. Οι χρήστες μπορούν να παρακολουθούν τις συνομιλίες, να αξιολογούν και να βελτιώνουν την απόδοση των chatbots και να προσαρμόζουν τις ρυθμίσεις τους. Συνολικά, το PandoraBots είναι μια πολύ χρήσιμη πλατφόρμα για την ανάπτυξη και την εκμετάλλευση της τεχνολογίας chatbot. Για την ανάπτυξη του chatbot της πλατφόρμας ITLearning, με όνομα itlearningbot, χρησιμοποιήθηκε το Pandorabots, όπως αναλύεται στην ενότητα 4.6.

4.3 Η αρχιτεκτονική του ITLearning

Η πλατφόρμα προσφέρει ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον χρήστη (GUI), το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με άνεση και αποτελεσματικότητα. Το GUI της πλατφόρμας σχεδιάστηκε με γνώμονα την απλότητα, τη λειτουργικότητα και την ευκολία χρήσης, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εμπειρία στους χρήστες. Επίσης έχει δοθεί έμφαση στις παρακάτω αξίες, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εμπειρία για τους χρήστες:

1. **Ευχρηστία:** Ο σχεδιασμός του GUI έχει επικεντρωθεί στην ευκολία χρήσης. Οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν στην πλατφόρμα και να αλληλεπιδράσουν με τα διάφορα στοιχεία με άνεση. Το GUI παρέχει σαφείς ενδείξεις και οδηγίες, καθιστώντας εύκολη την πλοήγηση στην πλατφόρμα.
2. **Ευρεσιμότητα:** Η αναζήτηση στο GUI είναι εύκολη και αποτελεσματική. Οι χρήστες μπορούν να βρίσκουν γρήγορα τα μαθήματα ή τις πληροφορίες που χρειάζονται με τη χρήση λέξεων-κλειδιών ή φράσεων. Οι αποτελέσματα εμφανίζονται με σαφήνεια και ταξινομούνται με τρόπο που ευνοεί την ευρεσιμότητα.
3. **Προσβασιμότητα:** Η πλατφόρμα σχεδιάστηκε με γνώμονα την προσβασιμότητα για όλους τους χρήστες. Παρέχεται υποστήριξη για διάφορες συσκευές, εξασφαλίζοντας ότι οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στην πλατφόρμα ανεξάρτητα από τη συσκευή που χρησιμοποιούν.
4. **Αξιοπιστία:** Η πλατφόρμα παρέχει μια αξιόπιστη εμπειρία για τους χρήστες. Το GUI λειτουργεί ομαλά και αποτελεί μια σταθερή και αξιόπιστη πλατφόρμα για την παροχή εκπαιδευτικού υλικού και δραστηριοτήτων.
5. **Καλή αισθητική:** Ο σχεδιασμός του GUI έχει γίνει με προσοχή στην αισθητική. Χρησιμοποιούνται ευανάγνωστα χρώματα και ελκυστικά γραφικά στοιχεία για να δημιουργηθεί μια ευχάριστη και ελκυστική αισθητική για τους χρήστες.
6. **Χρησιμότητα:** Η πλατφόρμα e-learning είναι σχεδιασμένη για να είναι πραγματικά χρήσιμη για τους χρήστες. Το GUI παρέχει εύκολη πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό, δραστηριότητες και εργαλεία που ενισχύουν τη μάθηση και την ανάπτυξη των χρηστών.



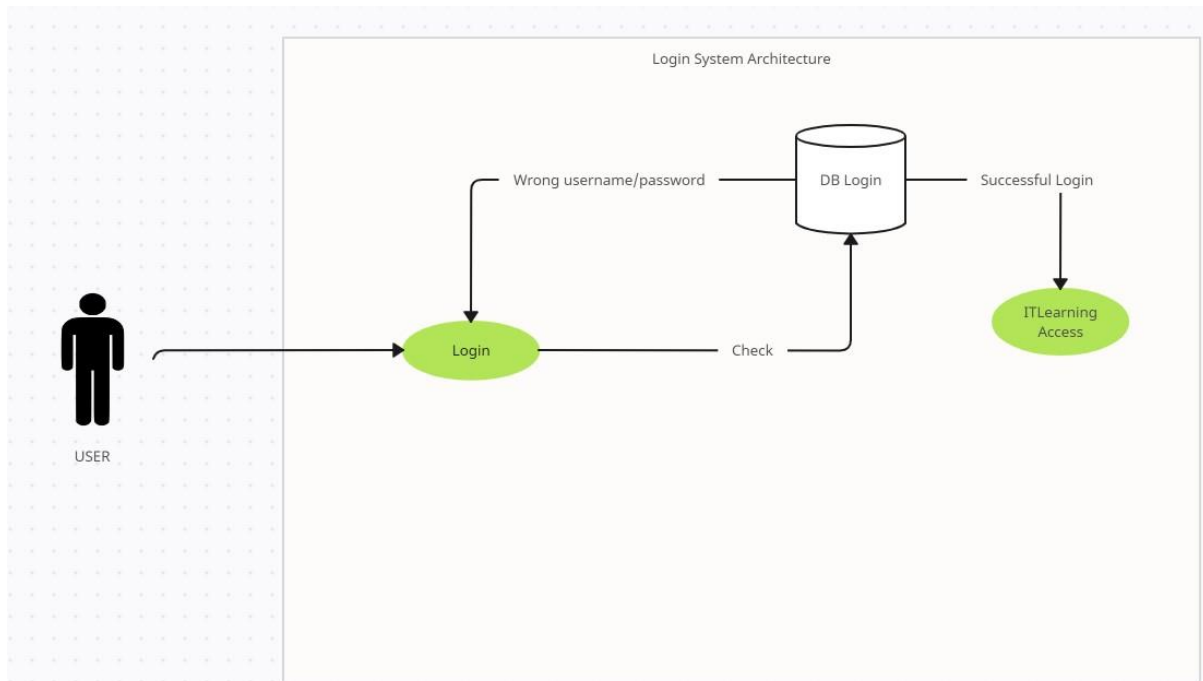
Εικόνα 4.1: Αξίες εμπειρίας χρήσης[E24]

Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας επιδιώκει να δημιουργήσει μια ενθαρρυντική και εμπνευσμένη ατμόσφαιρα για τους χρήστες. Χρησιμοποιούνται εικονίδια, γραφικά και χρωματικές αποχρώσεις που προάγουν την θετική διάθεση και την ενδιαφέροντα στην μάθηση. Ο σχεδιασμός επικεντρώνεται επίσης στην καθαρότητα της διάταξης και στην οργάνωση των πληροφοριών, προσφέροντας μια ευχάριστη και ευανάγνωστη εμπειρία στους χρήστες. Με τη βοήθεια του καλά σχεδιασμένου GUI, η πλατφόρμα e-learning δημιουργεί ένα περιβάλλον που ενθαρρύνει τη συνεργασία, την αλληλεπίδραση και τη συνεχή ανάπτυξη των χρηστών στον κόσμο της μάθησης.

Το πρώτο πράγμα που αντικρίζει ο χρήστης στην πλατφόρμα είναι το σύστημα login, όπου είναι ένα απαραίτητο κομμάτι κάθε πλατφόρμας, καθώς παρέχει την ασφάλεια και την ταυτοποίηση των χρηστών. Μέσω του συστήματος login, οι χρήστες μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση στις προσωπικές τους πληροφορίες, τα μαθήματα, τα αποτελέσματα και τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την πλατφόρμα. Το σύστημα αυτό διασφαλίζει ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες έχουν πρόσβαση στην πλατφόρμα και τις λειτουργίες της, προστατεύοντας έτσι τα προσωπικά δεδομένα και εξασφαλίζοντας την ιδιωτικότητα των χρηστών. Μέσω ενός ασφαλούς και αξιόπιστου συστήματος login, οι χρήστες μπορούν να εκμεταλλευτούν πλήρως τις δυνατότητες της πλατφόρμας και να απολαύσουν μια εξατομικευμένη και αποτελεσματική εκπαιδευτική εμπειρία. Συγκεκριμένα δημιουργήθηκαν 2 βάσεις δεδομένων, μία για την είσοδο (login) των χρηστών και άλλη μία όπου αποθηκεύονται οι βαθμολογίες των διαγωνισμάτων του κάθε χρήστη. Στην βάση δεδομένων για το σύστημα login δημιουργήθηκε πίνακας user ο οποίος περιέχει στην δομή του δύο δεδομένα, το

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

username και το password. Αυτή η βάση έχει σημαντικό ρόλο ως προς το σύστημα login της πλατφόρμας καθώς εκεί αποθηκεύονται τα στοιχεία των εγγεγραμμένων χρηστών της πλατφόρμας. Κάθε φορά που γίνεται είσοδος με τα στοιχεία αυτά στην login page, με την χρήση καταλλήλων εντολών με PHP και SQL γίνεται σύγκριση των εισαγόμενων δεδομένων από τον χρήστη, με τα δεδομένα όπου υπάρχουν στην βάση δεδομένων αποθηκευμένα. Εφόσον υπάρξει «ταίριασμα» τότε γίνεται επιτυχώς είσοδος στην πλατφόρμα και πλέον ο χρήστης έχει πρόσβαση στα πάντα. Σε διαφορετική περίπτωση καλείται να εισάγει ξανά τα στοιχεία του. Δεν δημιουργήθηκε επιλογή εγγραφής με το σκεπτικό ότι τους κωδικούς τους λαμβάνουν οι χρήστες από την διαχείριση.



Εικόνα 4.2: Use case diagram του Login συστήματος

Use Case: Σύνδεση χρήστη (Login)

Σκοπός: Ο χρήστης επιθυμεί να συνδεθεί στην πλατφόρμα e-learning για να αποκτήσει πρόσβαση στις προσωπικές του πληροφορίες και τις λειτουργίες της πλατφόρμας.

Προϋποθέσεις: Ο χρήστης έχει ήδη λογαριασμό στην πλατφόρμα. Ο χρήστης διαθέτει έγκυρα στοιχεία σύνδεσης (χρήστης/κωδικός). Εισάγει τα στοιχεία της σύνδεσης στα αντίστοιχα πεδία της φόρμας και πατάει το κουμπί "LOGIN". Το σύστημα επαληθεύει την ορθότητα των στοιχείων σύνδεσης και ελέγχει την ύπαρξη ενός αντίστοιχου λογαριασμού στη βάση δεδομένων. Αν οι πληροφορίες είναι σωστές και ο λογαριασμός υπάρχει, το σύστημα πραγματοποιεί τη σύνδεση του χρήστη στην πλατφόρμα. Ο χρήστης ανακατευθύνεται στην αρχική σελίδα της πλατφόρμας με πρόσβαση στις προσωπικές του πληροφορίες και τις διαθέσιμες λειτουργίες.

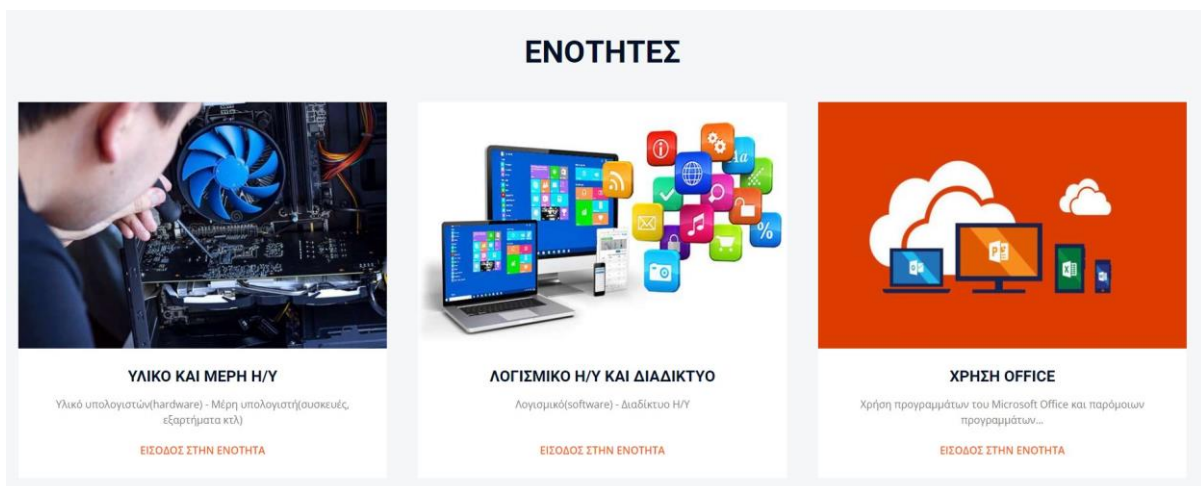
Εναλλακτικές ροές: Αν οι πληροφορίες σύνδεσης είναι εσφαλμένες, το σύστημα εμφανίζει ένα μήνυμα λάθους και ζητά από τον χρήστη να εισάγει ξανά τα στοιχεία του.

4.4 Οι ενότητες του πεδίου γνώσης

Στην κατηγορία Ενότητες του πεδίου γνώσης υπάρχει το εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο ενσωματώθηκε στην πλατφόρμα με ανάπτυξη κώδικα HTML. Στην συγκεκριμένη πλατφόρμα διακρίνονται 3 ενότητες:

- Υλικό και μέρη Η/Υ
- Λογισμικό Η/Υ και Διαδίκτυο
- Χρήση Office

Σε κάθε ενότητα του πεδίου γνώσης, ο χρήστης μπορεί να βρει το εκπαιδευτικό υλικό σε κείμενο εμπλουτισμένο με πολυμέσα(φωτογραφίες και βίντεο) με σκοπό ένα πιο διαδραστικό μάθημα. Αυτό κάνει πιο ενδιαφέρον το μάθημα και είναι ένας πιο αποτελεσματικός τρόπος για να μάθει. Στην 1^η ενότητα π.χ. μπορεί να διαβάσει πληροφορίες για τις συσκευές εισόδου αλλά και να δει σε φωτογραφία την καθεμιά.



Εικόνα 4.3: Οι ενότητες

4.5 Αξιολόγηση και καρτέλα βαθμολογιών μαθητή

Έχουν δημιουργηθεί συνολικά 4 διαγωνίσματα:

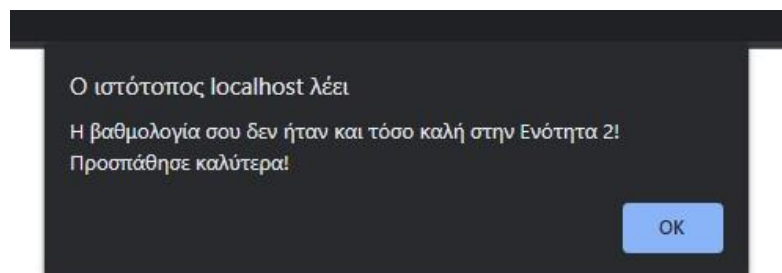
- Ενότητα 1
- Ενότητα 2
- Ενότητα 3
- Τελικό

Αξίζει να σημειωθεί ότι έχουν τεθεί κάποιοι κανόνες για την ορθή αξιολόγηση των μαθητών. Ο μαθητής πρέπει να αξιολογηθεί σε κάθε διαγώνισμα με την σειρά(1-2-3-τελικό) διαφορετικά το σύστημα τον ειδοποιεί όπως παρακάτω όπου έγινε προσπάθεια εισόδου στο τελικό διαγώνισμα χωρίς να έχουν ολοκληρωθεί τα προηγούμενα.

Επίσης, κατά την είσοδο του από το 2^ο διαγώνισμα και μετά ο μαθητής ειδοποιείται από το σύστημα με μηνύματα περί της προόδου του:

- Αν η βαθμολογία του στο προηγούμενο διαγώνισμα ήταν ≤ 10 τότε το σύστημα τον ειδοποιεί ως εξής : "Η βαθμολογία σου δεν ήταν και τόσο καλή στην Ενότητα x!Προσπάθησε καλύτερα!"
- Αν η βαθμολογία του στο προηγούμενο διαγώνισμα ήταν ≤ 15 τότε το σύστημα τον ειδοποιεί ως εξής : "Η βαθμολογία σου ήταν μέτρια στην Ενότητα x!Μπορείς και καλύτερα όμως!"
- Αν η βαθμολογία του στο προηγούμενο διαγώνισμα ήταν ≤ 18 τότε το σύστημα τον ειδοποιεί ως εξής : "Είχες πολύ καλή βαθμολογία στην Ενότητα x!Συνέχισε έτσι!"
- Αν η βαθμολογία του στο προηγούμενο διαγώνισμα ήταν ≤ 20 τότε το σύστημα τον ειδοποιεί ως εξής : "Είχες άριστη βαθμολογία στην Ενότητα x!Συνέχισε έτσι!"

π.χ. στην συγκεκριμένη περίπτωση ο μαθητής δεν πήγε καλά στην ενότητα 2 και κατά την είσοδο του στην ενότητα 3, το σύστημα τον προειδοποιεί για να είναι πιο προσεκτικός.



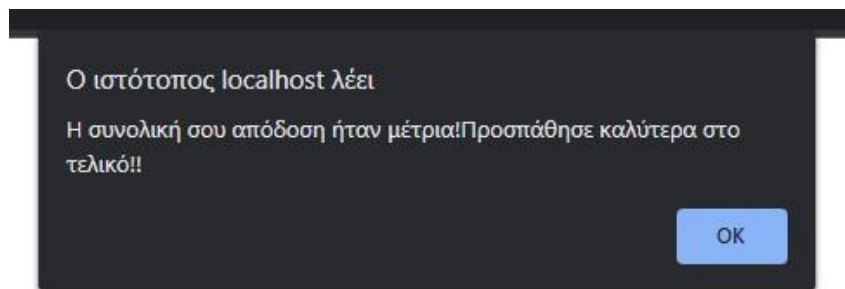
Εικόνα 4.4: Μήνυμα προόδου κατά την είσοδο σε διαγώνισμα

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Όσον αφορά το τελικό διαγώνισμα, εκεί τα κριτήρια είναι διαφορετικά και το σύστημα ελέγχει την συνολική πρόοδο του μαθητή, δηλαδή το σύνολο της βαθμολογίας (Ενότητα 1+2+3).

- Αν η συνολική βαθμολογία του ήταν ≤ 20 τότε το σύστημα τον ειδοποιεί ως εξής : "Η συνολική σου απόδοση δεν ήταν καθόλου καλή! Δώσε μεγάλη προσοχή στο τελικό διαγώνισμα!!"
- Αν η συνολική βαθμολογία του ήταν ≤ 40 τότε το σύστημα τον ειδοποιεί ως εξής : "Η συνολική σου απόδοση ήταν μέτρια! Προσπάθησε καλύτερα στο τελικό!!"
- Αν η συνολική βαθμολογία του ήταν ≤ 55 τότε το σύστημα τον ειδοποιεί ως εξής : "Είχες μία πολύ καλή συνολική απόδοση! Συνέχισε έτσι!"
- Αν η συνολική βαθμολογία του ήταν ≤ 60 τότε το σύστημα τον ειδοποιεί ως εξής : "Είχες άριστη συνολική απόδοση! Συνέχισε έτσι!"

π.χ. στην συγκεκριμένη περίπτωση ο μαθητής έγραψε ≤ 40 συνολικά και κατά την είσοδο του στο τελικό διαγώνισμα, το σύστημα τον προειδοποιεί για να είναι προσπαθήσει καλύτερα.



Εικόνα 4.5: Μήνυμα προόδου κατά την είσοδο σε διαγώνισμα

Ως προς το στυλ των διαγωνισμάτων είναι επιλογής, Σ/Λ και αντιστοίχησης όπως αναδεικνύεται και παρακάτω:

6) Τα παρακάτω email είναι σωστά:

[1 μονάδα το κάθε σωστό]

@jacob.home.gr:

jacob98@.gr:

jacob98@gmail.com:

aris22.gr:

Εικόνα 4.6: Άσκηση επιλογής

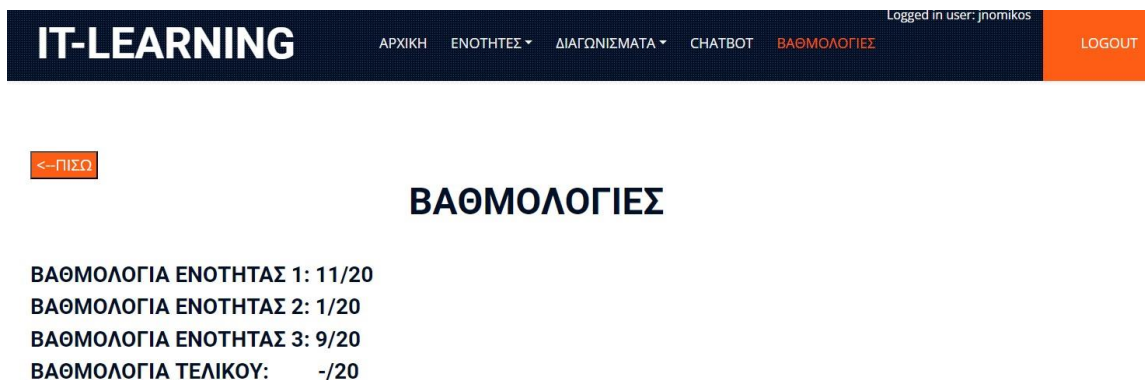
9) Στο access διαχειρίζομαι βάσεις δεδομένων.

[1 μονάδα]

Σωστό ή Λάθος;

Εικόνα 4.7: Άσκηση Σ/Λ

Ο μαθητής μπορεί αφού ολοκληρώσει το κάθε διαγώνισμα, να δει απευθείας την βαθμολογία του. Η βαθμολογία αποθηκεύεται σε βάση δεδομένων και μπορεί ανά πάσα στιγμή να δει όλες τις βαθμολογίες του, όλων των ενοτήτων στην κατηγορία «ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΕΣ». Ως προς την βάση δεδομένων των βαθμολογιών των χρηστών, πρόκειται για βάση που περιέχει 4 πίνακες όσα δηλαδή είναι και τα διαγωνίσματα. Στον κάθε πίνακα αποθηκεύεται η βαθμολογία της συγκεκριμένης ενότητας και το username του χρήστη όπου ανήκει η βαθμολογία. Παρομοίως κάθε φορά που ανοίγει ο χρήστης την καρτέλα βαθμολογιών της πλατφόρμας, με την χρήση κατάλληλων εντολών PHP/SQL, γίνεται έλεγχος στην βάση δεδομένων βάσει του username ώστε να εντοπιστεί αν όντως υπάρχει βαθμολογία για το συγκεκριμένο. Στην περίπτωση όπου υπάρχει «ταίριασμα», τότε η βαθμολογία εμφανίζεται, διαφορετικά εμφανίζεται παύλα όπως μπορεί να διαπιστωθεί στην Εικόνα 4.8.



Εικόνα 4.8: Η καρτέλα βαθμολογιών μαθητή

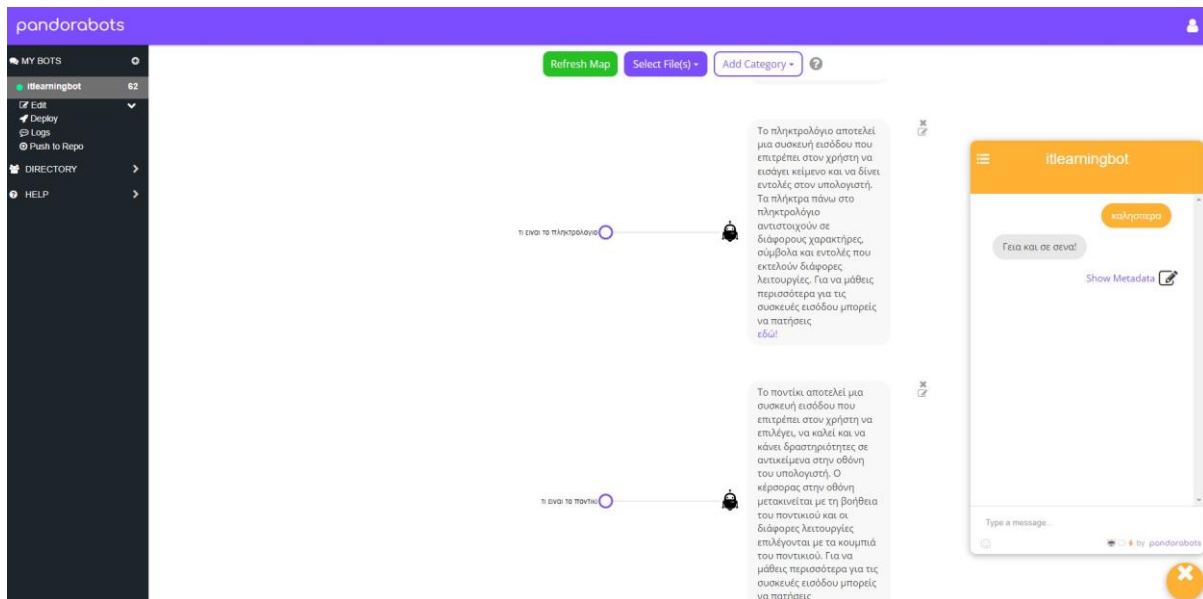
4.6 Το chatbot «itlearningbot»

Η πλατφόρμα έχει ενσωματωμένο chatbot το οποίο δημιουργήθηκε με σκοπό την υποστήριξη των χρηστών. Για την δημιουργία του χρησιμοποιήθηκε το Pandorabots, μία σύγχρονη πλατφόρμα που διαχειρίζεται μια υπηρεσία Ιστού για τη δημιουργία και την ανάπτυξη chatbots. Η Pandorabots είναι μια από τις πιο παλαιές αλλά και από τις πιο εξελιγμένες πλατφόρμες. Ειδικεύεται στην κατασκευή chatbot με χρήση της γλώσσας «AIML» και είναι ανοιχτού λογισμικού. Παρέχεται αναλυτική τεκμηρίωση τόσο για τη γλώσσα AIML όσο και για την χρήση της ίδιας της πλατφόρμας. Η υλοποίηση μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας παρουσιάζει υψηλή δυσκολία αλλά ταυτόχρονα ατελείωτες δυνατότητες. Μέσω αυτής παρέχεται τεράστια ευελιξία στον σχεδιασμό του chatbot την οποία αδυνατούν να προσφέρουν άλλες πλατφόρμες, καθώς και μπορούν να σχεδιαστούν από πολύ απλά έως και υπερβολικά σύνθετα chatbot.

Τα βήματα είχαν ως εξής:

1. Εγγραφή στο PandoraBots.
2. Δημιουργία νέου chatbot.
3. Ρύθμιση επιλογών: Επιλογή ονόματος του chatbot και επιλογή της γλώσσας προγραμματισμού AIML (Artificial Intelligence Markup Language).
4. Ανάπτυξη του κώδικα AIML.
5. Καταχώρηση ερωτήσεων και απαντήσεων: Καταχωρήθηκαν οι ερωτήσεις που οι χρήστες μπορούν να κάνουν και οι αντίστοιχες απαντήσεις που θα δώσει ο chatbot.
6. Ενσωμάτωση του chatbot: Αφού ολοκληρώθηκε και δοκιμάστηκε, ενσωματώθηκε (API) στην πλατφόρμα ITLearning.

Η πλατφόρμα αυτή χρειάζεται πληρωμή για να μπορέσει κάποιος να αλλάξει την κατάσταση του σε Developer mode, η οποία δίνει κάποιες επιπλέον παροχές όπως π.χ. την ενσωμάτωση του chatbot που αναπτύχθηκε σε κάποια ιστοσελίδα (API) κλπ. Αρχικά έπρεπε να μελετηθούν όλες οι περιπτώσεις ανάγκης από την μεριά του χρήστη αλλά και να γίνει πρόβλεψη όσων περισσότερων τρόπων γραφής γινόταν π.χ. κείμενο με τόνους ή χωρίς, γραφή με κεφαλαία ή μικρά γράμματα κλπ. Το Pandorabots παρέχει 2 τρόπους για να εισαχθούν ερωτήσεις-απαντήσεις για τον chatbot, ο ένας τρόπος είναι μέσω ανάπτυξης κώδικα AIML όπου απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού, και ο άλλος είναι μέσω γραφικού περιβάλλοντος (δέντρο προθέσεων) όπως αναδεικνύεται παρακάτω στην εικόνα 4.9.



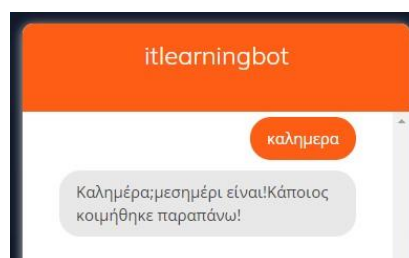
Εικόνα 4.9: Το περιβάλλον διαχείρισης του pandorabots

Στην συγκεκριμένη περίπτωση έγινε εισαγωγή μέσω του δέντρου προθέσεων (intents tree) η οποία είναι αρκετά εύκολη και φιλική προς τον προγραμματιστή, ωστόσο όμως για αρκετά πράγματα χρειάστηκε να υπάρξει επεξεργασία του κώδικα AIML. Το itlearningbot μπορεί πλέον να ανταποκριθεί:

Σε χαιρετισμό

Ο χαιρετισμός και η κουβέντα με ένα chatbot αποτελούν σημαντικά στοιχεία της εμπειρίας χρήσης. Ένας χαιρετισμός από ένα chatbot είναι η αρχική απάντηση που λαμβάνει ο χρήστης όταν εισέρχεται στο σύστημα ή ξεκινά μια νέα συνομιλία. Σκοπός του χαιρετισμού είναι να καλωσορίσει τον χρήστη και να τον ενθαρρύνει να ξεκινήσει την αλληλεπίδραση με το chatbot.

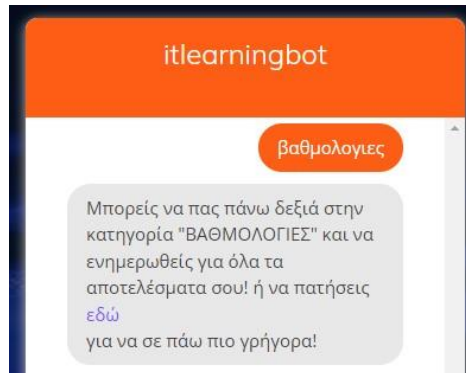
Ο χαιρετισμός μπορεί να είναι απλός, όπως το "Καλησπέρα!" ή "Καλώς ήρθατε!", ή μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερες πληροφορίες, ή να εκφράζει ενδιαφέρον για τον σκοπό της συνομιλίας. Επίσης έχει προγραμματιστεί σε κάποιες απαντήσεις να εκφράζει χιούμορ όπως π.χ. στην Εικόνα 4.10 όπου ο χρήστης του λέει καλημέρα και εκείνο γνωρίζει ότι η ώρα είναι 16:00 το μεσημέρι. Στην συγκεκριμένη περίπτωση και με την χρήση κατάλληλων εντολών, το chatbot βάσει της ώρας συστήματος απαντάει καταλλήλως ανάλογα την ώρα.



Εικόνα 4.10: Το itlearningbot (έκφραση χιούμορ)

Στην απάντηση κάποιου ερωτήματος σχετικά με την πλατφόρμα.

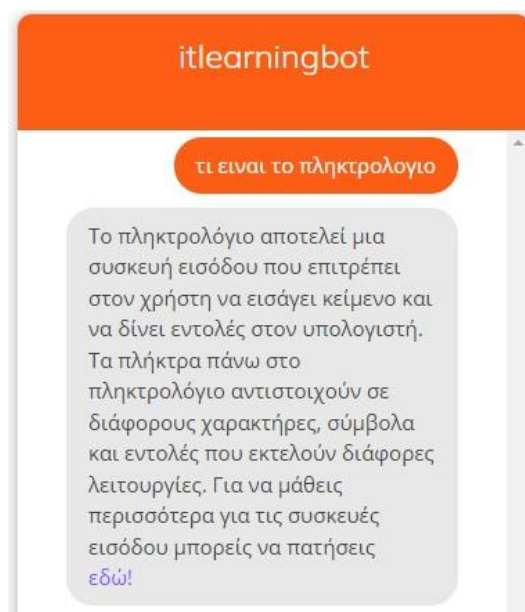
Στην περίπτωση που ο χρήστης ψάχνει κάτι στην πλατφόρμα, το itlearningbot είναι σε θέση να τον κατευθύνει όπως αναδεικνύεται παρακάτω στην Εικόνα 4.11 όπου ο χρήστης θέλει να μάθει που μπορεί να δει τις βαθμολογίες του από τα διαγωνίσματα.



Εικόνα 4.11: Το itlearningbot (καθοδήγηση του χρήστη)

Στην επίλυση αποριών όσον αφορά το εκπαιδευτικό υλικό (π.χ. τι είναι το πληκτρολόγιο).

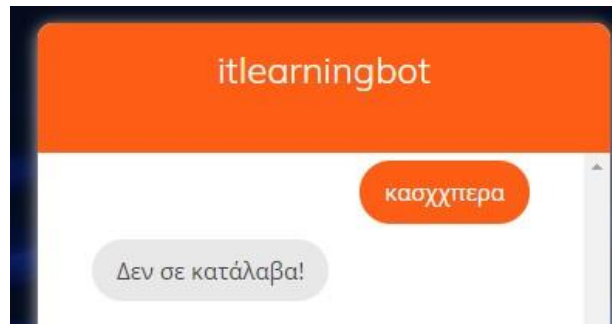
Αν ο χρήστης έχει οποιαδήποτε απορία σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό που υπάρχει στην πλατφόρμα, το itlearningbot έχει προγραμματιστεί ώστε να είναι σε θέση να του την επιλύσει. Για παράδειγμα, στην ενότητα 1 όπου περιέχονται οι συσκευές εισόδου/εξόδου, έχουν συμπεριληφθεί όλες τους στις προθέσεις του chatbot με αποτέλεσμα να μπορέσει να αναφέρει στον χρήστη λίγα λόγια αυτήν που θα του ζητήσει αλλά και να τον κατευθύνει επίσης στην συγκεκριμένη ενότητα όπου υπάρχει η συσκευή και μπορεί να δει πιο αναλυτικά τις συσκευές αυτές (με ανακατεύθυνση σε url). Επομένως ο χρήστης μπορεί να εκπαιδευτεί και μέσω του chatbot.



Εικόνα 4.12: Το itlearningbot (καθοδήγηση του χρήστη)

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Στην περίπτωση που το chatbot δεν καταλάβει αυτό που είσαγε ο χρήστης, έχει προγραμματιστεί να απαντάει “Δεν σε κατάλαβα!”. Αυτό έγινε με την χρήση του συμβόλου του αστερίσκου (*) όπου το σύστημα καταλαβαίνει ότι πρόκειται για κάτι διαφορετικό από τις υπάρχουσες προθέσεις.



Εικόνα 4.13: Το itlearningbot (αδυναμία απάντησης)

Η ενσωμάτωση του στην πλατφόρμα ITLearning

Το Pandorabots παρέχει αρκετές λειτουργίες ως προς το κομμάτι αυτό. Ανάλογα με το mode όπου βρίσκεται ο λογαριασμός του προγραμματιστή, παρέχονται και οι ανάλογες παροχές. Στην συγκεκριμένη περίπτωση χρειάστηκε μια μικρή συνδρομή έτσι ώστε ο λογαριασμός να αλλάξει σε Developer mode και να μπορέσει να ξεκλειδωθεί η λειτουργία ενσωμάτωσης του chatbot μέσω API.

Η ενσωμάτωση API αναφέρεται στη διαδικασία σύνδεσης και επικοινωνίας δύο ή περισσότερων εφαρμογών ή υπηρεσιών μέσω μιας διεπαφής προγραμματισμού. Το API λειτουργεί ως μια γέφυρα που επιτρέπει στις εφαρμογές να ανταλλάσσουν δεδομένα και να εκτελούν λειτουργίες μεταξύ τους. Για να μπορέσει να ενσωματωθεί στην πλατφόρμα χρειάστηκε από την κατηγορία Deploy να ληφθεί ο κώδικας ενσωμάτωσης και να επικολληθεί στον κώδικα html της πλατφόρμας. Έτσι, το chatbot πλέον είναι διαθέσιμο κάτω δεξιά στην πλατφόρμα και έτοιμο προς χρήση. Ως προς τα δεδομένα του, κάθε φορά που γίνεται κάποια αλλαγή κλπ από την διαχείριση του Pandorabots, με την επιλογή publish changes ενημερώνεται αυτόματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

5.1 Εισαγωγή

Η παρούσα αξιολόγηση επικεντρώνεται στην αποτελεσματικότητα του e-learning στην ακαδημαϊκή εκπαίδευση και τη βελτιστοποίησή της. Με την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας, το e-learning έχει αναδειχθεί ως μια σημαντική μέθοδος για την παροχή εκπαίδευσης σε απόσταση, επιτρέποντας στους φοιτητές να αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες μέσω διαδικτυακών πλατφορμών. Στην παρούσα έρευνα, διερευνείται η αποτελεσματικότητα του e-learning μέσω της αξιολόγησης παραμέτρων όπως η διδακτική σχεδίαση, η αλληλεπίδραση, η ευχρηστία της πλατφόρμας και η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Επίσης, εξετάζονται παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα του e-learning, όπως οι προτιμήσεις και οι στάσεις των φοιτητών προς αυτή την μέθοδο εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα της έρευνας μας αναδεικνύουν τη σημαντική συνεισφορά του e-learning στην ακαδημαϊκή εκπαίδευση και παρέχουν κατευθυντήριες γραμμές για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς του. Μέσα από αυτή την αξιολόγηση, μπορούν να υπάρξουν νέες ερευνητικές προοπτικές και πρακτικές προτάσεις για την ανάπτυξη και τη βελτίωση του e-learning, ενισχύοντας έτσι την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της ακαδημαϊκής εκπαίδευσης στην ψηφιακή εποχή.

5.2 Μεθοδολογία της έρευνας

Ως προς τους στόχους της αξιολόγησης είναι σημαντικό να οριστούν με σαφήνεια. Αυτοί οι στόχοι μπορεί να περιλαμβάνουν τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος, την αξιολόγηση της εμπειρίας των μαθητών ή την ανίχνευση των προβλημάτων και των βελτιώσεων που απαιτούνται στο σύστημα e-learning. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι αξιολόγησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας όπως η συλλογή δεδομένων μέσω ερωτηματολογίων, η παρατήρηση της συμπεριφοράς των μαθητών κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, η ανάλυση των αποτελεσμάτων των εργασιών ή των δοκιμασιών. Με βάση τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, μπορούν να προταθούν βελτιώσεις και προσαρμογές στο πρόγραμμα e-learning. Αυτές οι προτάσεις μπορούν να αφορούν τη βελτίωση του περιεχομένου, την αναδιοργάνωση του διδακτικού υλικού, την ενίσχυση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών, ή την εφαρμογή νέων τεχνολογιών για βελτιωμένη εμπειρία μάθησης.

Συνολικά ρωτήθηκαν 10 τυχαία άτομα που ανήκουν σε οποιαδήποτε βαθμίδα εκπαίδευσης μέσω ερωτηματολογίου. Παρακάτω αναγράφεται το ερωτηματολόγιο καθώς και τα ποσοστά των απαντήσεων.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ E-LEARNING

1. Πώς σας φαινόταν η τηλεεκπαίδευση ως τρόπος διδασκαλίας, πριν την περίοδο πανδημίας Covid-19;

A.Άριστη

B.Πολύ καλή

Γ.Καλή

Δ.Αδιάφορη [100%]

2. Πώς σας φαινόταν η τηλεεκπαίδευση ως τρόπος διδασκαλίας, κατά την περίοδο Covid-19;

A.Άριστη [20%]

B.Πολύ καλή [60%]

Γ.Καλή

Δ.Αδιάφορη [20%]

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

3. Πώς σας φαινόταν η τηλεκπαίδευση ως τρόπος διδασκαλίας, μετά την περίοδο Covid-19;

A.Άριστη

B.Πολύ καλή [70%]

Γ.Καλή

Δ.Αδιάφορη [30%]

4. Πιστεύετε ότι η τηλεκπαίδευση θα αντικαταστήσει την δια ζώσης διδασκαλία μελλοντικά;

A.NAI [90%]

B.OXI [10%]

5. Προτιμάτε καλύτερα την τηλεκπαίδευση από την δια ζώσης διδασκαλία;

A.NAI [10%]

B.OXI [90%]

6. Είχατε στην κατοχή σας, τον απαιτούμενο τεχνολογικό εξοπλισμό(Η/Υ, κάμερα, μικρόφωνο κλπ.);

A.NAI [80%]

B.OXI [20%]

7. Είχατε αντιμετωπίσει συχνά τεχνικά προβλήματα κατά την διαδικασία τηλεκπαίδευσης;

A. Συχνά [40%]

B. Σπάνια [40%]

Γ. Καθόλου [20%]

8. Η ύπαρξη ενός chatbot σε μία πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης, σας φαίνεται σημαντική;

A.Πολύ [90%]

B.Ελάχιστα

Γ.Αδιάφορη [10%]

9. Ποια είναι η κύρια πρόκληση που αντιμετωπίζετε κατά την παρακολούθηση μαθημάτων μέσω τηλεκπαίδευσης; Μπορείτε να επιλέξετε και παραπάνω από μία.

A. Απομόνωση και έλλειψη κοινωνικής αλληλεπίδρασης [80%]

B. Δυσκολία συγκέντρωσης και προσοχής [50%]

Γ. Έλλειψη τεχνικών δεξιοτήτων για τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων [30%]

Δ. Περιορισμένη δυνατότητα για ανάπτυξη πρακτικών δεξιοτήτων [60%]

10. Με ποια από τα παρακάτω ήρθατε αντιμέτωπος\η; Μπορείτε να επιλέξετε και παραπάνω από μία.

A. Έλλειψη ατομικής επαφής με τον εκπαιδευτή [30%]

B. Τεχνικές δυσκολίες και προβλήματα συνδεσιμότητας [70%]

Γ. Έλλειψη δυνατότητας ανταλλαγής απόψεων με συμμαθητές [20%]

11. Θεωρείτε ότι η τηλεκπαίδευση μπορεί να παρέχει την ίδια ποιότητα εκπαίδευσης με την παραδοσιακή τάξη;

A.ΝΑΙ [20%]

B.ΟΧΙ [80%]

12. Ποια από τα παρακάτω θεωρείτε ότι μπορεί να βελτιώσει τις υπηρεσίες του elearning; Μπορείτε να επιλέξετε και παραπάνω από μία.

A. Καλύτερη εκπαίδευση καθηγητών [50%]

B. Αναβάθμιση υποδομών και τηλεπικοινωνιών [20%]

Γ. Παροχή τεχνολογικού εξοπλισμού από το κράτος [30%]

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Επιπλέον, έγινε χρήση της πλατφόρμας που αναπτύχθηκε κατά την διπλωματική αυτήν από μαθητές, και πραγματοποιήθηκε κατά τον ίδιο τρόπο έρευνα μέσω ερωτηματολογίου σε 10 άτομα.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ IT-LEARNING

1. Πώς σας φάνηκε το περιβάλλον της πλατφόρμας;

A.Άριστο **[90%]**

B.Καλό **[10%]**

Γ.Μέτριο

Δ.Μη φιλικό

2. Θεωρείτε ότι η πλατφόρμα είναι εύκολη στην χρήση;

A.NAI **[90%]**

B.OXI **[10%]**

3. Πως σας φάνηκε ο συνδυασμός κειμένου με πολυμέσα στις ενότητες;

A.Άριστη **[70%]**

B.Πολύ καλή **[30%]**

Γ.Καλή

Δ.Αδιάφορη

4. Θεωρείτε το chatbot της πλατφόρμας χρήσιμο;

A.NAI **[90%]**

B.OXI **[10%]**

5. Θεωρείτε επαρκή την υποστήριξη που παρέχει το chatbot;

A.NAI **[60%]**

B.OXI **[40%]**

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

6. Πως σας φάνηκε η ύπαρξη ψηφιακού βοηθού(η υπενθύμιση της προόδου σας πριν από κάθε διαγώνισμα)

A. Σημαντική [90%]

B. Μέτρια [10%]

Γ. Αδιάφορη

7. Πως σας φάνηκε το κομμάτι της αξιολόγησης(διαγωνίσματα);

A. Σημαντική [80%]

B. Μέτρια [20%]

Γ. Αδιάφορη

8. Ποια μελλοντική επέκταση θα σας φαινόταν αρκετά σημαντική για την πλατφόρμα;
Μπορείτε να επιλέξετε και παραπάνω από μία.

A.Βελτίωση αξιολόγησης μαθητών [20%]

B.Δημιουργία forum μαθητών για κουβέντα [70%]

Γ.Αναβάθμιση δεξιοτήτων chatbot [20%]

Δ.Διαδραστικά παιχνίδια μάθησης [80%]

5.3 Σχολιασμός της έρευνας

5.3.1 Αξιολόγηση E-Learning

Ως προς τις 3 πρώτες ερωτήσεις της αξιολόγησης, αυτό που πρέπει να αναφερθεί είναι ότι πριν την πανδημία του Covid-19 ο κόσμος δεν γνώριζε ή δεν χρησιμοποιούσε την τηλεκπαίδευση σε τέτοιο βαθμό όσο κατά την περίοδο που ξεκίνησε η πανδημία και μετά. Η απότομη αυτή αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας, δηλαδή το ότι στράφηκε από την μία μέρα στην άλλη στην τηλεκπαίδευση, δημιούργησε σίγουρα κάποιες ανασφάλειες προς τους μαθητές λόγω του ότι ήταν πρωτόγνωρο όλο αυτό, αλλά και ότι κάποιος δεν είχαν τον απαραίτητο εξοπλισμό για να την υποστηρίξουν. Επίσης λόγω αυτού του μεγάλου βήματος, χρειάστηκε μία μεταβατική περίοδος για να μπορέσει να υποστηριχθεί από τις υπάρχουσες υποδομές, και αυτό οδήγησε σε προβλήματα και επιπλέον χρειάστηκε οι μαθητές να έρθουν αντιμέτωποι με εργαλεία όπου πολλοί δεν είχαν χρησιμοποιήσει ποτέ και έπρεπε να συμβιβαστούν με αυτό. Αρκετά τεχνικά προβλήματα προέκυψαν κυρίως στην αρχή της πανδημίας λόγω αυτής της απότομης αλλαγής προς την τηλεκπαίδευση. Ως προς τον τεχνολογικό εξοπλισμό το μεγαλύτερο ποσοστό κατείχε τον απαιτούμενο ενώ ένα μικρό ποσοστό χρειάστηκε είτε να τον δανειστεί είτε να αγοράσει για να έχει την δυνατότητα να παρακολουθήσει, αλλά πέρα από αυτό έπρεπε να υπάρξει σύνδεση στο διαδίκτυο όπου για κάποιους ήταν ένα επιπλέον βάρος λόγω οικονομικών προβλημάτων.

Ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό μαθητών, ήρθαν αντιμέτωποι και με άλλες προκλήσεις όπως απομόνωση και έλλειψη κοινωνικής αλληλεπίδρασης το οποίο προκλήθηκε και λόγω της περιόδου του lockdown καθώς πέρα από τα διαδικτυακά μαθήματα, δεν υπήρχε η δυνατότητα σε τέτοιο βαθμό όπως και πριν, να έρθουν σε επαφή με συμμαθητές τους κλπ. Επίσης αρκετοί μαθητές ήρθαν αντιμέτωποι με δυσκολίες συγκέντρωσης και προσοχής, ιδιαίτερα άτομα τα οποία έχουν νοητικές δυσκολίες και χρειάζονται ειδική μεταχείριση, αλλά υπήρξε επιπλέον και έλλειψη πρακτικών δεξιοτήτων όπου αυτό είναι αρκετά σημαντικό, ιδιαίτερα σε φοιτητές που σπούδαζαν σε κάποια πρακτική ειδικότητα όπως π.χ. Ηλεκτρολόγου.

Παρόλο λοιπόν που η τηλεκπαίδευση σήμερα έχει φτάσει σε ένα πολύ καλό επίπεδο και χρησιμοποιείται αρκετά όπως π.χ. από ιδιωτικές σχολές με εξ' αποστάσεως προγράμματα ή από σχολεία σε περίπτωση καταλήψεων ή ακραίων καιρικών συνθηκών κλπ, ένα πολύ μεγάλο ποσοστό μαθητών δεν προτιμάει την τηλεκπαίδευση από την παραδοσιακή τάξη και θεωρεί ότι δεν προσφέρει την ίδια ποιότητα. Όσο όμως και να μην την προτιμούν, θεωρούν ότι μελλοντικά η τηλεκπαίδευση κάποια στιγμή, θα αντικαταστήσει την δια ζώσης διδασκαλία.

Όσον αφορά την 12^η ερώτηση, η ανάπτυξη και η υλοποίηση επιτυχημένων προγραμμάτων e-learning απαιτούν την επαρκή προετοιμασία και εκπαίδευση των καθηγητών και ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό συμφωνεί σε αυτό. Οι καθηγητές πρέπει να αντιμετωπίσουν τις νέες προκλήσεις και τις απαιτήσεις

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

που συνδέονται με την τεχνολογία και την online εκπαίδευση. Παρακάτω αναλύονται κάποια θέματα που ύστερα από συζήτηση με τους ανθρώπους που συμμετείχαν στην έρευνα, αναφέρθηκαν.

Αναγνώριση των αναγκών:

Η προετοιμασία και η εκπαίδευση των καθηγητών για το e-learning ξεκινά με την αναγνώριση των αναγκών τους. Είναι σημαντικό να κατανοήσουν τις αλλαγές που συνεπάγεται η χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση και να προσδιορίσουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για να είναι επιτυχημένοι στο e-learning περιβάλλον.

Επαγγελματική ανάπτυξη:

Οι καθηγητές πρέπει να έχουν πρόσβαση σε εκπαιδευτικά προγράμματα και πόρους που τους επιτρέπουν να αναπτύξουν τις δεξιότητες τους για το e-learning. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει σεμινάρια, εκπαιδευτικά προγράμματα online, συνεργασία με άλλους εκπαιδευτικούς και τη συμμετοχή σε διαρκείς εκπαιδευτικές ευκαιρίες.

Εξοικείωση με την τεχνολογία:

Οι καθηγητές πρέπει να αποκτήσουν εξοικείωση με τις τεχνολογικές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στο e-learning. Αυτό περιλαμβάνει την εκμάθηση πλατφορμών e-learning, εργαλείων διαχείρισης της τάξης, εργαλείων επικοινωνίας και αξιολόγησης, καθώς και την ανάπτυξη της ικανότητας να επιλέγουν τις κατάλληλες τεχνολογίες για τις ανάγκες τους.

Σχεδιασμός και υλοποίηση e-learning δραστηριοτήτων:

Οι καθηγητές πρέπει να μάθουν πώς να σχεδιάζουν και να υλοποιούν αποτελεσματικές δραστηριότητες e-learning. Αυτό περιλαμβάνει την επιλογή και τη διάθεση των ψηφιακών περιεχομένων, τη δημιουργία διαδραστικών ασκήσεων και την αξιοποίηση της τεχνολογίας για την παροχή ατομικής υποστήριξης και ανάδρασης στους μαθητές.

Αξιολόγηση και ανασκόπηση:

Οι καθηγητές πρέπει να αναπτύξουν την ικανότητα αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των διδακτικών τους πρακτικών στο e-learning. Αυτό περιλαμβάνει τη συλλογή δεδομένων, την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την προσαρμογή της διδασκαλίας για βελτίωση της απόδοσης των μαθητών.

Ως προς την αναβάθμιση των υποδομών και τηλεπικοινωνιών αλλά και την παροχή τεχνολογικού εξοπλισμού από το κράτος, ένας μικρός αριθμός αλλά υπαρκτός θεωρεί ότι αποτελούσαν σημαντικό παράγοντα, και πρότεινε μεγαλύτερη στήριξη για αυτά.

5.3.2 Αξιολόγηση της πλατφόρμας IT-Learning

Η αξιολόγηση της πλατφόρμας IT-Learning με ενσωματωμένο chatbot απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που θα λαμβάνει υπόψη τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη που προσφέρει ο συγκεκριμένος μηχανισμός επικοινωνίας και είναι αρκετά σημαντικό να αξιολογηθεί κατά πόσο εύχρηστη και φιλική προς τον χρήστη είναι η πλατφόρμα. Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένες πτυχές που λήφθηκαν υπόψιν κατά την αξιολόγηση της χρήσης της πλατφόρμας:

Ευχρηστία του chatbot και της αλληλεπίδρασης του: Αξιολογήθηκε η ευκολία χρήσης του chatbot από τους χρήστες. Εξετάστηκε η ομαλή ροή της συνομιλίας, η κατανόηση των ερωτήσεων και της παροχής ακριβών απαντήσεων. Αξιολογήθηκε η ποιότητα των απαντήσεων που παρέχει το chatbot, εξετάστηκε η ακρίβεια και εγκυρότητα των πληροφοριών που παρέχονται και εάν ταιριάζουν με τις ανάγκες των χρηστών.

Υποστήριξη και επίλυση προβλημάτων: Αξιολογήθηκε η δυνατότητα του chatbot να παρέχει υποστήριξη και να επιλύει προβλήματα των χρηστών. Εξετάστηκε η ικανότητά του να αναγνωρίζει προβλήματα και να παρέχει σχετικές λύσεις ή κατευθύνσεις για περαιτέρω υποστήριξη.

Ανάδραση των χρηστών: Συλλέχθηκαν σχόλια και αξιολογήσεις από τους χρήστες για να κατανοηθεί η εμπειρία τους και να βελτιωθεί ο τρόπος λειτουργίας του chatbot.

Η φιλικότητα του περιβάλλοντος και η ευκολία χρήσης της πλατφόρμας: Μέσα από την δυνατότητα χρήσης της πλατφόρμας από μαθητές κλπ αξιολογήθηκε το κατά πόσο φιλική και εύκολη είναι η χρήση της πλατφόρμας, όπου ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό των ατόμων αυτών έμειναν ικανοποιημένοι.

Συνοψίζοντας, η αξιολόγηση της πλατφόρμας αυτή μπορεί να παράσχει σημαντικές πληροφορίες για τη βελτίωση της πλατφόρμας και την ενίσχυση της εκπαιδευτικής εμπειρίας των χρηστών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

6.1 Συμπεράσματα

Η διπλωματική αυτή, παρουσίασε μια ευκαιρία για να εξεταστεί η επίδραση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση και τη μάθηση. Μέσω της ανάλυσης των πλεονεκτημάτων και των προκλήσεων του e-learning, μπορούμε να βγάλουμε ορισμένα συμπεράσματα που αξίζει να ληφθούν υπόψη:

- Το e-learning παρέχει ευέλικτη πρόσβαση στην εκπαίδευση: Οι μαθητές και οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν πρόσβαση σε μαθήματα και υλικό μάθησης ανεξαρτήτως της τοποθεσίας και του χρόνου. Αυτό επιτρέπει στους ανθρώπους να μάθουν σε δικό τους ρυθμό και να προσαρμόζουν το πρόγραμμα μάθησής τους σύμφωνα με τις ανάγκες και τις υποχρεώσεις τους.
- Η προσωποποίηση και η διατήρηση της αλληλεπίδρασης αποτελούν προκλήσεις: Ο διάλογος μεταξύ του εκπαιδευτή και των μαθητών είναι σημαντικός για την αποτελεσματική μάθηση. Οι προκλήσεις στο e-learning περιλαμβάνουν τη διατήρηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών και του εκπαιδευτικού προσωπικού, καθώς και τη διασφάλιση της προσωποποίησης της εκπαίδευσης για να προσφέρει ατομική υποστήριξη στους μαθητές.
- Η αξιοποίηση της τεχνολογίας απαιτεί κατάλληλη υποδομή και πόρους: Η αποτελεσματική υλοποίηση του e-learning απαιτεί προηγμένες τεχνολογικές υποδομές, όπως γρήγορη σύνδεση στο διαδίκτυο και κατάλληλο λογισμικό. Επιπλέον, απαιτούνται επαρκείς πόροι για την ανάπτυξη ποιοτικού περιεχομένου και την εκπαίδευση του εκπαιδευτικού προσωπικού για τη χρήση των τεχνολογιών.
- Η συμπληρωματική χρήση του e-learning με άλλες μεθόδους είναι επιθυμητή: Παρόλο που το e-learning προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, δεν πρέπει να αποκλείει την παραδοσιακή διδασκαλία και την ανθρώπινη αλληλεπίδραση. Είναι σημαντικό να συνδυαστούν οι διάφορες μέθοδοι εκπαίδευσης για να επιτευχθεί μια ολοκληρωμένη εκπαιδευτική εμπειρία.
- Η αξιολόγηση και η παρακολούθηση: Ένα από τα πλεονεκτήματα του e-learning είναι η δυνατότητα αξιολόγησης και παρακολούθησης της προόδου των μαθητών. Μέσω διαδραστικών τεστ, ασκήσεων και αξιολογήσεων, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιολογήσουν την κατανόηση των μαθητών και να παράσχουν ατομική ανατροφοδότηση για τη βελτίωση της μάθησης.

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

- Η συνεργασία και η κοινότητα αποτελούν κλειδιά: Το e-learning δεν πρέπει να είναι απλώς μια ατομική εμπειρία. Η δυνατότητα συνεργασίας και διαδραστικής επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών ενθαρρύνει την ανταλλαγή ιδεών, την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων.
- Η διαρκής εξέλιξη της τεχνολογίας προσφέρει νέες δυνατότητες: Το e-learning συνεχίζει να αναπτύσσεται με τις συνεχείς εξελίξεις στην τεχνολογία. Νέες εφαρμογές, εργαλεία και πλατφόρμες δημιουργούνται διαρκώς, προσφέροντας πιο αποτελεσματικές και ελκυστικές εκπαιδευτικές εμπειρίες.

Συνοψίζοντας, το e-learning προσφέρει μια ευέλικτη και προσβάσιμη προσέγγιση στην εκπαίδευση, αλλά απαιτεί προσοχή στη διατήρηση της αλληλεπίδρασης και της προσωποποίησης. Η επιτυχία του e-learning εξαρτάται επίσης από την υποδομή, τους πόρους και την ικανότητα να συνδυαστεί με άλλες μεθόδους εκπαίδευσης. Με την κατάλληλη προσέγγιση, το e-learning μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας και της προσβασιμότητας της εκπαίδευσης, προετοιμάζοντας τους μαθητές για τον σύγχρονο ψηφιακό κόσμο.

6.2 Μελλοντικές επεκτάσεις του E-Learning

Οι μελλοντικές επεκτάσεις του e-learning περιλαμβάνουν πολλές συναρπαστικές εξελίξεις που αναμένονται να διαμορφώσουν το μέλλον της εκπαίδευσης. Ορισμένες από αυτές είναι:

Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality, AR): Η επαυξημένη πραγματικότητα επιτρέπει την ενσωμάτωση εικονικών στοιχείων στον πραγματικό κόσμο. Αυτή η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία αληθοφανών εκπαιδευτικών εμπειριών, όπως εικονικά εργαστήρια, πεδία μελέτης και διαδραστικές περιηγήσεις.

Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality, VR): Η εικονική πραγματικότητα προσφέρει μια πλήρως αφοσιωμένη εμπειρία σε εικονικά περιβάλλοντα. Μέσω των VR ακουστικών και γυαλιών, οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα και προσομοιώσεις, παρέχοντας ένα πλούσιο και εμβληματικό περιβάλλον μάθησης.

Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence, AI): Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να ενσωματωθεί στο e-learning για την ατομική προσαρμογή της μάθησης, την αυτόματη αξιολόγηση και ανατροφοδότηση, καθώς και για την ανάπτυξη προηγμένων εκπαιδευτικών περιεχομένων.

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning): Η τεχνολογία του e-learning θα συνεχίσει να εξελίσσεται για να παρέχει περισσότερες δυνατότητες συνεργατικής μάθησης. Οι μαθητές θα μπορούν να συνεργάζονται σε προτζέκτ, να επικοινωνούν μεταξύ τους και να δημιουργούν συνδέσεις μέσω διαδικτυακών πλατφορμών και εργαλείων.

Εξατομικευμένη Μάθηση (Personalized Learning): Η τάση προς την εξατομίκευση της μάθησης θα συνεχίσει να αναπτύσσεται. Οι μαθητές θα έχουν πρόσβαση σε προσαρμοσμένες πλατφόρμες και περιεχόμενο που θα προσαρμόζονται στις ατομικές τους ανάγκες και εκμάθησης ρυθμούς.

Αυτές είναι μερικές από τις μελλοντικές επεκτάσεις που αναμένονται για το e-learning. Οι συνεχείς τεχνολογικές καινοτομίες ανοίγουν νέους ορίζοντες για την εκπαίδευση και δημιουργούν πλούσιες ευκαιρίες για τους μαθητές σε όλο τον κόσμο.



Εικόνα 6.1:Το μέλλον του E-Learning[E15]

6.3 Μελλοντικές επεκτάσεις της πλατφόρμας IT-Learning

Σίγουρα υπάρχουν αρκετές επεκτάσεις οι οποίες μπορούν να εκσυγχρονίσουν την πλατφόρμα, και να την κάνουν να προσφέρει ακόμα περισσότερες παροχές αλλά και να γίνει ακόμα πιο φιλική προς τον χρήστη. Κάποιες από αυτές ακολουθούν παρακάτω:

- **Ενισχυμένη Διαδραστικότητα:** Μια βασική πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης μπορεί να εξελιχθεί για να προσφέρει περισσότερες δυνατότητες διαδραστικότητας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει πιο προηγμένα εργαλεία συνομιλίας, αίθουσες συνεργατικής εργασίας, δυνατότητα κοινής χρήσης αρχείων και περιεχομένου, καθώς και διαδραστικές προβολές οθονών.
- **Αναβάθμιση του chatbot:** Εκσυγχρονίζοντας το chatbot, μπορούν να υπάρξει μία καλύτερη επικοινωνία και υποστήριξη.
- **Ανάπτυξη Κοινότητας Μάθησης:** Η πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης μπορεί να “φιλοξενήσει” μία εκπαιδευτική κοινότητα, όπου οι μαθητές, οι εκπαιδευτές και οι γονείς μπορούν να αλληλεπιδρούν, να συνεργάζονται και να μοιράζονται γνώσεις και ιδέες. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω φόρουμ συζήτησης, δυνατότητας σχολιασμού και αξιολόγησης περιεχομένου, και διαδραστικών δραστηριοτήτων συνεργασίας.
- **Ανάπτυξη Περιεχομένου και Μαθησιακών Δραστηριοτήτων:** Η πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης μπορεί να εξελιχθεί για να προσφέρει περισσότερο πλούσιο και ποικίλο περιεχόμενο μάθησης, περιλαμβάνοντας ποικίλες μαθησιακές δραστηριότητες όπως παιχνίδια, διαδραστικά μαθήματα, προβλήματα λύσης, εικονικές εργαστηριακές ασκήσεις και προσομοιώσεις.
- **Ανάπτυξη κέντρου ελέγχου:** Ο διαχειριστής της πλατφόρμας μπορεί να έχει έλεγχο σημαντικών παραμέτρων όπως προβολή βαθμολογιών όλων των μαθητών, ανάρτηση άρθρων κλπ, ανάρτηση ανακοινώσεων κλπ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Καρακύριος Χ., Παλιόκας Ι., Ψυχάρης Σ., Κεκκέρης Γ., & Ρέππα Α., Τόμ. 5 Αρ. 2Α (2009): Open and Distance Education for Global Collaboration & Educational Development. <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/432/395> [πρόσβαση: 23/4/2023]
- [2] Αναστασιάδης Π., Κωτσίδης Κ., & Συννεφάκης Χ., (2021). Τόμος Πρακτικών 1^ο Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο "Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες: Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις – Αντιλήψεις – Σενάρια – Προοπτικές–Προτάσεις. https://www.researchgate.net/publication/351800124_Ex_Apostaseos_Epimorphose_ekpaideutikon_Athmias_kai_Bthmiasekpaideuses_me_thema_Scholike_ex_Apostaseos_Ekpaideuse_me_te_chrese_ton_TPE_-_elearning_apo_to_Panepistemio_Kretes_EDIBEA [πρόσβαση: 23/4/2023]
- [3] Γκίρτζη Μ. (2022). Hellenic Open University ,Τόμ. 11 Αρ. 2Α. <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/3293/3706> [πρόσβαση: 23/4/2023]
- [4] Χαράλαμπος Κ., & Ζαφείρης Κ.(2019). Η ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) και η σημασία της για την ορθή χρήση του internet. [Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής ΤΕ, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας]. <http://repository.library.teiwest.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/7589/CIED-%20%CE%9A%CE%BF%CE%BC%CE%BD%CE%B7%CE%BD%CF%8C%CF%82%20-%20%CE%9A%CE%BF%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%B1%CF%82.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [πρόσβαση: 23/4/2023]
- [5] Θεοχαρόπουλος Φ. (2020). Η χρήση των chatbots στην εκπαίδευση. [Διπλωματική εργασία, Τμήμα εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας]. <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/25217/6/TheocharopoulosFotiosMsc2020.pdf> [πρόσβαση: 25/4/2023]
- [6] Χαλκίδου Ε. (2019). Εκπαίδευση από απόσταση και Μουσική Παιδεία – Συγκριτική μελέτη σύγχρονων εκπαιδευτικών λογισμικών – Mobile Learning. [Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Πληροφορικής, ΑΠΘ]. http://ikee.lib.auth.gr/record/308827/files/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%95%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1_%CE%A7%CE%B1%CE%BB%CE%BA%CE%AF%CE%B4%CE%BF%CF%85_%CE%95%CE%BB%CE%B5%CF%85%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%AF%CE%B1.pdf [πρόσβαση: 25/4/2023]

- [7] Dimitriadis, G. (2020). Evolution in Education: Chatbots. *Homo Virtualis*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.12681/homvir.23456> [πρόσβαση: 25/4/2023]
- [8] Palasundram, K., Mohd Sharef, N., Nasharuddin, N., Kasmiran, K., & Azman, A. (2019). Sequence to Sequence Model Performance for Education Chatbot. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning (Ijet)*, 14(24), 56. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i24.12187> [πρόσβαση: 27/4/2023]
- [9] Sandu, N., & Gide, E. (2019). Adoption of AI-Chatbots to Enhance Student Learning Experience in Higher Education in India. 2019 18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), 1-5 <https://ieeexplore.ieee.org/document/8937382> [πρόσβαση: 28/4/2023]
- [10] Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, 4, 218-221 https://www.researchgate.net/publication/291813780_Chatbot_technology_A_possible_means_of_unlocking_student_potential_to_learn_how_to_learn [πρόσβαση: 28/4/2023]
- [11] Babar, Z., Lapouchnian, A., & Yu, E. (2017). Chatbot Design-Reasoning about design options using i * and process architecture. [πρόσβαση: 28/4/2023]
- [12] Io, H., & Lee, C. (2017). Chatbots and conversational agents: A bibliometric analysis. 2017 IEEE International Conference On Industrial Engineering And Engineering Management (IEEM). <https://doi.org/10.1109/ieem.2017.8289883> [πρόσβαση: 29/4/2023]
- [13] Shaw, A. (2012). Teaching socially intelligent computing principles in introductory computer science courses. Proceedings Of The 50Th Annual Southeast Regional Conference On - ACM-SE '12. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2184512.2184548> [πρόσβαση: 8/5/2023]
- [14] Wen, M. (2018). A conversational user interface for supporting individual and group decision-making in stock investment activities. 2018 IEEE International Conference On Applied System Invention (ICASI). <https://ieeexplore.ieee.org/document/8394571> [πρόσβαση: 8/5/2023]
- [15] Sánchez-Díaz X., Ayala-Bastidas G., Fonseca-Ortiz P., Garrido L. (2018). A Knowledge-Based Methodology for Building a Conversational Chatbot as an Intelligent Tutor. In: Batyrshin I., Martínez-Villaseñor M., Ponce Espinosa H. (eds) *Advances in Computational Intelligence. MICAI 2018. Lecture Notes in Computer Science*, vol 11289. Springer, Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-04497-8_14 [πρόσβαση: 8/5/2023]
- [16] Georgiev T., Georgieva E., Smrikarov A., (2004), “M-Learning –a New Stage of ELearning”, International Conference on Computer Systems and Technologies https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/27955976/428-libre.pdf?1390873118=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DM_learning_a_New_Stage_of_Learning.pdf&Expires=1685440905&Signature=Qjc830VKshNyRdTpzhhk0bhLXfxeWgoUHPaRS5CsbQ9TcDWmRQvtUxVsV~Yywx1rnPOK2VD06WwCxh-zkxo5Wh4YzYGjyADs~Laf~AJfr4Mp1CisuVWPE5vIs1YoIzWg1L1PVIOK1KB7IAGuvavkC8TdGi

- [ICBT8~wT8BebRjT0AFUILWEDiRguqikTbF9yOh2Ajq56HntnLQ7FeMEJg1~Pws~WwcjrCIihuLgAD~el5chwDKycJD5L55nZCFa-Yy3WaTfBoxLAbnknBWHH4AXeLB7sohHVYmGZICFMR0Dp2RVwPCY1VvsG8gibeoohPw1L-G9X~LvuyY9ubB5GmVQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/315203_ennea-dorean-platformes-gia-diadiktyaki-didaskalia) [πρόσβαση: 10/5/2023]
- [17] Smuha N. (2020). Trust worthy Artificial Intelligence in Education: Pitfalls and Pathways. Published 2020, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3742421> [πρόσβαση: 11/5/2023]
- [18] <https://www.sqllearn.gr/elearning-texnologia-methodos-h-ekpaideush/> [πρόσβαση: 11/5/2023]
- [19] <https://elearningindustry.com/9-benefits-of-elearning-for-students> [πρόσβαση: 11/5/2023]
- [20] <https://ahaslides.com/el/blog/pros-and-cons-e-learning-virtual-classroom/> [πρόσβαση: 11/5/2023]
- [21] https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/315203_ennea-dorean-platformes-gia-diadiktyaki-didaskalia [πρόσβαση: 13/5/2023]
- [22] https://blogs.sch.gr/wnikdim/files/2018/12/edmodo_what_is_s.pdf [πρόσβαση: 13/5/2023]
- [23] <https://seminars.etwinning.gr/mod/page/view.php?id=33221#> [πρόσβαση: 17/5/2023]
- [24] https://eclass.eetaa.gr/modules/document/file.php/T-ECL101/Openeclass_short_el.pdf [πρόσβαση: 17/5/2023]
- [25] <https://cloud.google.com/dialogflow/docs> [πρόσβαση: 25/5/2023]
- [26] <https://chatterbot.readthedocs.io/en/stable/> [πρόσβαση: 25/5/2023]
- [27] <https://pandorabots.com/docs/> [πρόσβαση: 28/5/2023]
- [28] <https://rasa.com/docs/rasa/> [πρόσβαση: 28/5/2023]
- [29] <https://www.ibm.com/products/watson-assistant/artificial-intelligence> [πρόσβαση: 14/6/2023]
- [30] Sharma, A., Undheim, P.E. & Nazir, S. Design and implementation of AI chatbot for COLREGs training. WMU J Marit Affairs 22, 107–123 (2023). <https://doi.org/10.1007/s13437-022-00284-0> [πρόσβαση: 14/6/2023]
- [31] Tamayo, P. A., Herrero, A., Martin, J., Navarro, C., & Tranchez, J. M. (2020). Design of a chatbot as a distance learning assistant. Open Praxis, 12(1), 145–153. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.219384622220499> [πρόσβαση: 19/6/2023]
- [32] Khan, A., Ranka, S., Khakare, C., & Karve, S. (2019). NEEV: An education informational chatbot. International Research Journal of Engineering and Technology, 6(4), 492-495. <https://www.irjet.net/archives/V6/i4/IRJET-V6I4109.pdf> [πρόσβαση: 19/6/2023]
- [33] Lin, Y., & Ye, J. (2023). Development of an Educational Chatbot System for Enhancing Students' Biology Learning Performance. Journal of Internet Technology, 24(2), 275-281. <https://jit.ndhu.edu.tw/article/view/2867/2892> [πρόσβαση: 20/6/2023]
- [34] Mageira, K., Pittou, D., Papasalouros, A., Kotis, K., Zangogianni, P., & Daradoumis, A. (2022). Educational AI Chatbots for Content and Language Integrated Learning. Applied Sciences, 12(7), 3239. <https://doi.org/10.3390/app12073239> [πρόσβαση: 20/6/2023]

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- [E1] <https://seminars.etwinning.gr/mod/page/view.php?id=31588> [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E2] <https://asmathoume.gr/3-xrisima-mathimata-elearning/> [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E3] <https://www.mpowero.com/blogs/educations/how-e-learning-solutions-will-shape-education-post-the-coronavirus-pandemic/> [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E4] https://moodle.com/wp-content/uploads/2022/11/Moodle_SocialSharingImage_1200x630px.png [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E5] https://seminars.etwinning.gr/pluginfile.php/97783/mod_page/content/29/Firefox_Screenshot_2017-03-02T09-53-34.982Z.png [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E6] Screenshot από <https://eclass.uniwa.gr/> [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E7] [https://help.webex.com/en-us/article/6thpeb/Webex-Events-\(new\)-is-now-Webex-Webinars](https://help.webex.com/en-us/article/6thpeb/Webex-Events-(new)-is-now-Webex-Webinars) [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E8] <https://support.microsoft.com/el-gr/topic/%CF%84%CE%AF%CF%84%CE%BB%CE%BF-8c02f1fb-4243-44e0-88bc-87b1552bc35d> [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E9] <https://botnation.ai/site/wp-content/uploads/2022/03/outil-chatbot-1400x800.png> [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E10] <https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.gunet.eclass3&pli=1> [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E11] <https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.gunet.eclass3&pli=1> [πρόσβαση: 20/5/2023]
- [E12] <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/images/fulfillment-flow.svg> [πρόσβαση: 25/5/2023]
- [E13] <https://chatterbot.readthedocs.io/en/stable/> [πρόσβαση: 25/5/2023]
- [E14] <https://medium.com/ibm-watson/integrate-watson-assistant-with-just-about-anything-695bc1d29875> [πρόσβαση: 14/6/2023]
- [E15][E16][E17] screenshots από άρθρο <https://doi.org/10.1007/s13437-022-00284-0> [πρόσβαση: 14/6/2023]
- [E18] screenshot από άρθρο <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.21938462220499> [πρόσβαση: 19/6/2023]
- [E19] <https://callcenterstudio.com/wp-content/uploads/2020/05/Dialogflow-Chatbots-e1634114460796.png> [πρόσβαση: 19/6/2023]
- [E20] screenshot από άρθρο <https://www.irjet.net/archives/V6/i4/IRJET-V6I4109.pdf> [πρόσβαση: 19/6/2023]
- [E21] screenshot από άρθρο <https://jit.ndhu.edu.tw/article/view/2867/2892> [πρόσβαση: 20/6/2023]
- [E22] screenshot από άρθρο <https://jit.ndhu.edu.tw/article/view/2867/2892> [πρόσβαση: 20/6/2023]
- [E23] screenshot από άρθρο <https://doi.org/10.3390/app12073239> [πρόσβαση: 20/6/2023]

«Διαδικτυακό εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης Πληροφορικής, με ενσωματωμένο chatbot»

[E24] <https://charlesamith.com/blog/ux-design/ux-honeycomb> [πρόσβαση: 21/6/2023]

[E25] https://www.linkedin.com/pulse/e-learning-future-education-youness-kassimi?trk=public_profile_article_view [πρόσβαση:21/6/2023]