

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ CHATBOTS ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Διπλωματική Εργασία

του

Θεοχαρόπουλου Φώτιου

Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 2020

## Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ CHATBOTS ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Θεοχαρόπουλος Φώτιος

Τηλεπληροφορική και Διοίκηση Επιχειρήσεων  
ΤΕΙ Ηπείρου, 2005

ΜΔΕ στις Επιστήμες της Αγωγής – Εκπαιδευτική πολιτική και εκπαιδευτική έρευνα,  
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 2010

Διπλωματική Εργασία

υποβαλλόμενη για τη μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια  
Βλαχοπούλου Μάρω

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την .../.../.....

Βλαχοπούλου Μάρω

Στειακάκης Εμμανουήλ

Βεργίδης Κωνσταντίνος

.....

.....

.....

Θεοχαρόπουλος Φώτιος

.....

## Περίληψη

Μέσα από τη μελέτη αυτή παρουσιάζεται η καινοτόμα εφαρμογή στον χώρο της εκπαίδευσης, τα εκπαιδευτικά Chatbots. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται ο τρόπος λειτουργίας τους, τα οφέλη και η χρησιμότητα τους για τη μαθησιακή διαδικασία. Γίνεται επίσης μια πρόταση εφαρμογής ενός εκπαιδευτικού Chatbot τεχνητής νοημοσύνης στις πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης του Υπουργείου παιδείας. Το θεωρητικό πλαίσιο βασίστηκε στη διερεύνηση επιστημονικών άρθρων, πηγών και ερευνών.

Στη συνέχεια της εργασίας αναπτύχθηκε ένα προτεινόμενο μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας, για τη διερεύνηση της πρόθεσης Υιοθέτησης του εκπαιδευτικού Chatbot από τους δυνητικούς χρήστες (Εκπαιδευτικούς). Το μοντέλο που προτείνεται, βασίστηκε στο αναγνωρισμένο μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας UTAUT, σε συνδυασμό με τη μελέτη συναφών επιστημονικών ερευνών και προσαρμόστηκε στο πεδίο της διερεύνησης μας, με την κατάλληλη τροποποίηση (ενσωμάτωση-αφαίρεση) των απαραίτητων δεικτών. Για τη δοκιμή του μοντέλου, χρησιμοποιήθηκε η διερευνητική μέθοδος του ερωτηματολογίου, το οποίο απευθύνθηκε σε εκπαιδευτικούς Α' βάρθμιας και Β' βάρθμιας εκπαίδευσης της χώρας. Το δείγμα που συγκεντρώθηκε ήταν 126 υποκειμένων, ενώ πραγματοποιήθηκε περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων, για την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

### Λέξεις Κλειδιά:

Chatbots, Παιδαγωγικοί Βοηθοί, Τεχνητή Νοημοσύνη, Μικτή μάθηση, Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Μοντέλα Αποδοχής Τεχνολογίας, UTAUT

## **Abstract**

An innovative application in the field of education, the educational Chatbots, are presented in this study. More specifically, the study presents their mode of operation, benefits and usefulness for the learning process. There is also an application proposal to implement an educational artificial intelligent Chatbot in the asynchronous e-learning platforms of the Ministry of Education. The theoretical framework was based on the investigation of scientific articles, sources and research.

Furthermore, a Technology Acceptance Model was proposed and developed, to investigate the intention to adopt the educational Chatbot by potential users (Teachers). The model which was proposed, was based on the recognized model of acceptance of technology, UTAUT and also the study of related scientific research. It was also adapted to the field of our investigation by using the appropriate modification (integration-deduction) of the necessary indicators. The research method of the questionnaire was used to test the model. It was addressed to teachers of both Primary and Secondary Education in Greece. As a result, 126 teachers participated in the questionnaire, being the sample of the study. Finally, a descriptive analysis of the results was used to draw conclusions.

### **Keywords:**

Chatbots, Pedagogical Assistants, Artificial Intelligence, Blended Learning, Distance Learning, Technology Acceptance Models, UTAUT

## Περιεχόμενα

1	Εισαγωγικά	9
1.1	Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος	9
1.2	Σκοπός – Στόχοι της εργασίας	10
1.3	Συνεισφορά	10
1.4	Διάρθρωση της μελέτης	11
2.	Εξ αποστάσεως διδασκαλία και μικτή μάθηση	14
2.1	Διαδίκτυο και εξ αποστάσεως εκπαίδευση	14
2.2	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην εποχή της πανδημίας	14
2.3	Η Θετική πλευρά της παρούσης κατάστασης	15
2.4	Τα αρνητικά σημεία	16
2.5	Εξ αποστάσεως αποτελεσματική διδασκαλία	18
2.6	Μικτή μάθηση (Blended Learning)	19
3.	Η τεχνολογία των Chatbots	21
3.1	Επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή	21
3.2	Conversational Agents (Συνομιλητικοί Πράκτορες)	22
3.3	Chatbots	23
3.4	Κατηγοριοποίηση των Chatbots	25
3.4.1	Βάσει της πολυπλοκότητας τους	25
3.4.2	Βάσει του τομέα γνώσης τους	27
3.4.3	Βάσει της απόκρισης τους	27
3.4.4	Βάσει των παρεχόμενων υπηρεσιών	27
3.5	Κατασκευάζοντας ένα Chatbot	27
3.6	Πλατφόρμες Ανάπτυξης Chatbot	28
3.7	Εφαρμογές των Chatbots	29
4.	Chatbots – Διδασκαλία και μάθηση	31
4.1	Φορητές συσκευές και αυτοματισμοί στη μάθηση	31
4.2	Ευφυή συστήματα διδασκαλίας	32
4.3	Τα εκπαιδευτικά Chatbots	33
4.4	Ατομική υποστήριξη μαθητή	34
4.5	Τα Chatbots ως εκπαιδευτικοί βοηθοί	35
4.6	Από το κείμενο στη γλωσσική επικοινωνία	37
4.7	Εκπαιδευτικοί ρόλοι των Chatbots	38
4.8	Επίπεδα μαθησιακής διευκόλυνσης	39

4.9 Πλεονεκτήματα του εκπαιδευτικού Chatbot	39
4.10 Ατομικές διαφορές και μάθηση με Chatbot	42
4.11 Τεχνικές προκλήσεις	43
4.12 Κατηγοριοποίηση των εκπαιδευτικών Chatbots	45
4.12.1 Βάσει της φυσικής τους παρουσίας ή μη	45
4.12.2 Βάσει της φύση τους	46
4.12.3 Βάσει του τρόπου λειτουργίας τους	46
4.12.4 Βάσει των εργασιών που εκτελούν	47
4.13 Chatbots vs Παραδοσιακή διδασκαλία	48
5. Εφαρμογές των Chatbots στην εκπαίδευση	50
5.1 Chatbots σχεδιασμένα για εκπαιδευτικούς σκοπούς	50
5.2 Το Facebook Messenger ως εργαλείο μάθησης	53
5.3 Εκπαιδευτικά Chatbots του Facebook Messenger	54
6. Πρόταση υλοποίησης Chatbot στις πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης	57
6.1 Ο προβληματισμός	57
6.2 Η πρόκληση	57
6.3 Ενσωμάτωση Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία	58
6.4 Το τοπίο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη χώρα μας	58
6.5 Η ψηφιακή πλατφόρμα E-CLASS	59
6.6 Η ψηφιακή πλατφόρμα E-ME	60
6.7 Η πλατφόρμα τηλεδιασκέψεων WEBEX	61
6.8 Πρόταση ενσωμάτωσης Chatbot στις E-CLASS και E-ME	62
6.8.1 Η λειτουργία του	63
6.8.2 Τα οφέλη	64
7. Επιλογή ερευνητικής μεθόδου	67
7.1 Μέτρηση ευχρηστίας λογισμικού – συστήματος	67
7.2 Αξιολόγηση συστημάτων	67
7.3 Τα κυριότερα μοντέλα αποδοχής της τεχνολογίας	69
7.3.1 TAM	69
7.3.2 TAM2	70
7.3.3 TAM3	71
7.3.4 UTAUT	72
7.4 Σχετικές έρευνες βασισμένες στα μοντέλα αποδοχής τεχνολογίας	73
7.5 Ερευνητικά ερωτήματα	77
7.6 Σκοπός – Σπουδαιότητα της έρευνας	78

7.7 Επιλογή ερευνητικού μοντέλου	78
7.8 Το ερευνητικό μοντέλο	79
7.8.1 Η Προσδοκία Απόδοσης (Performance Expectation - PE)	80
7.8.2 Το Προσδόκιμο Προσπάθειας (Expectation of Effort - EE)	81
7.8.3 Οι Συνθήκες Διευκόλυνσης (Facilitation Conditions - FC)	81
7.8.4 Το Τεχνολογικό Άγχος (Technological Anxiety - TXN)	81
7.8.5 Προσωπική Καινοτομία (Personal Innovation - PI)	82
7.8.6 Η Στάση (Attitude - ATT)	82
7.8.7 Η Συμπεριφορική Πρόθεση (Behavioral Intention - BI)	82
7.8.8 Υιοθέτηση Chatbot (Adoption Chatbot - ACH)	82
7.9 Ερευνητικά ερωτήματα προς διερεύνηση	83
7.10 Δομή του ερωτηματολογίου	84
8. Περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων	88
8.1 Μεθοδολογία και δείγμα της έρευνας	88
8.2 Αποτελέσματα δειγματοληψίας	89
8.2.1 Δημογραφικά στοιχεία	89
8.2.2. Προσδοκία απόδοσης	93
8.2.3. Προσδόκιμο προσπάθειας	95
8.2.4. Συνθήκες διευκόλυνσης	97
8.2.5. Τεχνολογικό Άγχος	99
8.2.6. Προσωπική Καινοτομία	101
8.2.7. Στάση	104
8.2.8. Συμπεριφορική πρόθεση	106
8.2.9. Υιοθέτηση του Chatbot	108
9. Τελική σύνοψη	112
9.3 Συμπεράσματα	112
9.2 Περιορισμοί της μελέτης	113
9.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	113
Βιβλιογραφία	115

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 3-1: Chatbot - Κατανόηση και παραγωγή κειμένων.....	24
Εικόνα 3-2: Chatbots - Ανάκτηση πληροφοριών.....	26
Εικόνα 3-3: Γενετικά Chatbots.....	26
Εικόνα 6-1: Η πλατφόρμα e-class.....	60
Εικόνα 6-2: Η πλατφόρμα e-me.....	60
Εικόνα 6-3: Η πλατφόρμα Webex.....	62
Εικόνα 7-1: TAM model.....	70
Εικόνα 7-2: TAM2 model.....	71
Εικόνα 7-3: TAM3 model.....	72
Εικόνα 7-4: UTAUT model.....	73
Εικόνα 7-5: Το ερευνητικό μοντέλο.....	83

## Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 8-1: Φύλο.....	90
Γράφημα 8-2: Ηλικία.....	91
Γράφημα 8-3: Μορφωτικό επίπεδο.....	92
Γράφημα 8-4: Εμπειρία με Chatbot.....	92



## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2-1: Χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.....	17
Πίνακας 3-1: Μοτίβο Εισαγωγής χρήστη.....	22
Πίνακας 4-1: Χαρακτηριστικά εφαρμογής τηλεκπαίδευση.....	32
Πίνακας 4-2: Ρόλοι και αρμοδιότητες ενός Chatbot.....	38
Πίνακας 4-3: Χρήσεις εκπαιδευτικού Chatbot.....	41
Πίνακας 4-4: Απόψεις φοιτητών για πλεονεκτήματα των Chatbots.....	41
Πίνακας 4-5: Απαιτήσεις ευφυούς συστήματος διδασκαλίας.....	44
Πίνακας 4-6: Κατηγοριοποίηση βάσει των εργασιών τους.....	48
Πίνακας 5-1: Εκπαιδευτικά Chatbots του Messenger.....	55
Πίνακας 7-1: Έρευνες βασισμένες σε μοντέλα αποδοχής της τεχνολογίας.....	74
Πίνακας 7-2: Ερωματολόγιο.....	84
Πίνακας 8-1: Αξιοπιστία κλίμακας.....	89
Πίνακας 8-2: Κατανομή υποκειμένων ανά φύλο.....	90
Πίνακας 8-3: Κατανομή υποκειμένων ανά ηλικιακή κλίμακα.....	90
Πίνακας 8-4: Κατανομή υποκειμένων βάσει του μορφωτικού επιπέδου.....	91
Πίνακας 8-5: Προηγούμενη εμπειρία με Chatbot.....	92
Πίνακας 8-6: Προσδοκία Απόδοσης.....	93
Πίνακας 8-7: Προσδόκιμο προσπάθειας.....	95
Πίνακας 8-8: Συνθήκες διευκόλυνσης.....	97
Πίνακας 8-9: Τεχνολογικό Άγχος.....	99
Πίνακας 8-10: Προσωπική Καινοτομία.....	101
Πίνακας 8-11: Στάση.....	104
Πίνακας 8-12: Συμπεριφορική Πρόθεση.....	106
Πίνακας 8-13: Υιοθέτηση Chatbot.....	108

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ**

### **1.1 Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος**

Τα τελευταία χρόνια οι νέες τεχνολογίες αναπτύσσονται συνεχώς ως προς τη χρήση γραφικών διεπαφής και της διαδραστικής επικοινωνίας. Οι άνθρωποι στη σύγχρονη εποχή μέσα από την καθημερινή χρήση των φορητών συσκευών και των υπολογιστών πραγματοποιούν καθημερινά τις συνομιλίες μηνυμάτων κειμένου. Πολλές φορές μάλιστα και κυρίως οι νέοι, προτιμούν αυτού του είδους τη συνομιλία και το χρησιμοποιούν ως το βασικό τους μέσο επικοινωνίας.

Οι αλλαγές στη διαπροσωπική επικοινωνία δε θα μπορούσαν να αφήσουν ανεπηρέαστο τον τομέα της εκπαίδευσης. Οι γενικότεροι κανόνες του «πώς μαθαίνουμε», έχουν αλλάξει μέσα από τη μεγάλη εξέλιξη της τεχνολογίας. Οι μαθητές πια δε χρειάζεται να βρίσκονται στη σχολική τάξη για να διδαχθούν, αλλά μπορούν να διδάσκονται και από μακριά, βρισκόμενοι σε διαφορετικές τοποθεσίες ο καθένας.

Η πανδημία του Covid-19 έφερε άμεσα αλλαγές σε όλους του τομείς της ζωής μας. Από αυτή την τεράστια αλλαγή δε θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστη η εκπαίδευση. Εκατομμύρια μαθητές στον κόσμο έπρεπε να μείνουν σπίτι, μακριά από τον φυσικό τους χώρο μάθησης που είναι το σχολείο. Όλες οι χώρες αντιλήφθηκαν ότι ένας από τους σημαντικότερους τομείς και ένας κύριος δείκτης ανάπτυξης που είναι η παιδεία δεν έπρεπε να μείνει χωρίς την απαραίτητη υποστήριξη.

Εκπαιδευτικοί και μαθητές, προσαρμόστηκαν σε ένα νέο εκπαιδευτικό διαδικτυακό περιβάλλον και μάλιστα σε ελάχιστο χρόνο, κλήθηκαν να μάθουν να επικοινωνούν και να μαθαίνουν από απόσταση, καθώς και να χρησιμοποιούν ψηφιακές πλατφόρμες σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης.

Μέσα όμως από αυτή την αρνητική τροπή δημιουργήθηκαν νέες ευκαιρίες για καινοτομία και για την ανεύρεση νέων τρόπων να πραγματοποιείται η διδασκαλία. Ένα από τα σύγχρονα εργαλεία που με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης έχει πολλές δυνατότητες να το πετύχει, καθώς και να ενισχύσει περαιτέρω τη μάθηση από απόσταση είναι τα εκπαιδευτικά Chatbots, τα οποία αποτελούν πρόταση διερεύνησης της παρούσης εργασίας.

Η χρήση των Chatbots στην εκπαίδευση δείχνει ότι θα αποτελέσει τάση για εκπαιδευτικούς και μαθητές τα επόμενα χρόνια. Παρουσιάζεται δε, ως ένα εργαλείο που συνδυάζει την παραδοσιακή μάθηση με τη σύγχρονη (Blended Learning). Έτσι, θα διατηρηθεί σε μεγάλο βαθμό η διαδραστικότητα που λείπει από μια ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση, ενώ υποστηρίζει τους μαθητές χωρίς χρονικό όριο με συνεχή μάθηση, θα προκαλέσει την της αίσθηση ευχαρίστησης, θα ενισχύει τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση και θα τους δώσει την ευκαιρία για αυτο-αποκάλυψη.

## 1.2 Σκοπός – Στόχοι της εργασίας

Σκοπός της παρούσης εργασίας αρχικά, είναι να παρουσιάσει μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία τα εκπαιδευτικά Chatbots και τον τρόπο λειτουργία τους ως βοηθοί στη μαθησιακή διαδικασία. Η μελέτη, στοχεύει να αναδείξει τα οφέλη που ενδέχεται να αποδώσει η χρήση του καινοτόμου αυτού εργαλείου με την εφαρμογή του στην εκπαίδευση, ενώ καταθέτει και μια πρόταση ενσωμάτωσης ενός εκπαιδευτικού Chatbot στις πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης του Υπουργείου Παιδείας που θα λειτουργεί ως εκπαιδευτικός βοηθός.

Σε δεύτερη φάση, η εργασία στοχεύει στη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή και χρήση ενός Chatbot από τους εκπαιδευτικούς των δημόσιων σχολείων της χώρας. Για τη διερεύνηση των παραγόντων αναπτύχθηκε ένα προτεινόμενο ερευνητικό μοντέλο, το οποίο αναπτύχθηκε μέσα από την μελέτη των κυριότερων μοντέλων αποδοχής που εμφανίζονται στην βιβλιογραφία (TAM, TAM2, UTAUT), αλλά και από την εξέταση συναφών διεθνών επιστημονικών ερευνών, οι οποίες επικεντρώθηκαν στην πρόθεση υιοθέτησης της τεχνητής νοημοσύνης καθώς και του Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## 1.3 Συνεισφορά

Κατά την παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε:

1. Αναζήτηση και έρευνα σε εκατοντάδες επιστημονικά άρθρα και συνέδρια μέσω των γνωστότερων βάσεων δεδομένων επιστημονικών άρθρων (Google Scholar, Science Direct, IEEE κ.α.)
2. Παράθεση εννοιών σχετικών με το εξεταζόμενο θέμα
3. Πρόταση για ενσωμάτωσης εκπαιδευτικού Chatbot
4. Παρουσίαση της παρούσης κατάστασης στο πεδίο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται

5. Κατασκευή προτεινόμενου μοντέλου αποδοχής τεχνολογίας για εκπαιδευτικά Chatbot
6. Διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών Α' βάθμιας και Β' βάθμιας εκπαίδευσης για την Υιοθέτηση ενός εκπαιδευτικού Chatbot στη μαθησιακή διαδικασία

## 1.4 Διάρθρωση της μελέτης

Αρχικά γίνεται η παρουσίαση της παρούσης κατάστασης, που εν μέσω της πανδημίας έφερε αλλαγές στην εκπαίδευση, ενώ το εκπαιδευτικό σύστημα χρειάστηκε να προσαρμοστεί σε συνθήκες της απομακρυσμένης μάθησης. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι έννοιες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της μικτής μάθησης (Blended Learning).

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ιστορία των Chatbots, η λειτουργία τους ως βοηθοί επικοινωνίας, των εφαρμογών τους, ενώ γίνεται και η κατηγοριοποίηση τους βάσει διαφόρων παραγόντων. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση των βασικών αρχών κατασκευής ενός Chatbot και γίνεται επισκόπηση των κυριότερων πλατφορμών ανάπτυξης τους.

Τα επόμενα δυο κεφάλαια εστιάζουν στη χρήση των Chatbots στη διδασκαλία και τη μάθηση. Παρουσιάζεται η χρήση τους στην εκπαίδευση, τα οφέλη στην υποστήριξη του μαθητή καθώς και οι εκπαιδευτικοί ρόλοι που μπορεί να διαδραματίσει. Επίσης, αναφέρονται τα επίπεδα μαθησιακής διευκόλυνσης και τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του ως εκπαιδευτικός βοηθός. Καταγράφεται επίσης, η κατηγοριοποίηση των εκπαιδευτικών Chatbot και οι διαφορές τους από την παραδοσιακή διαδικασία, καθώς και γνωστές εφαρμογές των Chatbots διεθνώς.

Στο κεφάλαιο έξι, αρχικά αναλύεται το πλαίσιο και η λειτουργία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη χώρα μας και το πώς έχει διαμορφωθεί κατά την παρούσα περίοδο της πανδημίας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η πρόταση ενσωμάτωσης ενός εκπαιδευτικού Chatbot που θα λειτουργεί ως εκπαιδευτικός βοηθός και θα ενσωματωθεί στις πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης (E-class, E-me) του Υπουργείου Παιδείας.

Τα κεφάλαια 7 και 8 αποτελούν το ερευνητικό πλαίσιο της εργασίας. Αρχικά γίνεται μια θεωρητική προσέγγιση της ευχρηστίας λογισμικού και της αξιολόγησης συστημάτων ανθρώπου υπολογιστή. Έπειτα, προσεγγίζονται θεωρητικά τα κυριότερα μοντέλα αποδοχής τεχνολογίας και παρουσιάζονται επιστημονικές έρευνες οι οποίες

εστιάζουν στο πεδίο των Chatbots και της τεχνητής νοημοσύνης. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το ερευνητικό μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί και αναλύονται οι δείκτες που ενσωματώθηκαν σε αυτό, καθώς και η χρησιμότητα τους. Στο τέλος, δίδεται η δομή του ερωτηματολογίου, η μεθοδολογία της έρευνας και γίνεται περιγραφική ανάλυση των δεικτών της, μέσα από τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας.

Κλείνοντας, στο τελευταίο κεφάλαιο συζητούνται χρήσιμα συμπεράσματα και γίνεται τοποθέτηση για τους περιορισμούς, καθώς και η πρόταση για μελλοντική επέκταση της έρευνας.

## **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

## **2. ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΜΙΚΤΗ ΜΑΘΗΣΗ**

### **2.1 Διαδίκτυο και εξ αποστάσεως εκπαίδευση**

Το διαδίκτυο (Internet) όπως είναι γνωστό, είναι ένα δίκτυο διασύνδεσης και επικοινωνίας διαφόρων συσκευών, που παρέχει διάφορες υπηρεσίες και τη δυνατότητα ανταλλαγής αρχείων και πληροφοριών μεταξύ των συσκευών (Kurose & Ross, 2004).

Το διαδίκτυο θεωρείται μια παγκόσμια ψηφιακή κοινωνία στην οποία οι συμμετέχοντες σε αυτή, έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν, να επικοινωνούν μεταξύ τους, να ανταλλάσσουν απόψεις, γνώσεις και ψηφιακό υλικό. Στην κοινωνία του διαδικτύου οι χρήστες μπορούν να μαθαίνουν ατομικά ή ομαδικά (Τσουραμάνης, 2005).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αναμφίβολα, αποτελεί ένα κύριο χαρακτηριστικό της σημερινής ψηφιακής κοινωνίας και χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο από εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο, από τα δημόσια σχολεία αλλά και από μεγάλες εταιρείες οι οποίες εκπαιδεύουν σε τακτά χρονικά διαστήματα το προσωπικό, χωρίς να είναι απαραίτητη η φυσική τους παρουσία.

### **2.2 Εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην εποχή της πανδημίας**

Στη σύγχρονη εποχή οι νέες τεχνολογίες της πληροφορικής και των επικοινωνιών, έχουν καταστήσει το διαδίκτυο μια παγκόσμια εκπαιδευτική βιβλιοθήκη στην οποία περιέχεται ένας πολύ μεγάλος όγκος εκπαιδευτικού υλικού. Το γεγονός αυτό από μόνο του, αποτελεί μια τεράστια εξέλιξη στην εκπαιδευτική καινοτομία και παρουσιάζεται ως ένα μεγάλο βήμα προς τον εκδημοκρατισμό της πρόσβασης σε εκπαιδευτικούς πόρους όλων των ενδιαφερομένων εύκολα, γρήγορα, χωρίς χρονικά και γεωπολιτικά όρια (Γκελαμέρης, 2015).

Η εμφάνιση της πανδημίας του COVID-19 είχε σοβαρό αντίκτυπο στην καθημερινότητα των μαθητών και των εκπαιδευτικών σε ολόκληρο τον κόσμο. Πανεπιστήμια και σχολεία αναγκάστηκαν να κλείσουν λόγω της έντονης έξαρσης του ιού και μέσα σε λίγες μέρες έπρεπε να προσαρμοστούν στα δεδομένα μιας νέας εποχής και να δημιουργήσουν άμεσα διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό, για να προσφέρουν

μέσα από τους διαθέσιμους τεχνικούς πόρους διαδικτυακή μάθηση (Adnan & Anwar, 2020). Σε περισσότερες από 213 χώρες παγκοσμίως, οι κυβερνήσεις αναγκάστηκαν να κλείσουν τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, ενώ τα τελευταία προσπάθησαν να εντοπίσουν νέους τρόπους για να επιτύχουν μια αποτελεσματικότερη μάθηση (Harrison, 2020).

Στην Ελλάδα στις 11 Μαρτίου πάρθηκαν αποφάσεις για τα περιοριστικά μέτρα με το κλείσιμο των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και των σχολείων όλης της χώρας. Η χώρα έπρεπε άμεσα, μέσα σε λίγες μόνο εβδομάδες να πραγματοποιήσει έναν ψηφιακό μετασχηματισμό. Η δια ζώσης εκπαίδευση μέσα σε αυτές τις πρωτόγνωρες συνθήκες έπρεπε να αντικατασταθεί από την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση (τηλεκπαίδευση).

Για τα Πανεπιστημιακά ιδρύματα η μετάβαση στην τηλεκπαίδευση ήταν αναμφίβολα πιο εύκολη, αφού διαθέτουν τις δικές τους υλικοτεχνικές υποδομές και συστήματα για την υποστήριξη της απομακρυσμένης διδασκαλίας (Parouli et al., 2020).

Για το σχολεία της χώρας μας δεν ήταν βέβαια το ίδιο εύκολη η κατάσταση, διότι εμφάνισαν αναμενόμενα προβλήματα υλικοτεχνικής υποδομής και την έλλειψη της κατάλληλης εξειδίκευσης του προσωπικού για να μπορεί να εφαρμοστεί αμέσως η εξ' αποστάσεως διδασκαλία.

Ας σημειώσουμε εδώ ότι ως τηλεκπαίδευση νοείται «η παροχή κυρίως διδακτικών υπηρεσιών, με τη βοήθεια της διαδικτυακής τεχνολογίας για μια ομάδα ατόμων που ενδιαφέρονται για το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό προϊόν» (Σταχτέας, Χ., & Σταχτέας, 2020). Η παροχή αυτών των υπηρεσιών γίνεται μέσω του διαδικτύου, ενώ εκπαιδευτικός και εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν από απόσταση μέσω εικόνας (κάμερα), ήχου (μικρόφωνα) είτε μέσω γραπτών μηνυμάτων, με βάση συγκεκριμένους κανόνες που τίθενται και οι οποίοι είναι οργανωμένοι για ένα βέλτιστο εκπαιδευτικό αποτέλεσμα. Η εξ αποστάσεως μάθηση διακρίνεται σε **σύγχρονη** που είναι αυτή που γίνεται σε πραγματικό χρόνο μέσω τηλεδιασκέψεων και η **ασύγχρονη** που γίνεται μέσω εκπαιδευτικών πλατφορμών, στα οποία παρατίθεται το κατάλληλο υλικό. Το μειονέκτημα της ασύγχρονης είναι ότι δεν υπάρχει συνήθως άμεση ανατροφοδότηση (Dhawan, 2020).

### 2.3 Η Θετική πλευρά της παρούσης κατάστασης

Παρόλα αυτά, πρόσφατη έρευνα (Σταχτέας, Χ. & Σταχτέας, Φ., 2020) έδειξε πως οι εκπαιδευτικοί είδαν θετικά την ενσωμάτωση αυτών των νέων εργαλείων της



τεχνολογίας στη μαθησιακή διαδικασία και όπως ισχυρίστηκαν, κάτω από αυτές τις ιδιαίτερες συνθήκες δόθηκε η ευκαιρία να αποκτήσουν επιπλέον τεχνογνωσία και ψηφιακές δεξιότητες και να αναβαθμίσουν τον τεχνολογικό τους εξοπλισμό. Οι εκπαιδευτικοί λοιπόν, διαφαίνεται πως μέσα από αυτή τη διαδικασία μπορούν να αποκτήσουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και να αναζητήσουν νέους τρόπους για μια πιο εξατομικευμένη μάθηση.

Η πανδημία λοιπόν, δείχνει πως μπορεί να αποτελέσει και μια ευκαιρία για την ανάπτυξη της διαδικτυακής εκπαίδευσης. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα θα οργανώσουν όλο και καλύτερα το μοντέλο εκμάθησης από απόσταση που θα υιοθετήσουν και θα λειτουργούν πιο αποτελεσματικά στο άμεσο μέλλον. Η τηλεεκπαίδευση αποτελεί επίσης μια οικονομικότερη λύση, αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεγάλο αριθμό εκπαιδευομένων συγχρόνως, ενώ ο εκπαιδευτικός μπορεί προσαρμόζει τη μάθηση στις ανάγκες των εκπαιδευομένων (Harrison, 2020). Επιπλέον, δίδεται στους μαθητές η δυνατότητα να παρέχεται μάθηση από οπουδήποτε και οποτεδήποτε (Dhawan, 2020) απλά και μόνο με τη χρήση του διαδικτύου και μιας κατάλληλης συσκευής.

Έρευνα που διενεργήθηκε το 2020, (Sathishkumar et al., 2020) για τις απόψεις των μαθητών για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της πανδημίας, έδειξε πως θεωρούν ότι βελτιώθηκε η ικανότητα της ατομικής μάθησης και υπογράμμισαν ως θετική τη χρήση της τηλεεκπαίδευσης, κάτι το οποίο εκφράστηκε από τα υψηλά ποσοστά ικανοποίησης

Απ' όλα αυτά καταλαβαίνουμε ότι η χρήση της τηλεεκπαίδευσης μπορεί να επιδράσει θετικά και να διαμορφώσει τις βάσεις και ένα ισχυρό πλαίσιο για μια την ανάπτυξη μιας εξελιγμένης μαθησιακής διαδικασίας.

## 2.4 Τα αρνητικά σημεία

Να σημειωθεί πώς, δε σημαίνει πάντα ότι η διαδικτυακή εκπαίδευση να φέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα για όλους τους μαθητές. Οι μαθητές κατά την διάρκεια της τηλεεκπαίδευσης μπορεί να απογοητευτούν και να αντιμετωπίσουν τα ίδια προβλήματα με την δια ζώσης διδασκαλία. Πέραν αυτού, πολλοί μαθητές δεν έχουν τον απαραίτητο εξοπλισμό, αλλά και διασύνδεση στο διαδίκτυο είτε επειδή δε έχουν προμηθευτεί οι ίδιοι την υποδομή (πχ οικονομικοί λόγοι) είτε λόγω αδυναμίας πρόσβασης σε απομακρυσμένες περιοχές.

Αρνητικό θεωρείται σε πολλές περιπτώσεις και το γεγονός, πώς μεγάλο βάρος ενδέχεται να πέσει και στου γονείς μικρότερων μαθητών, που θα πρέπει να αναλάβουν τον πρωταρχικό ρόλο κατά την διαδικασία της μάθησης και να υποστηρίζουν τα παιδιά τους χρησιμοποιώντας πολλές φορές το διαδικτυακό υλικό που τους παρέχεται. Αυτό όμως σε πολλές περιπτώσεις θεωρείται δύσκολο, είτε επειδή οι γονείς μπορεί να μην έχουν το ανάλογο γνωσιακό υπόβαθρο, είτε από έλλειψη χρόνου. Από μόνο του λοιπόν σαν γεγονός ενδέχεται να δημιουργήσει σοβαρές ανισότητες.

Επίσης αρνητικό, αποτελεί το γεγονός ότι μειώνεται η κοινωνικοποίηση των παιδιών, αφού δεν βρίσκονται σε έναν φυσικό χώρο όπως το σχολείο που μπορεί να αυξήσει τις κοινωνικές δεξιότητες και ειδικά σε μικρότερους μαθητές αυτό ενδέχεται να έχει αρνητική επίδραση (Menon & Vasudevan, 2020). Στον πίνακα 2-1 συγκεντρώνονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Dhawan, 2020).

**Πίνακας 2-1. Χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Dhawan, 2020)**

Δυνατά σημεία	Αδυναμίες	Ευκαιρίες	Προκλήσεις
Ευελιξία με τον χρόνο	Τεχνικά προβλήματα	Ψηφιακή ανάπτυξη και εισαγωγή καινοτόμων πεδίων	Η κατανομή του υλικοτεχνικού εξοπλισμού
Ευελιξία τοποθεσίας	Ικανότητα και εμπιστοσύνη του μαθητή	Ευέλικτα προγράμματα	Η ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσής
Προσφέρεται σε ευρύ κοινό	Διαχείριση του χρόνου	Ενίσχυση δεξιοτήτων (σκέψη προσαρμοστικότητα)	Ο Ψηφιακός αναλφαβητισμός (εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων)
Μεγάλη διαθεσιμότητα μαθημάτων και μεγάλο περιεχόμενο	Αρνητικά συναισθήματα (απογοήτευση, άγχος κα)	Κατάλληλη για κάθε ηλικία	Το ψηφιακό χάσμα (οικονομικά και γεωπολιτικά προβλήματα)
Άμεση ανατροφοδότηση	Έλλειψη προσοχής	Καινοτόμος παιδαγωγική προσέγγιση	Τεχνολογικό κόστος

## 2.5 Εξ αποστάσεως αποτελεσματική διδασκαλία

Παρά τα εμπόδια και τις αδυναμίες της, η τεχνολογία μπορεί να συνεισφέρει με νέους τρόπους εκμάθησης, να δώσει μεγαλύτερη ώθηση και ενδιαφέρον για μάθηση στους εκπαιδευόμενους, ενώ μπορεί να άρει κατά ένα μεγάλο ποσοστό τις κοινωνικές ανισότητες που οφείλονται σε δημογραφικούς παράγοντες (απομακρυσμένες και δυσπρόσιτες περιοχές).

Αξίζει να σημειωθούν οι τρόποι που μπορεί μια εξ αποστάσεως διδασκαλία να έχει θετικά αποτελέσματα λαμβάνοντας υπ' όψη τις 7 βασικές αρχές μιας αποτελεσματικής διδασκαλίας (Gonda et al., 2018).

- 1) *Η ενθάρρυνση της επαφής μεταξύ μαθητή – δασκάλου.* Εδώ αναφέρεται η επαφή που υπάρχει μεταξύ των δυο πλευρών εκτός τάξης και δύναται να λειτουργήσει θετικά στην ενθάρρυνση των μαθητών για να συμμετάσχουν στο μάθημα.
- 2) *Η ανάπτυξη της συνεργασίας των μαθητών.* Η δυνατότητα στους μαθητές να αναπτύξουν τη συνεργατική μάθηση και να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους.
- 3) *Ενθάρρυνση της ενεργούς μάθησης.* Επιτυγχάνεται μέσω της ενεργούς συμμετοχής τους σε σελίδες επικοινωνίας με του μαθητές τους και τον εκπαιδευτικό και εργαζόμενοι ως ομάδες.
- 4) *Παροχή άμεσων σχολίων.* Προάγει την ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο και χαρακτηρίζεται ως ένα αξιοσημείωτο συστατικό για την ποιότητα της διδασκαλίας.
- 5) *Διαχείριση του χρόνου.* Η ευκολία δηλαδή, να παρέχεται μέσω του διαδικτύου η δυνατότητα να εφαρμόζονται χρονοδιαγράμματα τα οποία θέτουν τις βάσεις για μια σωστή και αποτελεσματική μάθηση.
- 6) *Επικοινωνία υψηλών προσδοκιών.* Η κατάλληλη προετοιμασία και υποστήριξη των μαθητών, έτσι ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες προϋποθέσεις για μια υψηλών προσδοκιών μαθησιακή διαδικασία.
- 7) *Σεβασμός της διαφορετικότητας.* Η διδασκαλία βάσει της ανατροφοδότησης που λαμβάνεται, προσαρμόζεται στο γνωστικό επίπεδο και τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει κάθε εκπαιδευόμενος. Στην ουσία, πραγματοποιείται μια εξατομίκευση της διαδικασίας μέσω της παροχής διαφορετικών τρόπων για να μάθουν και να αξιοποιήσουν τα ταλέντα και την φυσική του ικανότητα να μαθαίνουν.

## 2.6 Μικτή μάθηση (Blended Learning)

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο το μοντέλο της μικτής ή συνδυαστικής ή υβριδικής μάθησης (Blended Learning). Το μοντέλο αυτό εμπεριέχει την εκπαιδευτική τεχνολογία και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και παράλληλα συνδυάζει πρακτικές της παραδοσιακής διδασκαλίας (Graham et al., 2013). Μπορούμε να πούμε ότι η μικτή μάθηση παρουσιάζεται με τέσσερις διαφορετικές έννοιες (Γκελαμέρης, 2015):

- Έναν συνδυασμό των μεθόδων της τεχνολογίας του διαδικτύου για την επίτευξη ενός μαθησιακού στόχου.
- Έναν συνδυασμό διαφορετικών παιδαγωγικών προσεγγίσεων για την επίτευξη ενός μαθησιακού στόχου με ή χωρίς την εκπαιδευτική τεχνολογία.
- Έναν συνδυασμό κάθε μορφής εκπαιδευτικής τεχνολογίας και της διαπροσωπικής διδασκαλίας.
- Έναν συνδυασμό εκπαιδευτικής τεχνολογίας και πραγματικών στόχων μιας εργασίας για την επίτευξη ενός συνδυαστικού αποτελέσματος.

Τα μικτά συστήματα μάθησης έχουν το πλεονέκτημα της παραδοσιακής διδασκαλίας, που είναι η πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευομένου, ενώ μέσα από την χρήση των τεχνολογιών της πληροφορικής η αλληλεπίδραση αυτή δεν απαιτεί τη διαζώσης διδασκαλία αλλά πραγματοποιείται από διαφορετικά σημεία πρόσβασης την ίδια χρονική στιγμή (Hockly, 2018). Οι βασικοί λόγοι που επιλέγεται η συνδυαστική μάθηση είναι ότι (Graham & Dziuban, 2017):

- ✓ προσφέρει βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα
- ✓ έχει αυξημένη πρόσβαση και ευκολία
- ✓ έχει μειωμένο κόστος

Γενικότερα η μικτή μάθηση προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία, ουσιαστικότερη αλληλεπίδραση, διαπροσωπική επικοινωνία, μεγαλύτερη εξατομίκευση και παρουσιάζεται πιο αποτελεσματική σε σχέση με τα απλά μοντέλα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Αυτό συμβαίνει κυρίως διότι αποβάλλονται αρνητικοί παράγοντες όπως είναι η περιορισμένη εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις νέες τεχνολογίες αφού προσφέρουν μια γκάμα επιπλέον επιλογών (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, εικονικές τάξεις τηλεδιάσκεψης, ειδικές πλατφόρμες, τηλεφωνική υποστήριξη). Επιπλέον θετικό στοιχείο είναι η εξάλειψη της αίσθησης της αποξένωσης, που ενδέχεται να έχει ένας

εκπαιδευόμενος (π.χ. σε ένα σύστημα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης) (Δημητριάδου, 2014).

Παρόλα αυτά, το να σχεδιάζεις ένα μοντέλο μικτής μάθησης γεννά πολλές προκλήσεις, όπως η ανατροφοδότηση που πρέπει να λαμβάνει ο εκπαιδευτικός (Gonda et al., 2018). Για να έχουμε μια επιτυχημένη μικτή μάθηση ο Carman (2002) πρότεινε 5 βασικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διαθέτει ο μαθησιακός σχεδιασμός τα οποία είναι (Carman, 2002):

- 1) *Ζωντανές συνεδρίες*. Μπορούν να πραγματοποιηθούν με σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία όπως οι παρακολούθηση μαθημάτων σε πραγματικό χρόνο μέσα από μια εικονική τάξη.
- 2) *Ατομική μάθηση*. Μέσα από εργασίες και περιεχόμενο όπου θα αναρτάται ηλεκτρονικά για να μπορεί ο μαθητής να λειτουργεί με τον δικό του ρυθμό (ασύγχρονα).
- 3) *Συνεργασία*. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται περιβάλλοντα για συζητήσεις και διαδικτυακή συνομιλία. Η συνεργασία θα πρέπει να είναι τόσο σε επίπεδο μαθητή προς μαθητή, όσο και σε επίπεδο μαθητή προς εκπαιδευτικό.
- 4) *Αξιολόγηση*. Θα πρέπει να μπορεί ο εκπαιδευτικός μέσα από διαδικτυακά εργαλεία να εκτιμά τις γνώσεις που αποκόμισαν οι μαθητές και να είναι σε θέση να αξιολογεί την αποδοτικότητα που είχε το μοντέλο της μάθησης που χρησιμοποίησε.
- 5) *Υποστηρικτικό υλικό*. Πρέπει να περιλαμβάνει βοηθήματα εργασίας και επιπλέον υποστηρικτικό υλικό με το θέμα για επιπλέον διερεύνηση του.

### 3. Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ CHATBOTS

#### 3.1 Επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή

Τα τελευταία χρόνια έχει εμφανιστεί η έννοια της «κοινωνικά έξυπνης πληροφορικής» (Socially Intelligent Computing). Πιο συγκεκριμένα το εθνικό ίδρυμα επιστημών (NSF - National Sanitation Foundation) την ορίζει ως *«τα συστήματα με αναδυόμενες συμπεριφορές που προκύπτουν από την συνεργασία ανθρώπου – υπολογιστή που ξεκινά από μια μεμονωμένη συνεργασία σε μια ευρύτερη κλίμακα σε επίπεδο διαδικτύου που αποτελείται από περισσότερους ανθρώπους και υπολογιστικές μηχανές»* (Shaw, 2012).

Οι πρώτες τεχνολογίες που εμφανίστηκαν σε επίπεδο επικοινωνίας ανθρώπου-υπολογιστή ήταν αρχικά η ELIZA το 1966 και η Alice το 1995. Η ELIZA δημιουργήθηκε με σκοπό να αναδειξεί ότι η φυσική συνομιλία με έναν υπολογιστή ήταν εφικτή, άλλα απέτυχε να περάσει το τεστ αφού βασιζόταν σε μια ομαδοποίηση ψηφιακών λέξεων (strings) και δε λάμβανε υπόψη το περιεχόμενο για να δώσει μια απάντηση. Η ALICE από την άλλη έφερε την αλλαγή στην επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής μέσα από τη γνωστή γλώσσα τεχνητής νοημοσύνης AIML<sup>1</sup>, από την οποία εισήχθησαν κανόνες αντιστοίχισης μοτίβων που έδιναν νόημα στην πραγματικές λέξεις (Sánchez-Díaz et al, 2018).

Ο μηχανισμός ELIZA είναι ο πρώτος που χρησιμοποίησε τη λέξη-κλειδί ή το μηχανισμό αντιστοίχισης μοτίβου για να βρει το αντίστοιχο μοτίβο που ταιριάζει στο κείμενο του χρήστη. Το πρόβλημα που εντοπίστηκε σε αυτό, είναι ότι πολλά κείμενα ενδέχεται να ταιριάζουν στο μοτίβο και συνεπώς να μη δοθεί η κατάλληλη απάντηση. Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (3-1), το αστεράκι (\*) στη λειτουργία του μηχανισμού μπορεί να αντιπροσωπεύει οποιαδήποτε λέξη.

<sup>1</sup>ArtificialIntelligentMarkupLanguage

**Πίνακας 3-1. Μοτίβο Εισαγωγής χρήστη (Jia, 2009)**

Μοτίβο εισαγωγής χρήστη	Πιθανές απαντήσεις
Είμαι ένας * εκπαιδευτικός	Είμαι ένας άριστος εκπαιδευτικός
	Είμαι ένας μαθητής που θέλει να γίνει εκπαιδευτικός
	Είμαι ένας γιατρός αλλά μοιάζω με εκπαιδευτικός
	Είμαι ένας άνθρωπος που δε θα ήθελε να είναι εκπαιδευτικός

Όπως διαπιστώνεται από τον πίνακα 3-1, ο μηχανισμός ELIZA δε μπορεί να αποφύγει την αστοχία, προσπαθώντας να συνδυάσει με ακρίβεια μέσα από τα άπειρα στοιχεία των προτύπων εισαγωγής, επειδή αυτό που κάνει είναι να συγκρίνει τις λέξεις κλειδιά. Επιπλέον, είναι δύσκολο να αναγνωρίσει ολόκληρο το κείμενο ως σημασιολογία, διότι σε αυτή την περίπτωση θα έπρεπε να εισαχθούν στον μηχανισμό ολόκληρα τα κείμενα εισαγωγής. Αυτό θα ήταν αδύνατο, αφού μιλάμε για εκατοντάδες χιλιάδες συνδυασμούς κειμένων. Επίσης δεν αποθηκεύει στη μνήμη του τη συνομιλία και έτσι δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί οποιαδήποτε μελλοντική συνεργασία με τον χρήστη. Το πλεονέκτημα του μηχανισμού από την άλλη, είναι πως διαθέτει γρήγορη ταχύτητα απόκρισης ακριβώς επειδή δεν εκτελεί κάποια σημαντική συντακτική ή σημασιολογική επεξεργασία του κειμένου εισαγωγής. (Jia, 2009)

### 3.2 Conversational Agents (Συνομιλητικοί Πράκτορες)

Οι συνομιλητικοί πράκτορες (Conversational Agents) είναι συστήματα λογισμικού τα οποία έχουν σχεδιαστεί για να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο με τους ανθρώπους χρησιμοποιώντας τη φυσική τους γλώσσα. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται όλο ένα και περισσότερο σε πολλούς τομείς όπως το εμπόριο, η περίθαλψη, η εκπαίδευση και σε πολλούς ακόμη τομείς υπηρεσιών (Feine et al., 2018).

Η συνεχής αύξηση των τεχνολογικών επιτευγμάτων όπως αυτό της τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence - AI), έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον εταιρειών και οργανισμών παγκοσμίως και έχουν μια δημιουργήσει μια αυξανόμενη τάση χρησιμοποίησης των Conversational Agents. Μέσα από αυτούς οι χρήστες – πελάτες μπορούν να εντοπίζουν άμεσα χρήσιμες πληροφορίες για τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες

που τους ενδιαφέρουν και να λαμβάνουν άμεσα απαντήσεις. Οι ψηφιακοί βοηθοί αναπτύσσονται περισσότερο μέσα από γνωστές πλατφόρμες επικοινωνίας (π.χ. Facebook Messenger) και ενσωματώνονται σε εταιρικές ιστοσελίδες (Feine et al., 2018).

Μια άλλη μορφή ανάπτυξης Conversational Agents είναι αυτοί που διαθέτουν ψηφιακή αναγνώριση φωνής και μπορούν να ενσωματωθούν σε υπολογιστές ή σε εφαρμογές κινητών τηλεφώνων. Όλο και περισσότερο τελευταία αναπτύσσονται και βοηθοί οι οποίοι βασίζονται σε τρισδιάστατα γραφικά. Οι τελευταίοι μπορούν να έχουν τη μορφή κινουμένων σχεδίων και μπορούν να αλληλεπιδρούν με τον άνθρωπο σε μια πιο κοινωνικό-συναισθηματική συμπεριφορά και ήδη χρησιμοποιούνται επιτυχημένα στους τομείς της υγείας και την εκπαίδευσης (Feine et al., 2018).

### 3.3 Chatbots

Από την εποχή που εμφανίστηκε η ELIZA έως και σήμερα όπου η τεχνητή νοημοσύνη έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο, τα Chatbots συνεχώς αναπτύσσονται. Το Chatbot λοιπόν, είναι στην ουσία ένας ψηφιακός βοηθός ο οποίος λειτουργεί με ένα λογισμικό σύστημα που είναι προγραμματισμένο να αλληλεπιδρά και να συνομιλεί με τον άνθρωπο στη φυσική του γλώσσα. Όταν πρωτοξεκίνησαν τα συστήματα αυτά, είχαν ως στόχο να ξεγελάσουν τον χρήστη και να του δώσουν μια αίσθηση ότι μιλά κάποιος με πραγματικό άνθρωπο και συγχρόνως να διασκεδάζουν τον χρήστη (Wen, 2018).

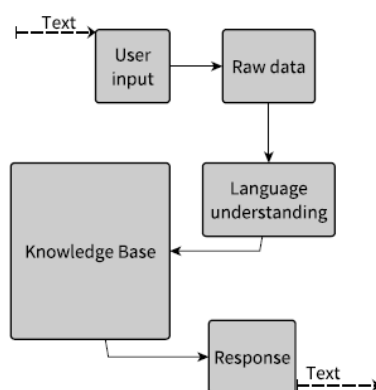
Τα Conversational Robots, όπως αλλιώς αναφέρονται, είναι μια τεχνολογία αλληλεπίδρασης ανθρώπου υπολογιστή η οποία ξεκίνησε να γίνεται ιδιαίτερα δημοφιλής το 2016, ενώ το ίδιο έτος κυκλοφόρησε το WeChat και προγράμματα εφαρμογών για αλληλεπίδραση όπως στο Facebook Messenger με το Messenger API και το LINE με το Messaging API. Τελευταίες έρευνες δείχνουν την τάση των χρηστών μετά το 2017 για τα Chatbots, τα οποία σιγά-σιγά αντικαθιστούν τα API και ότι τα τελευταία χρόνια πολλά δισεκατομμύρια ανθρώπων αλληλεπιδρούν με τους βοηθούς τεχνητής νοημοσύνης (Wen, 2018).

Οι τεχνολογίες των Chatbots και της τεχνητής νοημοσύνης έχουν εισαχθεί από πολλές εταιρείες παγκοσμίως και χρησιμοποιούνται για διάφορες λειτουργίες όπως η εξυπηρέτηση των πελατών, η εξόρυξη δεδομένων και η υποστήριξη του ανθρώπινου



δυναμικού. Τα προγράμματα αυτά, που διευκολύνουν μέσω των κειμένων και των συνομιλιών την επικοινωνία, αναμένεται τα επόμενα να αυξήσουν την αποδοτικότητα τους (Bassett, 2018). Αυτό συμβαίνει διότι οι ψηφιακοί βοηθοί έχουν την ικανότητα να αντικαθιστούν πολλές από τις εργασίες που κανονικά πραγματοποιούνται από ανθρώπους, όπως είναι οι υπάλληλοι στην ηλεκτρονική και τηλεφωνική εξυπηρέτηση, ενώ σε κάποιες μορφές τους έχουν την «ικανότητα» να συνομιλούν και να «μαθαίνουν» τον συνομιλητή τους μέσα από τη διαδικασία της επικοινωνίας. (Io & Lee, 2017)

Τεχνολογικοί κολοσσοί όπως το Facebook και η Google έχουν αφήσει πίσω την απλή τεχνολογία της αντιστοίχισης μοτίβου και έχουν εισάγει τη μηχανική μάθηση, η οποία κάνει τη συνομιλία πιο ουσιαστική. Για την επεξεργασία της φυσικής γλώσσας, τα Chatbots βασίζονται στην αναγνώριση προτύπων, στην ταυτοποίηση  $\text{bigram}^2$  και σε μια διαδικασία η οποία συχνά αντιμετωπίζεται από πλαίσια συνομιλιών. Παρόλα αυτά είναι στην ευχέρεια των σχεδιαστών του Chatbot για να δημιουργήσουν τη βάση γνώσεων που αυτό θα περιέχει, καθώς και να του παράσχουν τα κατάλληλα παραδείγματα εκμάθησης. (Sanchez et al., 2018)



**Εικόνα 3-1. Chatbot - Κατανόηση και παραγωγή κειμένων (Sanchez, et al. 2018)**

Η επικοινωνία του ανθρώπου με ένα Chatbot έχει σίγουρα και ψυχολογικές διαστάσεις αφού στον ανθρώπινο εγκέφαλο δίνεται η εντύπωση ότι συνομιλεί με άνθρωπο. Αυτό συμβάλει στο να αντιλαμβάνεται την επικοινωνία με το Bot ως συνομιλία με έναν άνθρωπο και προσπαθεί να του προσδώσει ανθρώπινα

<sup>2</sup> Το  $\text{bigram}$  είναι ένα μοντέλο το οποίο χρησιμοποιεί έναν τύπο για τον υπολογισμό της πιθανότητας εμφάνισης μιας ακολουθίας από  $n$  λέξεις.

χαρακτηριστικά, τα οποία σαφώς δεν υπάρχουν (ανθρωπομορφισμός<sup>3</sup>). Αυτή η αντιμετώπιση των Chatbots ως πραγματικών ανθρώπων, επηρεάζει και τον τρόπο που αλληλεπιδρά με αυτό. Επιπλέον, το ανθρώπινο μυαλό έχει την τάση να προτιμά την απλότητα από την πολυπλοκότητα, έτσι βλέποντας τον συνομιλητή του να μην εστιάζει στα λεκτικά στοιχεία που υπάρχουν σε μια διαπροσωπική συνομιλία δημιουργείται η αίσθηση μιας πιο ευχάριστης και εύκολης συνομιλίας (Dimitriadis, 2020).

### 3.4 Κατηγοριοποίηση των Chatbots

Τα Chatbots ταξινομούνται λαμβάνοντας υπόψιν διάφορες παραμέτρους όπως είναι η πολυπλοκότητα τους, ο τομέας της γνώσης του Chatbot, την απόκριση που εξάγει και τις παρεχόμενες υπηρεσίες του.

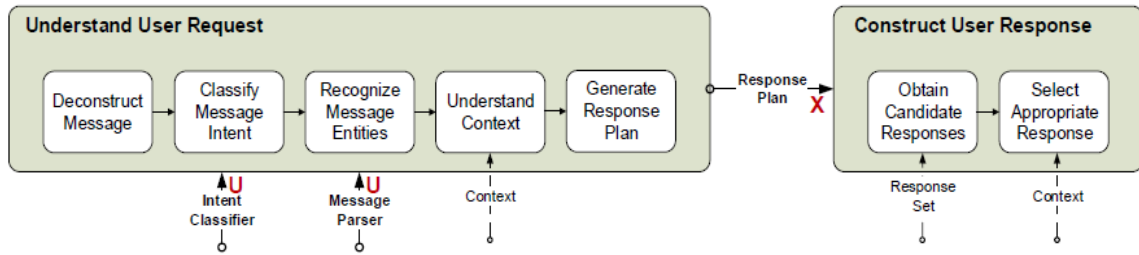
#### 3.4.1 Βάσει της πολυπλοκότητας τους

Με βάση την πολυπλοκότητά τους μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε αυτά που βασίζονται στην ανάκτηση των πληροφοριών και στα γενετικά μοντέλα (Babar et al., 2017).

Τα Chatbots που βασίζονται στην **ανάκτηση των πληροφοριών** έχουν προγραμματιστεί ώστε να επιλέγουν μια συγκεκριμένη απάντηση (απόκριση) από ένα συγκεκριμένο σύνολο απαντήσεων, χρησιμοποιώντας το ταίριασμα του περιεχομένου της αναζήτησης. Οι απαντήσεις είναι προκαθορισμένες και η απαίτηση που έχει ο χρήστης από το Chatbot, είναι να γίνεται σωστά η επιλογή την ανάκτησης των πληροφοριών από τη βάση δεδομένων. Επειδή ακριβώς οι απαντήσεις είναι καθορισμένες, δεν υπάρχει η πιθανότητα γραμματικών λαθών κατά την απόκριση. Το θετικό αυτών των Chatbot είναι η ταχύτητα απόκρισης τους που είναι μικρή και το μειονέκτημα πως υστερούν στην ευελιξία τους. Η αρχιτεκτονική του είναι σχετικά απλή και αποτυπώνεται στην εικόνα 3-2 (Babar et al., 2017).

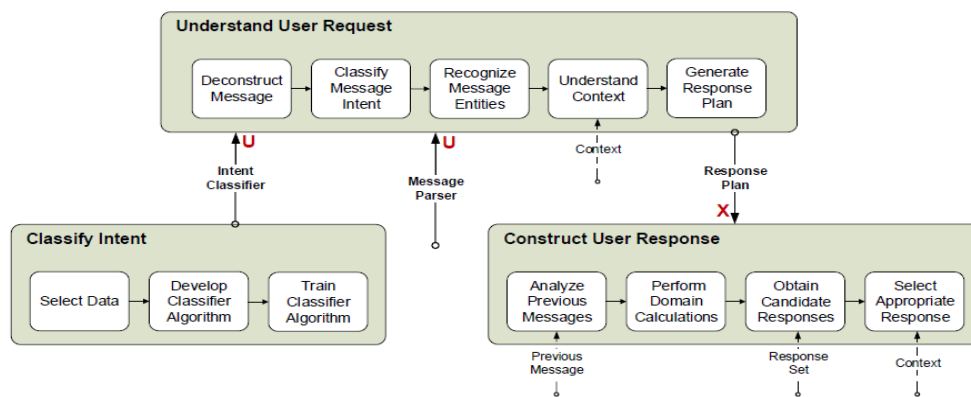
---

<sup>3</sup> «Η προσπάθεια του ανθρώπου να αποδώσει σε μη ανθρώπινα όντα, αντικείμενα, φυσικά ή υπερφυσικά φαινόμενα, ανθρώπινες ιδιότητες ή μορφή» (El.wikipedia.org)



Εικόνα 3-2. Chatbots - Ανάκτηση πληροφοριών (Babar et al. 2017)

Στη δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται τα **γενετικά Chatbots** τα οποία δε βασίζονται μόνο σε προκαθορισμένες απαντήσεις για να ανταποκριθούν, αλλά και στο ιστορικό ανταλλαγής συζητήσεων, χρησιμοποιώντας μια σημασιολογική κατανόηση της συζήτησης και των αναζητήσεων του χρήστη. Βέβαια αυτό μπορεί να οδηγήσει κάποιες φορές σε λανθασμένα αποτελέσματα, αφού οι απαντήσεις εξάγονται σε πραγματικό χρόνο. Συν τοις άλλοις, οι κατασκευασμένες απαντήσεις πιθανόν να περιορίζονται σε έναν συγκεκριμένο τομέα και αυτό σημαίνει ότι το Chatbot θα πρέπει να έχει πρόσβαση στη συγκεκριμένη γνωσιακή βάση. Η πολυπλοκότητα της λειτουργίας αυτής της κατηγορίας, καθιστά το Chatbot περισσότερο λειτουργικό σε συγκεκριμένους τομείς όπου ο κατασκευαστής του θα πρέπει να εστιάσει στην εξειδίκευση του στον τομέα που επρόκειτο να χρησιμοποιηθεί. Η διαφορά πολυπλοκότητας σε σχέση με την πρώτη, παρατηρείται στην εικόνα που ακολουθεί, στην οποία φαίνεται η δομή του γενετικού Chatbot. (Babar et al, 2017)



Σχήμα 3-3. Γενετικά Chatbots (Babar et al. 2017)

### 3.4.2 Βάσει του τομέα γνώσης τους

Όπως αναφέρθηκε μια άλλη παράμετρος (Sandu & Gide, 2019) ταξινόμησης των Chatbots είναι ο τομέας της γνώσης που προσφέρουν. Αυτά διαχωρίζονται σε ανοιχτού τύπου, τα οποία αποκρίνονται σε γενικές ερωτήσεις και δεν εξειδικεύονται σε κάποιον συγκεκριμένο τομέα και σε κλειστού τύπου, που έχουν σχεδιαστεί για έναν συγκεκριμένο τομέα και συχνά δε μπορούν να ανταποκριθούν σε γενικότερες ερωτήσεις.

### 3.4.3 Βάσει της απόκρισης τους

Στην κατηγοριοποίηση με βάση την απόκριση διακρίνονται τα Chatbots που μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα σε φυσική γλώσσα, να τα επεξεργάζονται και να παράγουν έξοδο στην ίδια γλώσσα και αυτά που λειτουργούν βάση συγκεκριμένων κανόνων και αποκρίνονται βάση αυτών. Στην τελευταία κατηγορία, ανήκουν και τα υβριδικά Chatbots τα οποία βασίζονται σε κανόνες για την επεξεργασία και τη δημιουργία της απόκρισης με βάση την κατανόηση της φυσικής γλώσσας.

### 3.4.4 Βάσει των παρεχόμενων υπηρεσιών

Κλείνοντας, στην κατηγοριοποίηση βάσει των υπηρεσιών που προσφέρουν, τα Chatbots διακρίνονται σε αυτά που προφέρουν διαπροσωπικές υπηρεσίες (ώθηση του χρήστη προς έναν συγκεκριμένο στόχο), ενδοπροσωπικές (επικεντρώνονται σε έναν συγκεκριμένο τομέα και περιλαμβάνει την ικανότητα της προσωπικής γνώσης) και αυτών που βασίζονται στις υπηρεσίες μάθησης βάση εργασιών (TBL – Task Based Learning) (Sandu & Gide, 2019).

## 3.5 Κατασκευάζοντας ένα Chatbot

Υπάρχουν πολλά διαθέσιμα εργαλεία και βιβλιοθήκες για την κατασκευή και τον προγραμματισμό ενός Chatbot. Για την κατασκευή θα πρέπει να αποφασιστεί η υπηρεσία που θα κατασκευαστεί και το πρόβλημα που θέλει κάποιος να λυθεί. Στη συνέχεια θα πρέπει να απαντηθούν οι εξής προβληματισμοί (Mondal et al, 2018):

☞ Πώς θα συλλέγονται τα δεδομένα ενός αυτοματοποιημένου Chatbot;

- ↪ Πώς θα γίνεται οι επεξεργασία των δεδομένων σε αυτό;
- ↪ Ποιος θα είναι ο τύπος απόκρισης των συνομιλιών;
- ↪ Πώς θα το κατασκευάσω;

Κατά τη σχεδίαση ενός τέτοιου εργαλείου θα πρέπει να οριστούν επίσης, μερικοί παράγοντες και να ληφθεί υπόψη το πώς «μιλά» το Chatbot στον χρήστη και πώς η συνομιλία θα γίνει σημαντική γι' αυτόν. Οι παράγοντες που πρέπει να έχουμε κατά νου όταν σχεδιάζουμε ένα Chatbot είναι οι παρακάτω (Dahiya, 2017)

- ✓ Η επιλογή του λειτουργικού συστήματος.
- ✓ Η επιλογή του λογισμικού για τον προγραμματισμό του .
- ✓ Η γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία του.
- ✓ Τη δημιουργία του Chat χρησιμοποιώντας ένα μοτίβο γνωστό και κατανοητό για τον χρήστη.
- ✓ Τη χρήση του ταιριάσματος μοτίβου. Την τεχνική που χρησιμοποιείται στο σχεδιασμό των Chatbots, η οποία συνδυάζει τις εισόδους που αποθηκεύονται με αντίστοιχες λέξεις κλειδιά στη βάση δεδομένων και αποκρίνεται αντίστοιχα.
- ✓ Τον απλό σχεδιασμό. Να απαντάει απλά στις ερωτήσεις που θέτει ο χρήστης εάν υπάρχουν στη βάση δεδομένων.
- ✓ Η συνομιλία να είναι διασκεδαστική και να θυμίζει επικοινωνία με άνθρωπο.

### 3.6 Πλατφόρμες Ανάπτυξης Chatbot

Τα Chatbots μπορούν να ενσωματωθούν σε εφαρμογές κινητών και άμεσων μηνυμάτων όπως είναι το Facebook Messenger, το Skype, το Viber, το Snapchat το Whatsapp και άλλα. Για να αναπτυχθεί ένα Chatbot χρησιμοποιούνται καθορισμένα πρότυπα και κανόνες που περιέχονται σε διάφορες πλατφόρμες, είτε με τεχνικές μηχανικής εκμάθησης όπως το νευρικό δίκτυο (Palasundram et al., 2019).

Οι κυριότερες πλατφόρμες ανάπτυξης (Brustenga et al., 2018) ενός Chatbot είναι:

- Η **Watson** της IBM, που προσφέρεται για γλωσσική επεξεργασία. Επίσης υποστηρίζει την ανάπτυξη ενός αριθμού λειτουργιών κατά τη συνομιλία όπως είναι η μετατροπή του κείμενο σε ομιλία και το αντίστροφο (IBM Watson, 2020)

- Η **Azure** της Microsoft, που περιλαμβάνει εργασίες τεχνητής νοημοσύνης που μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη ενός Chatbot αλλά και υπηρεσίες για την επεξεργασία και ανάλυση της φυσικής γλώσσας (Microsoft Azure, 2020)
- Η **TensorFlow** της Google, η οποία είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα και προσφέρεται ελεύθερα σε προγραμματιστές για να κατασκευάσουν και αναπτύξουν ευκολά πλατφόρμες που υποστηρίζονται από μηχανική μάθηση (Tensorflow, 2020)
- Η **Lex** της Amazon, που δίνει την δυνατότητα στους προγραμματιστές να ενσωματώνουν τα Chatbots σε εφαρμογές (Amazon Lex, 2020)
- Η **Wit.ai** του Facebook που δίνει την δυνατότητα να δημιουργηθούν εφαρμογές όπως Chatbots και Mobile Apps οι οποίες επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με φωνή και κείμενο (Wit.ai, 2020)

### 3.7 Εφαρμογές των Chatbots

Όπως αναφέρθηκε, τα Chatbots χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο από πολλές εταιρείες και οργανισμούς παγκοσμίως, με σκοπό τη βελτίωση της επικοινωνίας των πελατών τους, χωρίς την ύπαρξη κάποιου φυσικού προσώπου. Οι περισσότερες από αυτές, ενσωματώνουν τα Chatbots σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης, καθώς και σε εφαρμογές κινητών συσκευών. Μερικοί από τους τομείς που έχουν εφαρμογή είναι στον χώρο του εστίασης, στον χώρο της ένδυσης και της μόδας, στον χώρο των αεροπορικών εταιρειών κ.α.

Τα τελευταία χρόνια η εκπαίδευση αποτελεί έναν τομέα που ενσωματώνει, έστω και σε δοκιμαστικό επίπεδο ακόμη, τα Chatbots. Όλο και περισσότερο λοιπόν, τα Chatbots τείνουν να χρησιμοποιηθούν και ως εκπαιδευτικοί βοηθοί κυρίως για την εκμάθηση ξένων γλωσσών αλλά και από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα ως βοηθοί και καθοδηγητές για την εξυπηρέτηση των φοιτητών.

Άλλες συχνές χρήσεις (Shawar & Atwell, 2007) των Chatbots εντοπίζονται παρακάτω:

- **Ως εργαλείο ψυχαγωγίας**, αφού δημιουργεί την αίσθηση ότι στην άλλη πλευρά βρίσκεται ένας συνομιλητής. Μάλιστα πολλά Chatbots έχουν και συγκεκριμένο «χαρακτήρα» και δείχνουν τη διάθεση τους ανάλογα με την πορεία της συζήτησης.

- **Ως εργαλείο για την εκμάθηση μια ξένης γλώσσας.** Παρόλο που τα περισσότερα Chatbots δεν μπορούν να εντοπίσουν ιδιαίτερα σωστά τα ορθογραφικά και συντακτικά λάθη, είναι πολύ χρήσιμα για μη αρχάριους μαθητές. Πλεονέκτημα είναι ότι μπορεί να επαναλαμβάνει το ίδιο υλικό χωρίς να βαρεθεί. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιήσουν την λειτουργία κειμένου και ομιλίας για να ανταποκριθούν και αποτελούν μια ευκαιρία για εξάσκηση των δεξιοτήτων ανάγνωσης και ακρόασης.
- **Ως εργαλείο ανάκτησης πληροφοριών.** Υπάρχουν πολλά συστήματα διαλόγου φυσικής γλώσσας που επιτρέπουν τους χρήστες να ανακτήσουν τις πληροφορίες που επιθυμούν εύκολα μέσα από την διαδικασία διαλόγου. Όσον αφορά την εκπαίδευση, διαπιστώθηκε ότι χρησιμοποιώντας ένα Bot κατά τη διαδικασία της μάθησης μπορούν να προσεγγιστούν διάφορες έννοιες και να εντοπιστούν πιο εύκολα οι παραλήψεις. Έτσι ο μηχανισμός μπορεί να ανακτήσει πληροφορίες και να προτείνει πηγές και πληροφορίες δίνοντας επιπλέον συνδέσμους προς ιστοσελίδες, με μια λειτουργία που παρομοιάζεται με αυτή των μηχανών αναζήτησης. Η διαφορά με τις μηχανές αναζήτησης είναι ότι δίνεται μια πιο άμεση απάντηση για το θέμα που ενδιαφέρει (πχ η μηχανή αναζήτησης της Google μας δίνει μόνο τους συνδέσμους).
- **Ως εργαλείο προώθησης προϊόντων.** Τα Chatbots χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στις επιχειρήσεις στο ηλεκτρονικό εμπόριο και σε άλλους τομείς ως βοηθός αγορών. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η απλοποίηση της διαδικασίας πώλησης ενός προϊόντος μέσα από τις πληροφορίες που προσφέρει στον πελάτη. Επιπλέον δημιουργεί ένα ευχάριστο κλίμα κατά την αναζήτηση και κάνει την διαδικασία πιο ελκυστική και ενδιαφέρουσα.

## **4. CHATBOTS - ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ**

### **4.1 Φορητές συσκευές και αυτοματισμοί στη μάθηση**

Οι φορητές συσκευές που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα έχουν φέρει τεράστιες αλλαγές στον τρόπο που πραγματοποιείται η διαδικασία της μάθησης. Η αύξηση της υπολογιστικής ισχύς, η πληθώρα των πληροφοριών στο διαδίκτυο, η δημιουργία ηλεκτρονικών τάξεων και παροχής γνώσεων από απόσταση, έχει καταστήσει τον υπολογιστή και τις φορητές συσκευές (tables, smartphones κτλπ) σημαντικά εργαλεία μάθησης. Τα συγκεκριμένα, δύναται να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας εξελίσσοντας τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας. (Sung et al., 2016)

Σε πολλές χώρες παγκοσμίως μαθητές και εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν κατά τη διάρκεια του μαθήματος τις δικές τους προσωπικές φορητές συσκευές. Η καινοτομία αυτή, δεν υποστηρίζει απλά και μόνο την παραδοσιακή διδασκαλία αλλά λειτουργεί ως μέσο της συνεργατικής μάθησης και της ανταλλαγής πληροφοριών. Επιπλέον ενισχύει την διερευνητική μάθηση η οποία μπορεί να παρακάμψει τα όρια της σχολικής τάξης. Παρόλα αυτά πολλοί ερευνητές παρουσιάζονται επιφυλακτικοί σχετικά με τον βέλτιστο τρόπο που χρησιμοποιείται μια συσκευή κατά την διαδικασία της μάθησης. (Sung et al., 2016)

Από τους παραδοσιακούς τρόπους μάθησης λοιπόν, φτάσαμε σε ένα πολύ σημαντικό επίπεδο ευκαιριών μάθησης. Η εκτεταμένη χρήση των φορητών συσκευών στην εκπαίδευση δημιούργησε την τάση για την ενσωμάτωση αυτοματοποιημένων τρόπων μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πολλές φορές μάλιστα οι μαθητές βλέπουν τη χρήση μια τέτοιας συσκευής από την παιγνιώδη πλευρά της, η οποία μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στη διαδικασία της μάθησης

Τα πλεονεκτήματα (Smuthy & Schreiberova, 2020) των κινητών συσκευών εντοπίζονται στην ευελιξία τους, τη δυνατότητα άμεσης ανάκτησης πληροφοριών από οπουδήποτε και οποιαδήποτε στιγμή, το πολυμεσικό τους περιεχόμενο και την φορητότητα τους.

Παρόλα αυτά οι φορητές συσκευές μειονεκτούν στο γεγονός ότι υπάρχει περιορισμός στο μέγεθος της οθόνης, το κατά πόσο είναι εφικτή η συνδεσιμότητα στην



τοποθεσία που βρισκόμαστε (ταχύτητα σύνδεσης κα), η περιορισμένη αυτονομία τους, η απόσπαση της προσοχής από τον στόχο προκαλώντας έλλειψη εστίασης σε αυτόν καθώς και διάφορα άλλο προβλήματα συμβατότητας που μπορεί να προκύψουν.

Με τις φορητές συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν μηχανισμοί όπως είναι τα Chatbots, τα οποία διαθέτουν διαδραστικότητα κατά τη διαδικασία της διδασκαλίας (δια ζώσης, η σύγχρονης), καθώς και κατά τις εξωδιδασκτικές ώρες ανάγνωσης και επιπλέον προσφέρουν δυνατότητα για συνεργατική μάθηση και επικοινωνία. Χρησιμοποιώντας τα στις εξελιγμένες τους εκδόσεις, που λειτουργούν με την τεχνητή νοημοσύνη και με το ιδιαίτερο πλεονέκτημα ότι προσφέρονται δωρεάν στο διαδίκτυο, τα Chatbots μπορούν να αποτελέσουν για τους μαθητές ένα ικανό και σημαντικό βοηθό. Επιπλέον με τη χρήση μιας φορητής συσκευής, μπορεί να είναι πάντα διαθέσιμο και να αποτελέσουν αναμφίβολα μια πολύ σημαντική και καινοτόμα εξέλιξη στον χώρο της εκπαίδευσης (Kumar et al., 2020).

**Πίνακας. 4-1 Χαρακτηριστικά εφαρμογής τηλεεκπαίδευσης (Harrison, 2020)**

<b>Χαρακτηριστικά μιας εφαρμογής τηλεεκπαίδευσης για κινητές συσκευές</b>
Επεκτασιμότητα
Συμμετοχή της εμπειρίας του χρήστη
Ειδοποιήσεις push
Λειτουργία εκτός σύνδεσης

## 4.2 Ευφυή συστήματα διδασκαλίας

Τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας έχουν τη δυνατότητα να ενισχύουν την εκπαιδευτική διαδικασία και να επιτρέπουν μια έξυπνη συνομιλία με τον χρήστη ενώ τον διατηρούν σε ένα καθορισμένο περιεχόμενο συζήτησης. Οι ερευνητές (Kerly et al., 2007) αυτών των συστημάτων εκμεταλλευόμενοι τις εξελίξεις στις γνωστικές επιστήμες, έχουν παρουσιάσει διάφορες τεχνικές μοντελοποίησης των εκπαιδευόμενων (μοντέλα επικάλυψης, μοντελοποίηση λανθασμένων αντιλήψεων κ.α.), έτσι ώστε να η συνομιλία να χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη εξατομίκευση, αναλόγως του επιπέδου του χρήστη. Συνεπώς η μοντελοποίηση των εκπαιδευόμενων

(μαθητών), έχει αναπτυχθεί με σκοπό την δημιουργία μοντέλων που κατανοούν τον χρήστη με βάση την αλληλεπίδραση του με το ευφυές σύστημα.

Τα ευφυή συστήματα χρησιμοποιούν το μοντέλο του μαθητή (θα αναφερθεί αναλυτικά στη συνέχεια) για να εκτιμήσουν το γνωστικό επίπεδο του μαθητή και να του προσφέρουν μια καλύτερα στοχευμένη αλληλεπίδραση. Με αυτόν τον τρόπο προσφέρονται περισσότερες ευκαιρίες για τον προβληματισμό και την βαθύτερη μάθηση του χρήστη, ενώ βελτιώνει τη μαθησιακή του εμπειρία. Για να γίνει βέβαια αυτό θα πρέπει το κάθε μοντέλο μαθητή να αποθηκεύει τις πεποιθήσεις του για το επίπεδο γνώσεων του μαθητή σε μια βάση δεδομένων.

Για να μπορέσουν τα ευφυή συστήματα να παράσχουν μια εξατομικευμένη εμπειρία στον μαθητή, θα πρέπει να ακολουθούν μια τυπική εννοιολογική αρχιτεκτονική που θα περιλαμβάνει (Boulay, 2016):

- Ένα μοντέλο του τομέα μάθησης, για να μπορεί το σύστημα να **αξιολογήσει** την απάντηση και τον τρόπο επίλυσης του προβλήματος.
- Ένα μοντέλο **κατανόησης** του μαθητή σε επίπεδο δεξιοτήτων τους, έτσι ώστε να προσαρμοστούν οι απαιτήσεις γι' αυτόν.
- Το μοντέλο **παιδαγωγικής**, που θα επιτρέπει στο σύστημα να κάνει λογικές κινήσεις βοήθειας, όπως να παρέχει ανατροφοδότηση και να εντοπίζει το περιεχόμενο της επόμενης άσκησης.
- Τις **διεπαφές**, μέσω των οποίων το σύστημα και ο μαθητής μπορεί να επικοινωνήσουν για να ανακαλύψουν και να μάθουν, σχετικά με τον τομέα και τη φύση της ερώτησης.

### 4.3 Τα εκπαιδευτικά Chatbots

Η χρήση των ΤΠΕ<sup>4</sup> στην εκπαίδευση έχει επιφέρει πολύ σημαντικά αποτελέσματα στη διδασκαλία και τη μάθηση και βοηθά τους μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες που συμπλέουν με τις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας. Η ενσωμάτωση των εκπαιδευτικών βοηθών σε αυτές μπορεί να λειτουργήσει ως πυλώνας για μια συνεργατική μάθηση βασισμένη στην κοινωνική αλληλεπίδραση (κοινωνικό κονστрукτιβιστικό περιβάλλον) (Bii, 2013).

<sup>4</sup> Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών

Όπως αναφέραμε, τα πρώτα Chatbots δε λειτουργούσαν ως έξυπνα εργαλεία αφού δε μπορούσαν να αντιληφθούν το νόημα πίσω από τις ερωτήσεις και ακολουθούσαν απλά την αντιστοίχιση μοτίβου και έδιναν προκατασκευασμένες απαντήσεις. Στη συνέχεια όμως η μεγάλη εξέλιξη του τομέα της μηχανικής μάθησης έφερε τα Chatbot σε θέση οδηγού. Ξέφυγαν από το μοντέλο της προκατασκευασμένης απάντησης και δημιουργούν τις δικές τους γνώσεις. Μέσα από αυτή την εξέλιξη τίθεται και το ερώτημα, αφού πολλά από αυτά έχουν αναπτύξει πολύ το εύρος των γνώσεων τους και την ικανότητα να μαθαίνουν μέσω της μηχανικής μάθησης, γιατί να μη χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικοί καθοδηγητές επικουρικά στην εκπαιδευτική διαδικασία (;) (Satow, 2017).

Όπως διαφαίνεται, τα Chatbots στην εκπαίδευση μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες λειτουργίες, όπως να καθοδηγούν τους μαθητές να διαχειρίζονται ερωτήσεις, να πραγματοποιούν προσομοιώσεις, να εξατομικεύουν την εκπαιδευτική διαδικασία και να δίνουν κίνητρα για μάθηση. Βασίζονται κυρίως στην επικοινωνιακή ανταλλαγή, που πολλές φορές πραγματοποιείται μέσω της πρακτικής εξάσκησης των ερεθισμάτων που προκαλούνται στον εκπαιδευόμενο, από τα οποία αξιολογείται. Η αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευόμενου και του Chatbot περιέχει στοιχεία όπως είναι η μύηση στη μάθηση, η ανατροφοδότηση και συζήτηση καθώς και η απόκριση του συστήματος (Riveros et al., 2018).

#### 4.4 Ατομική υποστήριξη μαθητή

Οι Sebastian Wollny, Jan Schneider, Marc Rittberger και Hendrik Drachsler (2020) επισήμαναν ότι ένα Chatbot δύναται να ενισχύσει την ατομική υποστήριξη του μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό εργαλείο, έχει τη δυνατότητα να υποστηρίζει τους μαθητές, δίνοντας τους όμως τη δυνατότητα να διατηρούν τον έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας. Επιπλέον μπορεί να ενισχύσει τη διαδικασία της μάθησης και να την κάνει πιο αποδοτική, χρησιμοποιώντας δράσεις όπως ο προγραμματισμός του μαθησιακού κύκλου και διαδραστικές ερωτήσεις. Η πρόταση αυτή περιέχει τρία στάδια τα οποία είναι:

- 1) Το πρώτο έχει να κάνει με τον **καθορισμό στόχου** από τον μαθητή, να κατανοήσει δηλαδή το τι θέλει να επιτύχει μέσα από τη διαδικασία

- 2) Στη συνέχεια περιλαμβάνει τη φάση της **απόδοσης**. Οι μαθητές σε αυτή τη φάση εργάζονται για να επιτύχουν τους στόχους τους και παρατηρούν οι ίδιοι την πορεία της διαδικασίας
- 3) Τέλος, είναι το στάδιο του **αυτό-αναστοχασμού**, όπου ο μαθητής κατανοεί τα μαθησιακά αποτελέσματα.

Για την καλύτερη κατανόηση των μαθητών προτείνονται να παρέχονται αρχικά οι πληροφορίες γι' αυτούς μέσω συχνών ερωτήσεων, καθορίζοντας το επίπεδο των γνώσεων τους ανά τομέα. Η εφαρμογή προτείνεται να περιλαμβάνει τέλος δύο σημαντικά συστήματα τα οποία θα συνεργάζονται και θα επεξεργάζονται τις καταγεγραμμένες συνομιλίες. Τα συστήματα αυτά είναι μια φυσική γλώσσα κατανόησης για την εξαγωγή και κατανόηση των δεδομένων του μαθητή και ένας οδηγός συνομιλίας (Wollny et al., 2020)

#### 4.5 Τα Chatbots ως εκπαιδευτικοί βοηθοί

Πολλές φορές λόγω του μεγάλου αριθμού των μαθητών στις τάξεις και του μειωμένου προϋπολογισμού για την παιδεία, αναζητούνται τρόποι να βρεθούν οικονομικά και αποδοτικά εργαλεία για να προσφέρουν εκπαιδευτικές λύσεις. Οι λύσεις αυτές μπορεί να συμβάλλουν έτσι ώστε να γίνει πιο αποδοτική η μάθηση και να ενισχυθεί η αλληπίδραση. Μια τέτοια λύση θα μπορούσαν να είναι και τα εκπαιδευτικά Chatbots τα οποία σε σύγκριση με τα σύγχρονα συστήματα τηλεεκπαίδευσης αποτελούν έναν πιο ενεργό μηχανισμό (Bii, 2013).

Για να εντοπίσουμε τα πρώτα Chatbots που χρησιμοποιήθηκαν ως παιδαγωγικοί βοηθοί πρέπει να πάμε πίσω στη δεκαετία του '70 όπου δειλά - δειλά άρχισαν να ενσωματώνονται σε διάφορα ψηφιακά περιβάλλοντα. Στη συνέχεια η τεχνητή νοημοσύνη ήρθε για να βελτιώσει και να κάνει τη διδασκαλία μέσω αυτών των μηχανισμών, μια εξατομικευμένη διαδικασία.

Στις μέρες μας, η χρήση των Chatbots στην εκπαίδευση, λαμβάνει χώρα κυρίως στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση, ενώ τις περισσότερες φορές περιορίζεται για την υποστήριξη στον προγραμματισμό των μαθημάτων, πληροφοριών για τα μαθήματα, για τη διαθεσιμότητα των υπηρεσιών (Rivera & Ureta, 2018) και ως σύμβουλος εκπαίδευσης. Χρησιμοποιούνται ουσιαστικά δηλαδή ως τεχνική ή διοικητική υποστήριξη από τα ιδρύματα. Μέσα από έρευνες έχει διαπιστωθεί όμως πως είναι εξίσου αποδοτικό ως προς το αποτέλεσμα και τις παρεχόμενες υπηρεσίες τους και

μάλιστα με λιγότερο ανθρώπινο δυναμικό, που συνεπάγεται κόστος και χρόνο (Dimitriadis, 2020).

Οι βασικές «ικανότητες» που πρέπει να έχει ένα Chatbot όταν λειτουργεί ως παιδαγωγικός βοηθός είναι να αλληλεπιδρά κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ανθρώπινης διεπαφής και παράλληλα να είναι ένα έξυπνο σύστημα διδασκαλίας το οποίο θα είναι εξατομικευμένο και προσαρμοστικό και να βοηθά μέσω της ανατροφοδότησης τον εκπαιδευόμενο (Palasundram et al., 2019).

Ένας παιδαγωγικός βοηθός μπορεί να διδάσκεται και να μαθαίνει από τον εκπαιδευόμενο του και με την τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να καθοδηγηθεί για το περιεχόμενο που θα διδάξει. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, ο βοηθός να προσαρμόζεται στην ανάγκες του μαθητή, ώστε να γίνεται η μάθηση μια εξατομικευμένη εμπειρία (Silvervarg et al., 2014). Οι εμπειρίες που μπορούν να αποκτηθούν από ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης έχει αποδειχθεί πως μπορεί να είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για την εκπαίδευση των διαπροσωπικών δεξιοτήτων (όπως είναι η ενσυναίσθηση) (Cordar et al., 2014).

Για να μπορέσει να εκμεταλλευτεί ο μαθητής τα στοιχεία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού γενικότερα (Κυρίδης et al., 2005), αλλά και εξειδικεύοντας στο πεδίο του εκπαιδευτικού Chatbot θα πρέπει αυτό να:

- ✓ στοχεύει στην ενεργοποίηση των αισθήσεων των μαθητών
- ✓ να ενθαρρύνει την ενεργητική μάθηση
- ✓ να ελέγχεται πλήρως από το παιδί
- ✓ να προκαλεί τον ενθουσιασμό τους
- ✓ να μην περιορίζει τον πειραματισμό και την ανακάλυψη
- ✓ να οδηγεί στη δόμηση νέας γνώσης ενώ θα εκμεταλλεύεται τις γνώσεις και δεξιότητες που ήδη υπάρχουν

Επιπλέον θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι το Chatbot προσθέτει αξία στο εγχείρημα της ενσωμάτωσής του στην εκπαιδευτική διαδικασία και δεν αποφέρει αρνητικά αποτελέσματα με τη χρήση του. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει (Chatbots Magazine, 2019):

- Το μοντέλο εκπαίδευσης πρέπει να έχει σωστές βάσεις και να υποστηρίζει σωστά τη διαδικασία της μάθησης.
- Δε θα πρέπει να μπερδεύει τους μαθητές και να τους δίνει ολόκληρη έτοιμη μια λύση ενός προβλήματος είτε να εκδίδει λάθος αποτελέσματα

- Η ενσωμάτωση του δεν πρέπει να αποφέρει εμπόδια και να μην επιβαρύνει το σύστημα
- Να παρέχει ασφάλεια και να μπορεί να αναγνωρίσει κακόβουλους χρήστες, ώστε να προβεί άμεσα στις απαραίτητες ενέργειες για να αποφευχθεί η άντληση στοιχείων από την διασυνδεδεμένη βάση δεδομένων.

#### 4.6 Από το κείμενο στη γλωσσική επικοινωνία

Έρευνα που διενεργήθηκε το 2018 από την Common Sense (Common Sense, 2018) έδειξε πως οι έφηβοι προτιμούν τα γραπτά μηνύματα σε ένα ποσοστό 35% και τα θέτουν ως τον αγαπημένο τους τρόπο επικοινωνίας. Από αυτό διαπιστώνεται πως η χρήση ενός Chatbot, του οποίου ο κυρίαρχος τρόπος επικοινωνίας πραγματοποιείται με κείμενο, θα είχε θετική αποδοχή από του μαθητές. Έρευνες σχετικά με την εκμάθηση ξένων γλωσσών από Chatbot, έδειξαν πως σε πολλές περιπτώσεις οι μαθητές προτιμούν ως συνεργάτη τους ένα Chatbot κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας εργασίας στην τάξη παρά τον ανθρώπινο παράγοντα (Fryer et al., 2019)

Παρά το ότι η πραγματική αυτή φύση του Chatbot περιορίζεται στην επικοινωνία μέσω κειμένου, δεν παύει να δημιουργεί εμφανή οφέλη όπως να εμπνέει τους χρήστες του και να αυξάνει το ενδιαφέρον τους για τη μάθηση. Οι ερευνητές βέβαια τα τελευταία χρόνια έχουν εστιάσει τον ενδιαφέρον τους στην δημιουργία Chatbot που επικοινωνούν επιπρόσθετα και με τον προφορικό λόγο και διαθέτουν αναγνώριση φωνητικών εκφράσεων. Μέσα από αυτό, η αλληλεπίδραση Chatbot – μαθητή, μπορεί να αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό και να αποδώσει στη διαδικασία επιπλέον ελκυστικότητα μέσω του συνδυασμού κειμένου και ήχου (Fryer et al., 2017).

Άλλωστε όπως υποστηρίζεται και από τη γνωστική επιστήμη, η γλώσσα και η επικοινωνία αποτελούν ένα είδος πληροφόρησης και ανταλλαγής. Πιο συγκεκριμένα, η γλώσσα παράγει ένα συγκεκριμένο είδος πληροφοριών που μπορούν να δημιουργηθούν, να μεταδοθούν, να ληφθούν, να κωδικοποιηθούν και να αποκωδικοποιηθούν καθώς και να επεξεργαστούν από το μυαλό (Friesen, 2009).

Τα συστήματα διδασκαλίας που χρησιμοποιούν τη φυσική γλώσσα είναι αυτά που τείνουν να χρησιμοποιηθούν όλο και περισσότερο ως εκπαιδευτικοί – παιδαγωγικοί βοηθοί. Πολλές φορές αυτοί οι βοηθοί έχουν τη μορφή ενός ανθρώπινου χαρακτήρα (Avatar) για να κάνουν πιο ελκυστική την συνομιλία. Αυτό έχει μεγαλύτερη ελκυστικότητα όταν ο μαθητής είναι παιδί, έτσι ώστε να του δίδεται η αίσθηση ότι

συμμετέχει σε ένα διαδικτυακό παιχνίδι μέσω του οποίου μπορεί να μαθαίνει από το σπίτι (Friesen, 2009).

## 4.7 Εκπαιδευτικοί ρόλοι των Chatbots

Τα εκπαιδευτικά Chatbots λειτουργούν κυρίως ως εκπαιδευτές ή βοηθοί συμμαθητές (σε αρχάριο ή ομότιμο επίπεδο). Πολλές φορές θα συναντήσουμε βέβαια τον παιδαγωγικό βοηθό να έχει ρόλο ανταγωνιστή (π.χ. στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού). Η μάθηση μέσω του παιχνιδιού αυξάνει τις δεξιότητες του μαθητή και μέσα από την διαδικασία που συνδυάζει ψυχαγωγία και μάθηση δημιουργεί θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (Qian & Clark, 2016). Οι βασικές λειτουργίες (Belraeme et al., 2018) του αναλύονται στον πίνακα που ακολουθεί:

**Πίνακας 4-2. Ρόλοι και αρμοδιότητες ενός Chatbot (Belraeme et al., 2018)**

Λειτουργία ως δάσκαλος	Λειτουργία ως συμμαθητής (ομότιμος)	Λειτουργία ως αρχάριος
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Άμεση υποστήριξη προγράμματος σπουδών</li> <li>• Συμβουλές</li> <li>• Εποπτεία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεγαλύτερη εμπιστοσύνη</li> <li>• Καλύτερα αποτελέσματα σε μικρές ηλικίες</li> <li>• Πιο φυσικές αλληλεπιδράσεις σε σχέση με τη λειτουργία ως δάσκαλος</li> <li>• Δίδονται πιο εύκολα και αβίαστα οι απαντήσεις από τον εκπαιδευόμενο</li> <li>• Πιο εύκολη καθοδήγηση στη μαθησιακή διδασκαλία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Βελτίωση της εμπιστοσύνης</li> <li>• Μάθηση μέσω διδασκαλίας</li> <li>• Καθιέρωση μαθησιακών αποτελεσμάτων</li> <li>• Δυνατότητα στον μαθητή να αναλάβει τον ρόλο του εκπαιδευτή</li> <li>• Άμεσο αντίκτυπο και στα δικά του μαθησιακά αποτελέσματα</li> </ul>

## 4.8 Επίπεδα μαθησιακής διευκόλυνσης

Το 2017 ο Lars Satow (2017) παρουσίασε ένα μοντέλο μάθησης το οποίο αναφέρεται στα 6 επίπεδα μαθησιακής διευκόλυνσης που προσφέρει το Chatbot κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Τόνισε μάλιστα σε αυτό, ότι όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο της διδακτικής βοήθειας που παρέχεται, τότε περισσότερο απαιτείται η εμπλοκή της τεχνητής νοημοσύνης και των δεδομένων που απαιτούνται. Ίσως αυτό συμβάλει στο γεγονός πώς τα περισσότερα Chatbots περιορίζονται στα πρώτα 3 επίπεδα, αλλά όπως διαφαίνεται από την πρόοδο της μηχανικής μάθησης και της ανάλυσης των δεδομένων τα μελλοντικά Chatbots θα προσφέρουν πιο συχνά τα πλεονεκτήματα και των υψηλότερων επιπέδων.

Τα επίπεδα μαθησιακής διευκόλυνσης που αναπτύχθηκαν στο μοντέλο του Satow είναι (Satow, 2017):

**Επίπεδο 1:** Καλωσόρισμα μαθητών. Το Chatbot υποδέχεται τους νέους μαθητές εξατομικευμένα

**Επίπεδο 2:** Προτείνει εκπαιδευτικό υλικό, τα επόμενα βήματα που θα ακολουθηθούν και πιθανούς συνεργάτες για να πραγματοποιηθεί η συνεργατική μάθηση

**Επίπεδο 3:** Απαντά σε ερωτήσεις που τίθενται από τους μαθητές

**Επίπεδο 4:** Θέτει στόχους για τους μαθητές, επικοινωνεί μαζί τους και παρακολουθεί την μαθησιακή πορεία και την πρόοδο που σημειώνουν οι μαθητές

**Επίπεδο 5:** Παρέχει εξατομικευμένα σχόλια για κάθε μαθητή

**Επίπεδο 6:** Εκπαιδεύει τους μαθητές εξατομικευμένα και βάση των μαθησιακών του αναγκών, μέσα από μεμονωμένες προτάσεις διδακτικού υλικού και παρέχοντας τους την ανατροφοδότηση που απαιτείται για τον καθένα.

## 4.9 Πλεονεκτήματα του εκπαιδευτικού Chatbot

Συγκεντρώνοντας τα πλεονεκτήματα των Chatbots αξίζει να αναφέρουμε πώς παρέχουν σημαντικά οφέλη στην εκπαιδευτική διαδικασία, ειδικότερα αυτά που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη (Palasundram et al., 2019). Βοηθούν τους μαθητές με διαφορετικούς μαθησιακούς ρυθμούς να κατακτήσουν τη γνώση ακόμη και εκτός της φυσικής τάξης (εξ αποστάσεως διδασκαλία). Μειώνουν την αίσθηση ότι ένας μαθητής πρέπει να είναι κοινωνικά συνδεδεμένος με τον εκπαιδευτικό του. Επιπλέον, ελαχιστοποιούν το χρόνο της μάθησης, μειώνουν το κόστος και ένα μεγάλο ακόμη



πλεονέκτημά τους είναι ότι είναι διαθέσιμα 24 ώρες το 24ωρο (Bika, 2020) και σε κάθε τοποθεσία, αφού δύναται να χρησιμοποιηθούν από οποιαδήποτε φορητή συσκευή, ακόμα και από το κινητό τηλέφωνο.

Σημαντικό είναι το γεγονός επίσης, πως μπορούν να ενισχύσουν τη συμμετοχή των μαθητών (Singh, 2018) και να αποτελέσουν μια μορφή συνεργατικής μάθησης. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν απόψεις με του φίλους τους και να δημιουργήσουν μαζί μια «νέα» γνώση. Σύμφωνα δε, με την θεωρία του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού η γνώση μέσω της αλληλεπίδρασης περισσότερων ατόμων μπορεί να συμβάλει στην εξέλιξη της και έχει και γνωστικά και συναισθηματικά οφέλη. Αυτή η αλληλεπίδραση παίζει σημαντικό ρόλο στη διεύρυνση της γνώσης μέσω γνωστικών στρατηγικών και κινητικών δεξιοτήτων που αναπτύσσουν οι άνθρωποι, εργαζόμενοι προς ένα στόχο μέσα σε μια κοινότητα (Bii, 2013).

Μπορούν επιπλέον να λειτουργήσουν σε μια διαδικασία αυτόματης αξιολόγησης η οποία μπορεί να προσφέρει ένα πλήθος ασκήσεων και να παρέχει άμεση εμφάνιση των αποτελεσμάτων και τις βαθμολογίας του. Αυτό παρέχει φυσικά σημαντική ανατροφοδότηση και λειτουργεί εξατομικευμένα στον δικό του ρυθμό με βάση τις δικές του ανάγκες (Chatbots Magazine, 2017).

Η χρήση του Chatbot ως εκπαιδευτικός βοηθός έχει επιπλέον το πλεονέκτημα να μειώνει τον όγκο του περιεχομένου της ύλης για τον μαθητή και να το κάνει πιο ευέλικτο. Έτσι έχει τη δυνατότητα να επιστρέφει πίσω ή να προχωράει γρηγορότερα στην ύλη καθώς και να διακόπτει τη διαδικασία της μάθησης. Επίσης του δίδεται η δυνατότητα να διασκεδάσει κατά τη διάρκεια του μαθήματος και είναι κάτι που επιδρά θετικά στην εμπειρία και ενισχύει το θυμητικό του. Επιπλέον θετικό είναι ότι ένα Chatbot είναι άμεσα προσβάσιμο μέσω διαφόρων πλατφορμών όπως είναι το Facebook Messenger, από απλές ιστοσελίδες και από κοινωνικά δίκτυα. (Ondas et al., 2019). Αυτό μπορεί να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητευόμενων, σε συνδυασμό με τις χαλαρές αλληλεπιδράσεις που δημιουργούν (Smuthy & Schreiberova, 2020).

Επιπλέον, πολλές από αυτές τις εφαρμογές δίνουν την αίσθηση τον παιχνιδιού στον μαθητή (gamification) και ενισχύουν την επιθυμία του να συμμετάσχει και να μάθει. Οι μαθητές μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις που του δίνονται είτε γραπτά είτε με ακουστική μορφή και να εξασκούνται πάνω στις δικές τους ανάγκες.

Από την πλευρά των εκπαιδευτικών τώρα, το Chatbot μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα εργαλείο υπενθυμίσεων και αποστολής πολλαπλών μηνυμάτων. Επίσης μπορεί να συμβάλει στον εντοπισμό λαθών (όπως ορθογραφικά και

γραμματικά) και να ελεγχθεί η πρόοδος τους. Ο εκπαιδευτικός μπορεί επίσης να παρακολουθεί τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές του και να επικεντρώνεται στις μαθησιακές ανάγκες του καθενός (Dokukina & Gumanova, 2020).

**Πίνακας 4-3 Χρήσεις εκπαιδευτικού Chatbot (Bika, 2020), (Chatcompose, n.d)**

<b>Τι μπορεί να κάνει ένα εκπαιδευτικό chatbot;</b>	
✓	Να παρέχει πληροφορίες στους μαθητές
✓	Να παρέχει διοικητική υποστήριξη
✓	Να προσφέρει υπενθυμίσεις και βοήθεια
✓	Να ενεργεί ως προσωπικός εκπαιδευτικός στην τάξη και έξω από αυτή
✓	Να κεντρίσει το ενδιαφέρον το μαθητών
✓	Να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο υποβοήθησης του εκπαιδευτικού
✓	Να ανιχνεύσει την συναισθηματική κατάσταση των μαθητών
✓	Να παρέχει εξατομικευμένη μάθηση
✓	Να επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να μειώσει το χρόνο
✓	Να αποθηκεύει και να αναλύει αποτελεσματικά δεδομένα
✓	Να βελτιώνει την πρόσβαση και να παρέχει ίσες ευκαιρίες σε όλους

Πρόσφατη έρευνα (Gurta et al., 2019) που διενεργήθηκε με τη συμμετοχή 215 φοιτητών σχετικά με την χρήση ενός Chatbot κατά την μαθησιακή του διαδικασία, έδειξε ιδιαίτερα θετικά στοιχεία. Οι Φοιτητές επικεντρώθηκαν στο γεγονός ότι το Chatbot του βοήθησε να βρουν ευκολά απαντήσεις σε βασικές ερωτήσεις σχετικά με το μάθημα και θεώρησαν θετικό το γεγονός ότι το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό εργαλείο μπορεί να τους βοηθήσει εξατομικευμένα αντιμετωπίζοντας διαφορετικά τα γνωσιακά επίπεδα τους. Τα πιο βασικά πλεονεκτήματα από την πλευρά των εκπαιδευόμενων που εκφράστηκαν μέσα από την έρευνα παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα (4-4).

**Πίνακας 4-4. Απόψεις φοιτητών για πλεονεκτήματα των Chatbots (Gurta et al., 2019)**

<b>Προσβασιμότητα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η δυνατότητα να παρέχονται απαντήσεις στις ερωτήσεις του μαθήματος ανά πάσα στιγμή</li> <li>• Η βοήθεια στην κατανόηση του υλικού του μαθήματος</li> <li>• Πληροφορίες σχετικά με το μάθημα</li> </ul>
<b>Διαδραστικότητα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυνατότητα χρησιμοποίησης διαδραστικών</li> </ul>

	<p>δραστηριοτήτων (πχ προβολή βίντεο)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Βελτίωση και καλύτερη κατανόηση</li> <li>• Παροχή περισσότερων πόρων</li> <li>• Ανατροφοδότηση</li> </ul>
<b>Εμπιστευτικότητα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αίσθηση της ιδιωτικότητας κατά τη διάρκεια της αλληπίδρασης</li> <li>• Αποκάλυψη της προόδου και δημιουργία ερωτήσεων χωρίς δισταγμό και με αίσθηση εμπιστοσύνης</li> <li>• Ανάγκη να μιλήσουν αλλά όχι απαραίτητα σε δάσκαλο η συμμαθητή</li> <li>• Γενικότερα πιο εύκολη η αυτό-αποκάλυψη</li> </ul>

#### 4.10 Ατομικές διαφορές και μάθηση με Chatbot

Μπορεί η χρήση των Chatbots στη διαδικασία της μάθησης να έχει πληθώρα πλεονεκτημάτων, παρόλα αυτά το μαθησιακό αποτέλεσμα επηρεάζεται σαφώς από τις ατομικές διαφορές και τα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών. Αρχικά μεγάλο ρόλο παίζει το γνωσιακό και τεχνολογικό υπόβαθρο ενός μαθητή. Για παράδειγμα ένας μαθητής των θετικών επιστημών που έχει μεγαλύτερη εξοικείωση με την τεχνολογία των υπολογιστών, ενδέχεται να βρει τη διαδικασία μάθησης μέσω ενός Chatbot πιο ελκυστική από έναν άλλο που δεν έχει το κατάλληλο υπόβαθρο για να χρησιμοποιήσει το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό εργαλείο. Εδώ περιλαμβάνεται και η εμπιστοσύνη των μαθητών απέναντι στην τεχνολογία γενικότερα και στον τρόπο που αντιλαμβάνονται την μέθοδο μάθησης μέσω ενός εκπαιδευτικού βοηθού (Winkler & Soellner, 2018).

Επίσης ουσιαστική επιρροή στη μάθηση διαδραματίζει και ο τρόπος που ένας μαθητής μπορεί να είναι αυτό-αποτελεσματικός και κατά πόσο έχει αναπτύξει τις αυτορρυθμιζόμενες δεξιότητές του, αυτές δηλαδή που θα του επιτρέπουν να λειτουργεί μόνος και να μπορεί να αυτό-αξιολογηθεί. Τέλος, σημαντικό ρόλο για τα μαθησιακά αποτελέσματα παίζουν και τα ατομικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητας και των συναισθηματικών αντιδράσεων κατά την μάθηση, τα οποία είναι ιδιαίτερα σημαντικά και τα οποία αναλύονται από το Chatbot αφού πρώτα καταγραφούν κατά τη συνομιλία (Winkler & Soellner, 2018).

## 4.11 Τεχνικές προκλήσεις

Από τεχνική σκοπιά, οι παιδαγωγικοί βοηθοί είναι συχνά παρεμφερείς με άλλες εφαρμογές Chatbots. Χρησιμοποιούν και αυτοί τη φυσική γλώσσα σαν είσοδο και επεξεργάζονται τα δεδομένα. Χρησιμοποιούν συγκεκριμένα γνωστά μοτίβα για να εντοπιστούν οι προκαθορισμένες προθέσεις και να παραχθούν οι πληροφορίες που απαιτούνται για την έξοδο την πληροφορίας και πάλι στη φυσική γλώσσα του χρήστη. Για το ταίριασμα των μοτίβων χρησιμοποιείται η μηχανική μάθηση και συγκεκριμένες προσεγγίσεις που βασίζονται σε γλώσσα τεχνητής νοημοσύνης (Hobert, 2019).

Τα Chatbots που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη γίνονται πιο «έξυπνα» με τον χρόνο ενώ συμμετέχουν σε περισσότερες συνομιλίες και αυτές αξιολογούνται κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Ένας εκπαιδευτικός βοηθός τέτοιου είδους που χρησιμοποιείται αρχικά στη διαδικασία της μάθησης ενδέχεται να έχει αρκετά περισσότερα ποσοστά σφαλμάτων.

Βέβαια, για να δημιουργηθεί ένας παιδαγωγικός βοηθός δεν αρκεί να εστιάσουμε στην τεχνολογική εξέλιξη μόνο αλλά να προσεγγίσουμε βαθύτερες γνωστικές και κοινωνικές εκπαιδευτικές ιδιαιτερότητες. Το ενδιαφέρον βέβαια όσον αφορά τα εκπαιδευτικά Chatbots εστιάζεται στον τρόπο που μπορούν αυτά να αυξήσουν την ποιότητα της εκπαίδευσης και τους τρόπους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία και την μάθηση.

Οι παιδαγωγικοί βοηθοί θα πρέπει να βελτιώνονται συνεχώς και να χρησιμοποιούν ακόμη και την αναγνώριση φωνητικών εντολών. Παρά τις συνεχείς βελτιώσεις όμως, ακόμη δε βρίσκονται στο επιθυμητό επίπεδο. Είναι σημαντικό να έχουν την ικανότητά εκτός της ερμηνείας των απαντήσεων, να δημιουργούν γρήγορες κοινωνικές ενδείξεις οι οποίες θα αποτυπώνουν την εμπλοκή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και παράλληλα θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν διάφορες στρατηγικές εναλλαγής δραστηριοτήτων (Belraeme et al., 2018).

Εάν αποφασιστεί από έναν εκπαιδευτικό ίδρυμα να χρησιμοποιήσει ένα Chatbot ως εκπαιδευτικός βοηθός, από τεχνικής απόψεως θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη κάποιες προϋποθέσεις οι οποίες θα συμβάλουν στα προσδοκόμενα αποτελέσματα (Molnár & Szuts, 2018) :

- Ο συνολικός αριθμός των χρηστών που έχουν πρόσβαση
- Η διάρκεια των εκπαιδευτικών συνομιλιών. Ο συνδυασμός δηλαδή του χρόνου και του αριθμού των ερωτημάτων

- Ο αριθμός των συνομιλιών κατ' άτομο
- Ο αριθμός των κλικ που έγιναν σε εξωτερικούς συνδέσμους
- Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος

Οι Alice Kerly, Phil Hall, Susan Bull (2007) προτείνουν ένα σύνολο απαιτήσεων για τη δημιουργία ενός ευφυούς συστήματος που θα λειτουργεί σε ένα μαθησιακό περιβάλλον. Οι απαιτήσεις του συστήματος συνοψίζονται στον πίνακα 4-5.

**Πίνακας 4-5. Απαιτήσεις ευφυούς συστήματος διδασκαλίας (Kerly et al., 2007)**

<b>Απαιτήσεις συστήματος</b>	
<b>Σύνδεση προς εξωτερικές βάσεις δεδομένων</b>	Το Chatbot θα πρέπει να είναι σε θέση να καταγράφει στη βάση δεδομένων και να μπορεί να ανακτά δεδομένα από αυτές
<b>Συνήθη αιτήματα των χρηστών</b>	Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ανταποκρίνεται άμεσα σε σημαντικά και συχνά αιτήματα των χρηστών
<b>Απόρρητο</b>	Είναι σημαντικό να δίδεται η αίσθηση στον χρήστη ότι δεν κινδυνεύουν τα προσωπικά του δεδομένα και ότι αλληλεπιδρά σε ένα ασφαλές περιβάλλον.
<b>Διατήρηση στο θέμα</b>	Για να είναι παιδαγωγικά επιτυχημένο ένα σύστημα θα πρέπει να έχει την ιδιαίτερη ικανότητα να επαναφέρει τον μαθητή στο θέμα σε περίπτωση που αποσπάται η προσοχή του ή ξεφεύγει από τα όρια του. Αυτή η διαδικασία θα πρέπει να γίνεται με φιλικό και ευχάριστο τρόπο
<b>Αποτροπή να χάσει το Chatbot</b>	Ένας καλός τρόπος για να μη χαθεί η επαφή με το Chatbot κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι να ενσωματωθεί στο πλάι του συστήματος έτσι ώστε να είναι διαθέσιμο ανά πάσα στιγμή
<b>Κατανόηση των συνομιλιών</b>	Είναι απαραίτητο να έχει την ικανότητα να αντιληφθεί πότε έχει ολοκληρωθεί ικανοποιητικά το θέμα σε μια συνομιλία
<b>Να ολοκληρωθεί μια αποτελεσματική συνομιλία</b>	Πρέπει να διασφαλίζεται ότι ο χρήστης έχει κατανοήσει αυτά που αναφέρθηκαν καθώς και ότι έχουν επιτευχθεί οι εκπαιδευτικοί στόχοι

<b>Ανατροφοδότηση</b>	Σίγουρα είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει ανατροφοδότηση του συστήματος, να γίνεται έλεγχος των συνομιλιών και να αξιολογείται η επιτυχία μιας συνομιλίας έτσι ώστε να γίνονται βελτιώσεις, προσθήκες και αλλαγές στα γλωσσικά σενάρια του Chatbot.
-----------------------	---

## 4.12 Κατηγοριοποίηση των εκπαιδευτικών Chatbots

### 4.12.1 Βάσει της φυσικής τους παρουσίας ή μη

Τα εκπαιδευτικά ρομπότ διαχωρίζονται με βάση την ενσωμάτωσή τους ως API σε εφαρμογές και σε αυτά που εκτελούν διαδικασίες μέσω ενός φυσικού ρομπότ.

Στην πρώτη περίπτωση μπορούν να ενσωματωθούν σε πλατφόρμες όπως η Watson της IBM (IBM, 2020), η AZURE της Microsoft (2020) και συχνότερα στην πλατφόρμα του Messenger του Facebook. Άλλες εφαρμογές που μπορούν να ενσωματώσουν ένα Chatbot είναι μέσω του Google Assistant, του Amazon Alexa, το Viber, του Skype, είτε μέσω Web ή Mobile εφαρμογής. Επίσης πολλά από τα Chatbots αυτής της κατηγορίας ενσωματώνονται σε συστήματα διαχείρισης της μάθησης (LMS), όπως είναι το Moodle.

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα ρομπότ που έχουν φυσική παρουσία στη μαθησιακή διδασκαλία. Τα τελευταία χρόνια έχουν γεννηθεί μεγάλες τεχνολογικές προκλήσεις για την υποστήριξη στην εκπαιδευτική διαδικασία και μια από αυτές είναι και η χρησιμοποίηση ενός πραγματικού ρομπότ (Belraeme et al., 2018) στο φυσικό περιβάλλον διδασκαλίας τα οποία σε σχέση με τους παιδαγωγικούς πράκτορες που χρησιμοποιούνται στην εξ αποστάσεως διδασκαλία έχουν 3 πλεονεκτήματα:

- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προγράμματα σπουδών που απαιτούν την εφαρμογή τους στον φυσικό κόσμο.
- Ο εκπαιδευόμενος δείχνει περισσότερες κοινωνικές συμπεριφορές όταν ασχολείται με ένα τέτοιο σύστημα.
- Επιτυγχάνονται περισσότερα μαθησιακά οφέλη απ' ό,τι με τους εικονικούς παιδαγωγικούς πράκτορες.

#### 4.12.2 Βάσει της φύσης τους

Τα εκπαιδευτικά Chatbots διακρίνονται (Sandu & Gide, 2019) σε αυτά που έχουν εκπαιδευτική σκοπιμότητα και σε αυτά χωρίς τα οποία χρησιμοποιούνται για να διαχειρίζονται ασκήσεις ως εκπαιδευτικοί βοηθοί και καθοδηγητές.

Στην πρώτη κατηγορία τα Chatbots χρησιμοποιούνται σαν σύμβουλοι μάθησης και συμμετέχουν ενεργά στην μαθησιακή διαδικασία. Μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες μάθησης εξατομικευμένα και επιπλέον στον τρόπο που θα μάθει ο μαθητής με βάση το γνωσιακό του επίπεδο (Molnár & Szuts, 2018). Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν αυτά που δεν έχουν εκπαιδευτική σκοπιμότητα και είναι αυτά που χρησιμοποιούνται κυρίως ως διοικητικοί βοηθοί και ενσωματώνονται στα διδακτικά καθήκοντα για να καθοδηγήσουν τον μαθητή.

#### 4.12.3 Βάσει του τρόπου λειτουργίας τους

Τα εκπαιδευτικά Chatbot που χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς διαχωρίζονται με βάση τον τρόπο λειτουργίας τους σε 4 βασικές κατηγορίες (Winkler & Soellner, 2018). Κάθε μια από αυτές ασκεί διαφορετική επιρροή στον μαθητή και έχει διαφορετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Σίγουρα για να κρίνουμε πιο είναι το καταλληλότερο θα πρέπει να προσδιοριστούν οι μαθησιακοί στόχοι και ο τρόπος που θα χρησιμοποιηθεί. Τα κυριότερα είδη των εκπαιδευτικών chatbot παρουσιάζονται παρακάτω (Winkler & Soellner, 2018):

- 1) **Τα Chatbots ροής (Flow Chatbots).** Τα Chatbots αυτά χρησιμοποιούν μια συγκεκριμένη ροή συνομιλίας που έχει οριστεί από τον προγραμματιστή. Καθώς εισάγονται κάποια δεδομένα, το Chatbot προσπαθεί να κάνει το ταίριασμα με το περιεχόμενο της βάσης δεδομένων. Εάν βρεθεί ένα ταίριασμα τότε παράγεται η απάντηση που θα δοθεί στον χρήστη. Σε διαφορετική περίπτωση ζητούνται επιπλέον πληροφορίες από τον χρήστη είτε του ζητείται να επιλέξει από ένα μενού επιλογών που συνήθως έχουν την μορφή κουμπιών. Σίγουρα αυτό το είδος των Chatbot πρέπει να διαθέτει μια μεγάλη ποικιλία επιλογών για να μην απογοητευτούν οι χρήστες (μαθητές) από ένα χαμηλό επίπεδο απόκρισης.
- 2) **Τα Chatbots που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη (Artificially Intelligent Chatbots).** Λειτουργούν σαφώς πιο διαδραστικά από τα flow

Chatbots αφού δημιουργούν την αίσθηση ότι ο χρήστης συνομιλεί με άνθρωπο. Τα συγκεκριμένα Chatbots χρησιμοποιούν τεχνικές που βασίζονται στην μηχανική μάθηση έτσι ώστε να κατανοήσουν τα δεδομένα που εισάγονται από τον χρήστη. Δεν λειτουργεί με προκατασκευασμένες απαντήσεις όπως στην προηγούμενη περίπτωση αλλά χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για να εξάγει την απάντηση. Βασίζονται αμιγώς σε πραγματικές πληροφορίες που τους δίδονται και έχουν την ικανότητα να μαθαίνουν μέσα από τις συνομιλίες.

- 3) **Τα Chatbots με ενσωματωμένη αναγνώριση ομιλίας (Integrated Speech Recognition Chatbots).** Τα Chatbots αυτού του είδους που είναι στα πρότυπα του ALEXA, αναγνωρίζουν τις δονήσεις στον αέρα από την φωνητική είσοδο του χρήστη και την μετατρέπει αυτά τα αναλογικά δεδομένα σε ψηφιακά ώστε να γίνουν κατανοητά από τον υπολογιστή. Το σημαντικό που διαθέτουν αυτά τα Chatbots είναι η προσπάθεια τους να κατανοήσουν εκτός των λεκτικών εντολών και την συναισθηματική συμπεριφορά των χρηστών (μαθητών) έτσι ώστε να δημιουργηθούν κατάλληλες απαντήσεις.
- 4) **Τα Chatbots που περιέχουν ενσωματωμένα δεδομένα περιβάλλοντος (Integrated Context-data Chatbots).** Τα συγκεκριμένα συστήματα προσπαθούν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους με δυο τρόπους. Ο πρώτος έχει να κάνει με την καταγραφή φυσικών δεδομένων περιβάλλοντος των μαθητών, όπως είναι οι αναζητήσεις τους και οι απαντήσεις τους σε εκπαιδευτικές πλατφόρμες μάθησης. Ο δεύτερος τρόπος έχει να κάνει με την προσπάθεια καταγραφής και ανάλυσης της συναισθηματικής κατάστασης του μαθητή.

#### 4.12.4 Βάσει των εργασιών που εκτελούν

Μπορούμε να κατατάξουμε τα εκπαιδευτικά Chatbots βάσει των εργασιών που εκτελούν σε 7 κατηγορίες οι οποίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Brustenga et al., 2018):



**Πίνακας 4-6. Κατηγοριοποίηση βάσει των εργασιών τους (Brustenga et al., 2018)**

<b>Λειτουργία</b>	<b>Επισκόπηση</b>
<i>Διοικητικών και διαχειριστικών καθηκόντων</i>	Παροχή απαντήσεων σε ερωτήσεις σχετικά και διοικητικές η μαθησιακές έννοιες
<i>Καθοδήγησης μαθητών</i>	Καθοδήγηση κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Κατανόηση των μαθητών (γνωστικός έλεγχος). Προσαρμογή στις ανάγκες του μαθητή
<i>Κινήτρων</i>	Παροχή ελέγχου συμπεριφοράς μέσω θετικών κινήτρων
<i>Δεξιότητων - Ικανοτήτων</i>	Προσομοίωση συνομιλιών και διαλόγου. Οργανωμένα ανά επίπεδο. Χρήση κυρίως σε εκμάθηση γλωσσών
<i>Προσομοιώσεων</i>	Προσομοίωση ειδικών επαγγελματικών καταστάσεων για τη δημιουργία προβληματισμών και βοήθεια στην επίλυση τους
<i>Προβληματισμών και Αναστοχασμού</i>	Ενεργεί ως συμμαθητής. Ρύθμιση των μεταγνωστικών διαδικασιών για την ρύθμιση του αναστοχασμού της δικής τους μάθησης.
<i>Αξιολόγησης</i>	Αξιολογήσεις ασκήσεων. Αυτόματη βαθμολόγηση. Ανατροφοδότηση και προσαρμογή στις ανάγκες και τον ρυθμό του μαθητή

### 4.13 Chatbots vs Παραδοσιακή διδασκαλία

Οι διαφορές των Chatbots από την παραδοσιακή διδασκαλία (Sandu & Gide, 2019) είναι σημαντικές ως προς τον τρόπο που πραγματοποιείται η εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και στον τρόπο αλληλεπίδρασης τους. Αρχικά στην παραδοσιακή διδασκαλία η προσοχή βρίσκεται στον εκπαιδευτή, ενώ στην εκπαίδευση μέσω Chatbot γίνεται εστίαση και στον βοηθό αλλά και στον εκπαιδευόμενο. Στην τάξη ο εκπαιδευτικός γνωρίζει πώς να εργαστεί την γλώσσα που χρησιμοποιούν οι μαθητές του καθώς και τη δομή της, σε αντίθεση με το Chatbot όπου το σύστημα πρέπει να δώσει βάση στο πώς οι μαθητές χειρίζονται τη γλώσσα.

Με τον εκπαιδευτικό στην τάξη η μάθηση έχει παθητικό ρόλο τις περισσότερες φορές και οι μαθητές βασίζονται σε αυτόν ο οποίος είναι και υπεύθυνος για την επιτυχία τους. Γενικότερα όλο το εκπαιδευτικό περιβάλλον δεν είναι προσαρμοστικό και είναι εστιασμένο στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών. Με τα Chatbots δημιουργείται η αίσθηση παθητικής και ενεργής μάθησης και υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ του βοηθού και του εκπαιδευομένου και είναι αυτοί που πρέπει να μεριμνήσουν για την ατομική του επιτυχία. Επιπλέον, υπάρχει προσαρμοστικότητα στο μαθησιακό περιβάλλον που ξεφεύγει από τα όρια του αναλυτικού προγράμματος και προσαρμόζεται και εστιάζει στις ανάγκες του κάθε μαθητή Chatbots από την παραδοσιακή διδασκαλία (Sandu & Gide, 2019).

Στην παραδοσιακή διδασκαλία, οι πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης χρησιμοποιούνται συνήθως ως αποθετήρια του υλικού του μαθήματος ενώ οι πλατφόρμες που χρησιμοποιούν τα Chatbots μπορούν να προσφέρονται για αλληλεπίδραση και πειραματισμό. Τέλος, στην παραδοσιακή διδασκαλία τις περισσότερες φορές η συμπεριφορά του μαθητή κατά την εκπαιδευτική διαδικασία δεν αποτελεί παράγοντα για την προσαρμογή του παιδαγωγικού μοντέλου που θα χρησιμοποιηθεί ενώ με τα Chatbots το παιδαγωγικό μοντέλο μπορεί να προσαρμοστεί στο μοντέλο του μαθητή Chatbots από την παραδοσιακή διδασκαλία (Sandu & Gide, 2019).

## 5. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ CHATBOTS ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

### 5.1 Chatbots σχεδιασμένα για εκπαιδευτικούς σκοπούς

Η χρήση των Chatbots στην εκπαίδευση κερδίζει συνεχώς έδαφος ως ένα καινοτόμο και σημαντικό εργαλείο υποστήριξης της μάθησης. Όλο ένα και περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα διερευνούν την τεχνολογία του εκπαιδευτικού Chatbot έτσι ώστε να την αξιοποιήσουν ως μια επιτυχημένη καλή πρακτική (Chatbotpack, n.d.). Στο κεφάλαιο αυτό θα δούμε παραδείγματα Chatbots που έχουν χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικά ιδρύματα διεθνώς (Brustenga et al., 2018), (AdmitHub, 2016), (Korn,2016).

#### **Pounce**

Το πανεπιστήμιο της Georgia το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017 υλοποίησε ένα Chatbot που ως στόχο είχε να βοηθήσει τους φοιτητές που έρχονταν από την δευτεροβάθμια εκπαίδευση να έχουν μια πιο εύκολη προσαρμογή στο πανεπιστήμιο (AdmitHub, 2016). Το Chatbot, βοηθάει τους μαθητές με ερωτήσεις σχετικά με τη στέγαση, πληροφορίες για την εγγραφή τους στο πανεπιστήμιο, καθώς και σε μαθήματα, αλλά και γενικότερες πληροφορίες για το πανεπιστήμιο και την πόλη έτσι ώστε να τους καθοδηγήσει. Η χρήση του ξεπέρασε κάθε προσδοκία αφού μόνο τον πρώτο μήνα άγγιξε το 71%, με τον αριθμό των μαθητών να ανέρχεται στους 3.000 και τα μηνύματά που ανταλλάχθηκαν να είναι περίπου 50.000. Άλλο ένα δείγμα της επιτυχίας του συγκεκριμένου Chatbot είναι ότι μόλις ένα πολύ μικρό ποσοστό της τάξης του 1% παραπέμφθηκε στην γραμματεία της σχολής για να εξυπηρετηθεί (Brustenga et al., 2018).

#### **Jill Watson**

Το 2016 στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Georgia (Korn, 2016) ένας καθηγητής πληροφορικής (Ashok Coel, Phd) χρησιμοποίησε ως έναν από τους 9 εκπαιδευτικούς βοηθούς του ένα Chatbot. Το συγκεκριμένο εργαλείο ανταποκρινόταν στις ερωτήσεις των μαθητών, δημοσίευε τις ερωτήσεις τους και τους έστελνε υπενθυμίσεις για διάφορες προθεσμίες των μαθημάτων. Η χρήση του αγγίζει τις 10.000 δημοσιεύσεις

ανά ακαδημαϊκό εξάμηνο είναι ικανό να καλύψει το 40% των ερωτήσεων που τέθηκαν έτσι να αποφορτίσει τους υπόλοιπους βοηθούς. (Brustenga et al., 2018)

### **Ani**

Χρησιμοποιείται για να παρέχει εξατομικευμένη καθοδήγηση και σχεδιάστηκε για να μπορεί να αντικαταστήσει την ανθρώπινη παρουσία. Παρέχει κίνητρα για αξιολόγηση και ανατροφοδότηση. Προσαρμόζεται στις ανάγκες του χρήστη με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (Brustenga et al., 2018).

### **Botter**

Πρόκειται για ένα φυσικό ρομπότ που χρησιμοποιήθηκε για να παρέχει υποστήριξη σε μαθητές στον πανεπιστήμιο Oberta της Καταλονίας και αποτέλεσε έναν νέο τρόπο επικοινωνίας του πανεπιστημίου με τους φοιτητές. Αλληλεπιδρά με του μαθητές μέσω φωτεινών ενδείξεων, κινήσεων και ηχητικών σημάτων τα οποία δείχνουν την αντίδραση του όπως απογοήτευση (Brustenga et al., 2018).

### **CEU**

Το Chatbot του πανεπιστημίου Gardenal Herrera της πόλης Βαλένθια της Ισπανίας είναι βασισμένο στην πλατφόρμα Azure της Microsoft και είναι προγραμματισμένο να απαντά στις ερωτήσεις των φοιτητών. Λειτουργεί ως προσωπικός βοηθός κυρίως σε διαχειριστικά ερωτήματα. Υπάρχει πρόβλεψη για να επεκταθούν οι λειτουργίες του έτσι ώστε να λειτουργεί ως σύμβουλος κατά τη διαδικασία της μάθησης και να προβλέπει την συμπεριφορά τους (Brustenga et al., 2018).

### **CourseQ**

Έχει σχεδιαστεί από το πανεπιστήμιο Cornell των ΗΠΑ με σκοπό να ενσωματωθεί σε συστήματα διαχείρισης της μάθησης (LMS) όπως τον Moodle και λειτουργεί με μηνύματα κειμένου. Λαμβάνει πληροφορίες από φοιτητές και εκπαιδευτικούς και παρέχει υπενθυμίσεις, χρονοδιαγράμματα και υλικό (Brustenga et al., 2018).

### **Differ**

Το συγκεκριμένο Chatbot χρησιμοποιείται από το BI Norwegian Business School της Νορβηγίας και έχει επιφορτιστεί με την δημιουργία κοινοτήτων φοιτητών οι οποίοι

έχουν παρόμοιες απορίες και βρίσκονται σε ίδια κατάσταση έτσι ώστε να αισθάνονται ομότιμοι (Brustenga et al., 2018).

### **Duolingo**

Είναι μια γνωστή εκπαιδευτική εφαρμογή η οποία μπορεί να εγκατασταθεί σε κινητές συσκευές και χρησιμοποιεί τεχνικές του gamification για την εκμάθηση διαφόρων γλωσσών (Brustenga et al., 2018).

### **Genie**

Υλοποιήθηκε από το πανεπιστήμιο Deakin της Αυστραλίας βασισμένο στην πλατφόρμα Watson της IBM. Η «δουλειά» του είναι να απαντά σε ερωτήσεις που θέτουν οι φοιτητές για την γενικότερη ζωή στο πανεπιστήμιο καθώς και διοικητικά θέματα (Brustenga et al., 2018).

### **Hubert**

Chatbot το οποίου χρησιμοποιεί την μηχανική μάθηση και αποτελεί μια προηγμένη μηχανή ανάλυσης κειμένου για να κάνει ερευνητικές ερωτήσεις και να προσδιορίζει δυναμικά τις τάσεις που προκύπτουν από τα αποτελέσματα των ερευνών (The Hub, n.d.)

### **Ivy**

Είναι ειδικά σχεδιασμένο για να παράσχει τεχνολογικές και χρηματοοικονομικές υπηρεσίες σε ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης καθώς και πληροφορίες στους φοιτητές για την αγορά εργασίας και άλλες συχνές ερωτήσεις (Brustenga et al., 2018).

### **MOOCBuddy**

Λειτουργεί ενσωματωμένο στην πλατφόρμα του Facebook Messenger και αναλύοντας τα ενδιαφέροντα και την καριέρα του κάθε χρήστη, καθώς και το προσωπικό προφίλ και το υπόβαθρο μάθησης κάνει τις κατάλληλες συστάσεις (Holotescu, 2016).

### **Otto**

Το συγκεκριμένο Chatbot ενσωματώνεται σε ένα σύστημα διαχείρισης της μάθησης (LMS) με σκοπό να συμβάλει στην αύξηση των αλληλεπιδράσεων των μαθητών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (Brustenga et al., 2018).

### **Pepper και NAO**

Είναι φυσικά ρομπότ που κατασκευάζονται από την εταιρία SoftBank Robotics και τα οποία αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους με αισθητήρες και βιντεοκάμερες. Τα ρομπότ αυτά έχουν ως σκοπό να προσφέρουν εκπαιδευτικές λειτουργίες, να ενθαρρύνουν τον μαθητή και φοιτητή και να τον αξιολογήσει. Μπορεί να προσφέρει βοήθεια σε γνωστές γλώσσες προγραμματισμού και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοηθός σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες (Brustenga et al., 2018).

### **Replica**

Είναι ένα Chatbot που λειτουργεί με τεχνητή νοημοσύνη το οποίο μπορεί να λειτουργήσει σαν εφαρμογή στο κινητό ή από τον ιστότοπο της εταιρίας (Replica.ai). Κατανοεί τις σκέψεις και τα συναισθήματα και προσπαθεί να βελτιώσει τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη και να προσφέρει ευεξία (Brustenga et al., 2018).

### **The Guardian of History**

Το συγκεκριμένο Chatbot λειτουργεί σε περιβάλλον Η/Υ και έχει προγραμματιστεί για να διδάσκει ιστορία σε μαθητές στις ηλικίες 10-12 και να ενισχύει τη διαδικασία της μάθησης (Brustenga et al., 2018).

## **5.2 Το Facebook Messenger ως εργαλείο μάθησης**

Όπως είναι γνωστό, το Facebook Messenger των εκατομμυρίων χρηστών και δεκάδων εκατομμυρίων επιχειρήσεων, αποτελεί μια από τις πιο διαδεδομένες πλατφόρμες ανταλλαγής μηνυμάτων. Η εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης και η εμφάνιση των έξυπνων εκπαιδευτικών βοηθών που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία δε θα μπορούσε να μην έχει θέση σε μια από τις πιο χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες επικοινωνίας. Γι' αυτό το 2016 το Facebook, ήρθε να ενσωματώσει πλατφόρμα Chatbot Messenger που έχει την ικανότητα να προσφέρει αυτοματοποιημένο περιεχόμενο και προσαρμοσμένες υπηρεσίες που αντικαθιστούν την εξυπηρέτηση από τον άνθρωπο (Holotescu, 2016).

Άλλωστε το Messenger του Facebook είναι ιδιαίτερα οικείο στις μικρότερες ηλικίες και χρησιμοποιείται καθημερινά και ευκολά μέσα από τις έξυπνες φορητές

συσκευές, που η πλειονότητα πια των παιδιών έχουν στην κατοχή τους. Οι φορητές συσκευές μπορούν να προσφέρουν πολλαπλούς τρόπους και ευκαιρίες για επικοινωνία, συνεργασία και μάθηση, έχοντας τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο, την φορητότητα, την ευελιξία και τη δυνατότητα αναζήτησης πληροφοριών (Smuthy & Schreiberova, 2020).

### 5.3 Εκπαιδευτικά Chatbots του Facebook Messenger

Πρόσφατη έρευνα των Smuthy και Schreiberova (2020), διενεργήθηκε για να διερευνήσει τη διαθεσιμότητα και να αξιολογήσει την ποιότητα των εκπαιδευτικών Chatbots που λειτουργούν στο Facebook messenger. Η διαθεσιμότητα των Chatbots μπορεί να αναζητηθεί από διαδικτυακούς καταλόγους (Web Directories) που λειτουργούν ως βάσεις δεδομένων και περιέχουν καταλόγους πολλών Bots, τα οποία λειτουργούν σε διάφορες πλατφόρμες. Στην έρευνα αναζητήθηκαν και επιλέχθηκαν 89 Chatbots μέσα από το Web Directory της Botlist (Botlist.co) με κριτήρια αναζήτησης την κατηγορία εκπαίδευσης και τη διαθεσιμότητα στο κοινό, με προϋπόθεση αυτά να χρησιμοποιούνται στην πλατφόρμα του Facebook Messenger (Smuthy & Schreiberova, 2020).

Η έρευνα διενεργήθηκε με βάση 4 βασικά χαρακτηριστικά για την αξιολόγηση της ποιότητας των Chatbots τα οποία είναι:

- **Ικανότητα διδασκαλίας.** Κατά πόσο προτείνει την εκμάθηση περιεχομένου, παρέχει σχόλια, ερωτήσεις και απαντήσεις, να θέσει στόχους και να παρακολουθεί την πρόοδο του μαθήτη μέσα από κουίζ και μέτρηση αποτελεσμάτων.
- **Η Ανθρώπινη φύση του.** Εάν είναι ικανό να διατηρήσει τη συζήτηση στο θέμα. Να ερμηνεύει με ακρίβεια τη συνομιλία η οποία πρέπει να δείχνει φυσική και να είναι πειστική.
- **Επιρροή.** Να χρησιμοποιεί τους απαραίτητους χαιρετισμούς, να δείχνει μια ευχάριστη και διασκεδαστική προσωπικότητα
- **Προσιτότητα.** Να έχει την ικανότητα να ανιχνεύσει το νόημα και την πρόθεση της συζήτησης και να αντιλαμβάνεται τη διάθεση του χρήστη.

Τα δέκα κορυφαία Chatbots όπως προέκυψαν από την αξιολόγηση της έρευνας (Smuthy & Schreiberova, 2020) περιγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 5-1. Εκπαιδευτικά Chatbots του Messenger (Smuthy &amp; Schreiberova, 2020)

Chatbot	Λειτουργία	Περιγραφή
<b>Ask Frank</b>	Λειτουργεί στην αγγλική γλώσσα με πολλαπλές θεματικές περιοχές	Μπορεί να βοηθήσει να απαντηθούν ερωτήσεις στα μαθηματικά, την επιστήμη και την ιστορία
<b>IFRSRookies</b>	Χρησιμοποιεί την Αγγλική γλώσσα και ειδικεύεται στα Οικονομικά μαθήματα	Διδάσκει διεθνή χρηματοοικονομικά πρότυπα σε εισαγωγικό ή ενδιάμεσο επίπεδο
<b>Wordsworth</b>	Λειτουργεί στα Αγγλικά και χρησιμοποιείται για την εκμάθηση γλώσσας	Οι εκπαιδευόμενοι εγγράφονται σε καθημερινά μαθήματα και δοκιμάζουν τις δεξιότητες τους στο λεξιλόγιο
<b>English With Edwin</b>	Δύναται να λειτουργήσει σε 7 διαφορετικές γλώσσες και χρησιμοποιείται για την εκμάθηση της Αγγλικής γλώσσας	Είναι στην ουσία ένας διαδικτυακός εκπαιδευτής μάθησης της Αγγλικής γλώσσας και χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη
<b>Feed.Mind</b>	Λειτουργεί στα Γαλλικά και ειδικεύεται σε πολλαπλή θεματολογία	Χρησιμοποιείται για να ενισχύσει τη μάθηση ανά εβδομάδα σε πολλές θεματικές περιοχές: οικονομία, ιστορία, γεωπολιτική, πολιτισμός, πολιτική επιστήμη, αθλητισμός και τεχνολογία
<b>Erwin</b>	Λειτουργεί στα Αγγλικά και η θεματική του περιοχή είναι τα Μαθηματικά	Εξασκεί τις γνώσεις του χρήστη στα μαθηματικά μέσα από την επιλογή του σε εξελιγμένα αινίγματα και ενδείξεις
<b>Kuni</b>	Χρησιμοποιεί την Αγγλική γλώσσα και ειδικεύεται στα Οικονομικά μαθήματα	Δοκιμάζει τις γνώσεις και δεξιότητες μέσω ενός διασκεδαστικού και διαδραστικού τρόπου



<b>NELA</b>	Προσφέρεται στα Αγγλικά και ειδικεύεται σε γλωσσικές δεξιότητες	Βοηθά στη βελτίωση των γλωσσικών δεξιοτήτων μέσα από ένα παιχνίδι αλυσιδωτών λέξεων
<b>Mastermind games</b>	Λειτουργεί σε αγγλικά, γαλλικά και αραβικά και έχει θέμα την ψυχολογία	Ακονίζει και εξερευνά το μυαλό των χρηστών μέσω των παιχνιδιών masterMind
<b>TutorIce</b>	Λειτουργεί στα Αγγλικά στην θεματική περιοχή των μαθηματικών	Ενισχύει την μάθηση των μαθηματικών λειτουργώντας εξατομικευμένα και παρέχοντας ελκυστικές ασκήσεις και πρακτικές ερωτήσεις

## **6. ΠΡΟΤΑΣΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ CHATBOT ΣΤΙΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΗΣ**

### **6.1 Ο προβληματισμός**

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, η πανδημία του Covid-19 έφερε μεγάλες αλλαγές σε πολλούς τομείς της λειτουργίας του κράτους αλλά και της καθημερινότητας μας. Το χρονικό περιθώριο προσαρμογής σε αυτές τις αλλαγές ήταν πολύ μικρό, γεγονός που μας οδήγησε σε νέες προκλήσεις αλλά και ευκαιρίες που γεννήθηκαν μέσα σε αυτή την δυσάρεστη κατάσταση.

Στον τομέα της εκπαίδευσης περισσότερο από 1,38 δισεκατομμύρια μαθητές και εκπαιδευτικοί παγκοσμίως αναγκάστηκαν μέσα σε λίγες μέρες να προσαρμοστούν και να χρησιμοποιήσουν διαδικτυακές πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης όπως είναι το Zoom και το Webex (Ai et al., 2020). Πολύ συχνά λόγω της έλλειψης επιμόρφωσης στις συγκεκριμένες πλατφόρμες καθώς και εμπειρίας η προσαρμογή ήταν αρκετά δύσκολη το πρώτο διάστημα και έτσι αναγκάστηκαν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ώστε να βρεθούν λύσεις, είτε ψάχνοντας μέσα από βίντεο και πληροφορίες από το διαδίκτυο. Μεγάλο ρόλο σε αυτό έπαιξε και η έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών είτε από την πλευρά των μαθητών είτε ακόμη και αρκετών εκπαιδευτικών.

### **6.2 Η πρόκληση**

Μέσα σε αυτή την κατάσταση γεννήθηκε η ανάγκη να δημιουργηθούν νέοι τρόποι υποστήριξης της μάθησης. Πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα παγκοσμίως αποφάσισαν πως έπρεπε να εφαρμοστούν νέοι καινοτόμοι τρόποι διάχυσης της μάθησης και εκπαίδευσης των μαθητών. Ένας τρόπος υποστήριξης, θα μπορούσε να είναι να ενισχυθεί η εικονική ή υβριδική μάθηση και να αναπτυχθούν τα κατάλληλα εργαλεία που αφενός θα αυξήσουν την οργάνωση της διδασκαλίας και αφετέρου θα αναπληρώνουν τη διαπροσωπική επικοινωνία και διαδραστικότητα που παρέχουν τα δια ζώσης μαθήματα μέσω της μίμησης των αντιδράσεων (Ai et al., 2020).

Η πρόκληση βέβαια για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα δεν είναι μόνο να βρεθεί και να υλοποιηθεί μια νέα τεχνολογία, αλλά να γίνει προσπάθεια επαναπροσδιορισμού της

εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσα από τα κατάλληλα εργαλεία, του τρόπου δηλαδή που διδάσκει ένας εκπαιδευτικός και αυτού που μαθαίνει ένας μαθητής. Με αυτόν τον τρόπο και μέσω της καθοδήγησης σε έναν καινούριο κόσμο μάθησης του καινοτόμου ψηφιακού γραμματισμού, θα επιτευχθεί η ουσιαστική βοήθεια που χρειάζεται τόσο οι εκπαιδευτικοί, όσο και οι μαθητές (Dhawan, 2020).

### 6.3 Ενσωμάτωση Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία

Ένα από τα πιο γνωστά καινοτόμα και αναπτυσσόμενα εργαλεία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υλοποιηθούν αυτές οι προκλήσεις, είναι τα Chatbots που χρησιμοποιούν τη μηχανική μάθηση και λειτουργούν ως ευφυή συστήματα διδασκαλίας. Τα εργαλεία αυτά, όπως έχουμε αναφέρει, μπορούν να παρέχουν υποστήριξη 24 ώρες τη μέρα, για έναν μεγάλο αριθμό μαθητών συγχρόνως και παράλληλα να τους προσφέρουν εξατομικευμένο περιεχόμενο

Τα Chatbots έχουν αποδείξει μέσα από έρευνες πως είναι ένα εργαλείο με πολλά υποσχόμενα θετικά αποτελέσματα. Βέβαια θα ήταν ιδιαίτερα δύσκολο και πολύπλοκο για έναν εκπαιδευτικό ο οποίος δεν διαθέτει της απαραίτητες τεχνικές γνώσεις και το υπόβαθρο στον προγραμματισμό, να υλοποιήσει μια τέτοια εφαρμογή. Παρόλα αυτά με την εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης πολλές εταιρίες έχουν αναπτύξει πολλές δωρεάν πλατφόρμες οι οποίες είναι απλές και δεν απαιτούν τεχνικές γνώσεις για να κατασκευάσεις και να ενσωματώσεις ένα Chatbot σε μια εκπαιδευτική πλατφόρμα (π.χ. IBM Watson) (Gonda et al., 2018).

### 6.4 Το τοπίο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη χώρα μας

Μέσα από όλα αυτά, προκύπτει η ανάγκη αναβάθμισης της ποιότητας εκπαίδευσης και η ενσωμάτωση νέων λύσεων για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Από τη στιγμή που πραγματοποιήθηκε το κλείσιμο όλων των σχολικών μονάδων στο πρώτο γενικό lockdown της πανδημίας η ανάγκη για τηλεεκπαίδευση έφερε μια νέα πραγματικότητα στο προσκήνιο.

Το Υπουργείο Παιδείας έθεσε άμεσα σε λειτουργία τις ψηφιακές πλατφόρμες (οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια) e-class (eclass.sch.gr) και e-me (auth.e-me.edu.gr) που αποτελούν πλατφόρμες οι οποίες υποστηρίζουν την ασύγχρονη

τηλεκπαίδευση και λειτουργούν μέσω πιστοποίησης του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ). Επιπρόσθετα για την υποστήριξη της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Webex της Cisco (Webex.sch.gr).

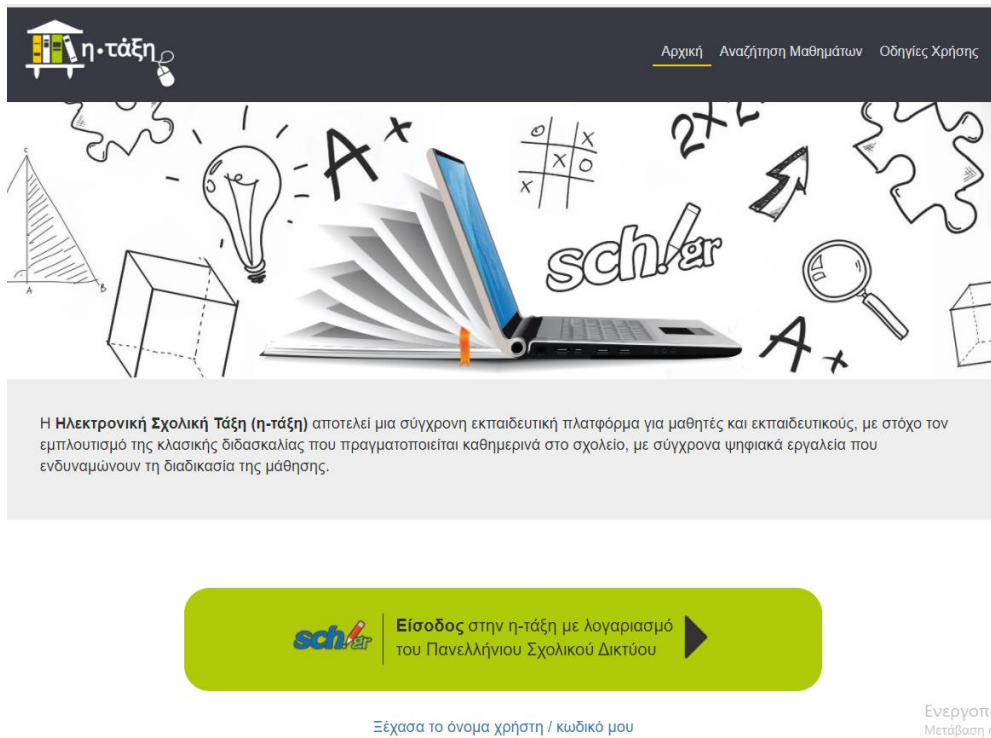
Ειδικότερα κατά την περίοδο της εκκίνησης του επόμενου σχολικού έτους 2020-21 και υπό τον φόβο μια νέας έξαρσης του ιού το Υπουργείο παιδείας με τον ΦΕΚ Αρ.120126/ΓΔ4 της 12/09/2020 έθεσε την παροχή της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης ως υποχρεωτική αναφέροντας *«Όλως εξαιρετικά, μέχρι τη λήξη του διδακτικού έτους 2020-2021 και εφόσον παραμένει ο κίνδυνος διασποράς του κορωνοϊού COVID-19, οι σχολικές μονάδες της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης υποχρεούνται να παρέχουν σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε μαθητές που δεν δύνανται να παρακολουθήσουν με φυσική παρουσία την εκπαιδευτική διαδικασία.»* (Υπουργείο Παιδείας, 2020).

## 6.5 Η ψηφιακή πλατφόρμα E-CLASS

Η ηλεκτρονική σχολική τάξη (e-class) χρησιμοποιείται καθημερινά στα σχολεία όλης της χώρας. Ανήκει στις υπηρεσίες του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου από το 2006 μέχρι σήμερα και αποτελεί κάθε χρόνο μια τις πιο δημοφιλείς υπηρεσίες της πλατφόρμας του. Οι χρήστες έχουν πρόσβαση μόνο ως πιστοποιημένοι χρήστες μέσω του λογαριασμού τους στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο από οποιαδήποτε φορητή συσκευή ή υπολογιστή. Η e-class είναι ένα ευέλικτο και απλό στη χρήση ψηφιακό εκπαιδευτικό εργαλείο για τα μαθήματα που διδάσκουν ή διδάσκονται μέσα στο σχολείο. Τα ηλεκτρονικά μαθήματα δημιουργούνται και υποστηρίζονται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να αλληλεπιδράσουν με τους μαθητές τους, καλλιεργώντας τους μια ψηφιακή εκπαιδευτική κουλτούρα

Η e-class υποστηρίζει πολλαπλά εκπαιδευτικά σενάρια προσφέροντας εξατομίκευση και τη χρήση διαφορετικών εκπαιδευτικών μοντέλων και χρησιμοποιεί την πλατφόρμα Open eClass, η οποία, αναπτύσσεται μέσα στα Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ιδρύματα της χώρας και παραχωρείται δωρεάν από το 2003.

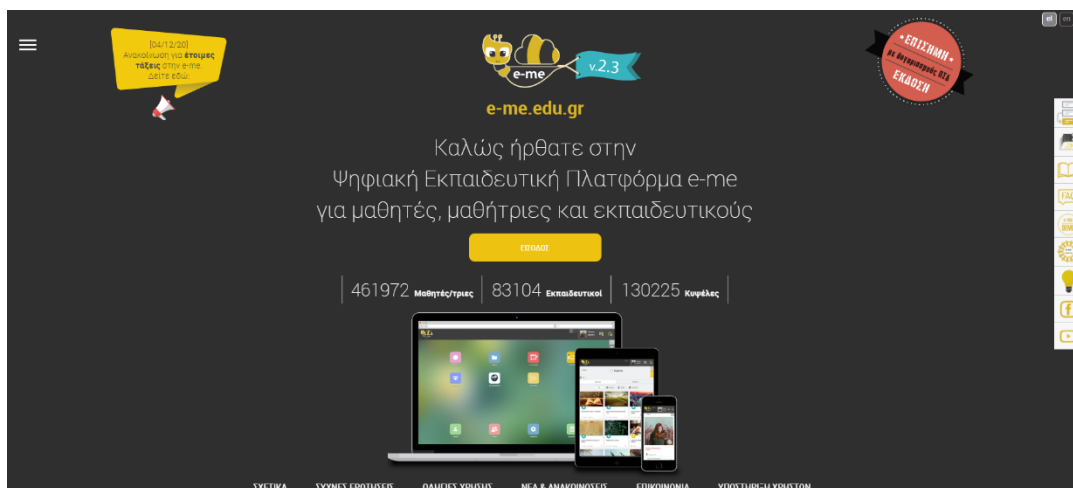
Όπως φαίνεται κατά τη διάρκεια του τρέχοντος σχολικού έτους στην e-class φιλοξενούνται πάνω από 301.000 ψηφιακά μαθήματα με αναρτημένο υλικό και την χρησιμοποιούν περίπου 1.012.000 μαθητές και λίγο κάτω από 149.000 εκπαιδευτικοί σε 9899 σχολεία της χώρας (Eclass.sch.gr).



Εικόνα 6-1. Η πλατφόρμα e-class (<https://eclass.sch.gr>)

## 6.6 Η ψηφιακή πλατφόρμα E-ME

Μεγάλα ποσοστά συμμετοχής παρουσιάζονται και στην πλατφόρμα e-me στην οποία συμμετέχουν 461.000 μαθητές 83.000 εκπαιδευτικού και 130.225 κυψέλες (μαθήματα).



Εικόνα 6-2. Η πλατφόρμα e-me ([e-me.edu.gr](http://e-me.edu.gr))

Η e-me δεν είναι πλατφόρμα που αναπτύχθηκε από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ) αλλά δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου "Ψηφιακό

σχολείο" (dschool.edu.gr) από τη Διεύθυνση Στρατηγικής και Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού (ΔΙΣ) του ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και είναι εξ' ολοκλήρου εγκατεστημένη σε υπολογιστική υποδομή του ΕΔΥΤΕ (Εθνικό Δίκτυο Υποδομών Τεχνολογίας και Έρευνας, πρώην ΕΔΕΤ).

Το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ) είναι η αρμόδια υπηρεσία για την υποστήριξη κεντρικά της πιστοποίησης (ταυτοποίησης) των χρηστών καθώς και για την παροχή προσωπικών λογαριασμών (λογαριασμών ΠΣΔ) σε εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Αποτελείται από τις λεγόμενες κυψέλες οι οποίες είναι ένας χώρος συνεργασίας μαθητών και εκπαιδευτικών και παρέχουν κανάλια επικοινωνίας των μελών, επιφάνεια εργασίας, διάφορες εφαρμογές που εξυπηρετούν την εκπαιδευτική διαδικασία και έναν υπεύθυνο συντονιστή. Οι κυψέλες είναι στην ουσία ομάδες οι οποίες συνεργάζονται σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο ή με κάποιον συγκεκριμένο σκοπό. Αναπτύσσεται έτσι η συνεργατικότητα, η επικοινωνία και η ανταλλαγή και αξιοποίηση ψηφιακού περιεχομένου. Αποτελεί επίσης ένα χώρο κοινωνικής δικτύωσης που ευνοεί την διαδραστικότητα μεταξύ των μελών και μπορεί να αποτελέσει έναν χώρο για την ανάδειξη της δουλειάς των μελών του (Auth.e-me.edu.gr)

## 6.7 Η πλατφόρμα τηλεδιασκέψεων WEBEX

Με την πλατφόρμα τηλεδιασκέψεων δίδεται η δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να χρησιμοποιούν έναν πιο διαδραστικό τρόπο επικοινωνίας που προσφέρει μια σύγχρονη τηλεκπαίδευση. Κατά τη δεύτερη περίοδο της καραντίνας το μεγαλύτερο μέρος των μαθητών της χώρας χρησιμοποίησε την πλατφόρμα που ήταν διαθέσιμη από τον σύνδεσμο και στην οποία δημιουργήθηκαν ψηφιακές τάξεις για κάθε εκπαιδευτικό που υπηρετούσε στα δημόσια σχολεία.

Η πιστοποίηση γίνεται μέσω του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου οπότε και θεωρείται ασφαλής και πιστοποιημένη. Η πλατφόρμα προσφέρει διοργάνωση και διεξαγωγή ηλεκτρονικών μαθημάτων, δυνατότητα διαμοιρασμού εκπαιδευτικού πολυμεσικού υλικού, παρουσίαση κατά την ώρα της τηλεδιάσκεψης και φυσικά επικοινωνία μέσω εικόνας και ήχου.

**Τηλεδιάσκεψη WebEx για Εκπαιδευτικούς**

[Αρχική](#) | [Πρόσβαση](#) | [Οδηγίες](#) | [Υποστήριξη](#)

[Σύνδεση Μαθητή](#) | [Σύνδεση Εκπαιδευτικού](#) ➔



**Σύνδεση στο Webex ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ**

**Σύνδεση ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ**

**Νέα - Ενημέρωση**

- [Ανανεωμένη έκδοση - Συχνές Ερωτήσεις - Απαντήσεις, FAQ. \(pdf\)](#)
- [Οδηγός Εκπαιδευτικού για σύγχρονη ΕΞΑΕ με το Webex Meetings από το ΠΕΚΕΣ Δυτ. Ελλάδος](#)
- **Για εκπαιδευτικούς:** Συνιστούμε την εφαρμογή Cisco Webex Meetings για να έχετε το μέγιστο των δυνατοτήτων του WebEx: [Λήψη της εφαρμογής](#) [Δείτε τον σχετικό οδηγό εγκατάστασης και χρήσης \(pdf\)](#).
- Βρείτε επιπλέον χρήσιμο υλικό στην ενότητα [Οδηγίες](#).
- Δείτε την [τρέχουσα κατάσταση](#) της υπηρεσίας WebEx.
- [Επισκεφτείτε την ιστοσελίδα Μαθαίνουμε ασφαλείς](#)

**Εικόνα 6-3. Πλατφόρμα Webex (<https://webex.sch.gr>)**

Η σύνδεση μπορεί να πραγματοποιηθεί από ηλεκτρονικούς υπολογιστές είτε με τη χρήση κάποιου browser είτε κατεβάζοντας την εφαρμογή της Webex για desktop. Ακόμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κάποια φορητή συσκευή από την διαθέσιμη δωρεάν εφαρμογή για λογισμικό Android και iOS. Στην περίπτωση που δε διαθέτει κάποιος την απαραίτητη σύνδεση στο διαδίκτυο η δεν έχει την υλικοτεχνική υποδομή υπάρχει η δυνατότητα της σύνδεσης μέσω τηλεφωνικής κλήσης (Webex.sch.gr).

## 6.8 Πρόταση ενσωμάτωσης Chatbot στις E-CLASS και E-ME

Τα στατιστικά στοιχεία της χρήσης των πλατφορμών δείχνουν τη μεγάλη ανάγκη για την παροχή σύγχρονων λύσεων απομακρυσμένης μάθησης. Ίσως αποδειχθεί ευκαιρία για να εισαχθούν καινοτομίες και να ενισχυθεί η εκπαίδευση με σύγχρονα εργαλεία όπως είναι τα Chatbots.

Μέσα από αυτή την ανάγκη που διαφαίνεται για την εισαγωγή νέων τρόπων μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία, προτείνεται η ενσωμάτωση ενός Chatbot με την ονομασία **EduBotForAll**, στις πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης e-class και e-me, που προσφέρονται από το Υπουργείο Παιδείας. Με την ενσωμάτωση ενός τέτοιου μηχανισμού που θα χρησιμοποιηθεί από μαθητές και εκπαιδευτικούς, θα έχουμε την ευκαιρία ακόμη και σε ιδιαίτερες καταστάσεις, όπως είναι αυτές της

περιόδου της πανδημίας, αλλά όχι μόνο, να διατηρούμε το ενδιαφέρον των παιδιών και παράλληλα να ενισχύεται η μάθηση τους ενώ καταρρίπτονται κοινωνικές ανισότητες.

### 6.8.1 Η λειτουργία του

Το **EduBotForAll** θα λειτουργεί και θα είναι διαθέσιμο 24 ώρες τη μέρα και η κύρια λειτουργία του θα είναι αυτή του δασκάλου. Θα προσφέρει δηλαδή άμεση υποστήριξη για τις ανάγκες του προγράμματος σπουδών, συμβουλές και θα προσφέρει ένα είδος ατομικής αξιολόγησης στο παιδί μέσα από εκπαιδευτικά quiz. Προτείνεται δε, να βασιστεί στο μοντέλο των Chatbots που λειτουργούν με την τεχνητή νοημοσύνη και αυτό θα του δώσει μια πιο διαδραστική μορφή από ένα Chatbot ροής (Flow Chatbot). Ειδικότερα στους μικρότερους μαθητές θα δίδεται η αίσθηση ότι συνομιλούν με άνθρωπο και όχι με ένα Bot (ανθρωπομορφισμός). Επίσης, με τη χρήση της μηχανικής μάθησης το Chatbot θα μπορεί να έχει μια πιο εξατομικευμένη προσέγγιση των μαθητών.

Ο προτεινόμενος εκπαιδευτικός βοηθός, θα ακολουθεί τα επίπεδα μαθησιακής διευκόλυνσης του Satow (2017) και θα περιλαμβάνει το απαραίτητο καλωσόρισμα των μαθητών εξατομικευμένα, αναφέροντας το όνομά τους που θα το αντλεί από την βάση δεδομένων της μηχανής. Θα απαντά σε ερωτήσεις που τίθενται από τους μαθητές και θα τους προτείνει εξατομικευμένο εκπαιδευτικό υλικό πάνω στις ανάγκες του καθενός. Στη συνέχεια θα μπορεί να θέτει στόχους για τους μαθητές, να καταγράφει και να παρακολουθεί την μαθησιακή τους πορεία μέσα από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, να επικοινωνεί μαζί τους αλλά και με τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό του μαθήματος, στέλνοντάς του αναφορά συμμετοχής και προόδου του κάθε μαθητή ανά τακτά διαστήματα μέσω του ηλεκτρονικού του ταχυδρομείου.

Για να μπορέσει το σύστημα να επιτύχει μια εξατομικευμένη εμπειρία στους μαθητές, πρέπει να διαθέτει ένα μοντέλο κατανόησης για το επίπεδο των γνώσεων του μαθητή (δείκτης μαθησιακού επιπέδου), ένα μοντέλο του τομέα μάθησης για να μπορεί να αξιολογεί την απάντηση και την επίλυση της, ένα μοντέλο παιδαγωγικής για να παρέχει την κατάλληλη ανατροφοδότηση και σαφώς τις απαραίτητες διεπαφές για να μπορεί να υπάρξει η απαραίτητη επικοινωνία (Boulay, 2016).

Η ενσωμάτωση του στις πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης δεν θα πρέπει να επιβαρύνει το σύστημα ενώ θα πρέπει να παρέχει την απαραίτητη ασφάλεια, αναγνωρίζοντας τους πιστοποιημένους χρήστες του ΠΣΔ και να αποτρέπει την είσοδο



σε αυτό κακόβουλων χρηστών οι οποίοι θα μπορούσαν να αντλήσουν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα των μαθητών.

Επιπλέον απαιτήσεις του συστήματος ακολουθώντας το μοντέλο των Alice Kerly, Phil Hall, Susan Bull (2007) θα είναι:

- Σύνδεση και καταγραφή των δεδομένων σε εξωτερική βάση δεδομένων
- Να έχει γρήγορη ανταπόκριση στις ερωτήσεις των μαθητών
- Να διατηρεί την συζήτηση στο θέμα που εξετάζεται
- Θα πρέπει να ενσωματωθεί στο κάτω πλάι της πλατφόρμας, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμο όποτε το χρειαστεί ο μαθητής
- Να ολοκληρώνει με τα επιθυμητά αποτελέσματα μια συνεδρία
- Να προτείνει επιπλέον υλικό και να κατευθύνει τον μαθητή
- Να παρέχει ανατροφοδότηση και να εκδίδει αποτελέσματα που θα κοινοποιεί στους ενδιαφερόμενους

## 6.8.2 Τα οφέλη

Τα οφέλη από την ενσωμάτωση του **EduBotForAll** στις ψηφιακές πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης του Υπουργείου είναι πολλά και τα σημαντικότερα αναφέρονται ακολούθως:

- ✓ Θα κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών οι οποίοι ενδέχεται να το αντιλαμβάνονται ως παιχνίδι και αυτό θα του προσφέρει μια ευχάριστη εμπειρία διδασκαλίας.
- ✓ Θα δημιουργήσει την αίσθηση μιας σύγχρονης άμεσης επικοινωνίας στην απρόσωπη ασύγχρονη τηλεκπαίδευση.
- ✓ Μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές που διστάζουν να θέσουν τις ερωτήσεις τους στους εκπαιδευτικούς, είτε γιατί μπορεί να φοβούνται την απόρριψη από τους συμμαθητές τους είτε απλά επειδή ντρέπονται, να συζητούν με το **EduBotForAll** πολύ πιο ευκολά χωρίς δισταγμό.
- ✓ Το προηγούμενο θα έχει ως αποτέλεσμα την αυτό-αποκάλυψη ενώ θα καλύπτει την ανάγκη των μαθητών για επικοινωνία, αυτών δηλαδή που πολλές φορές δεν επιθυμούν να είναι με έναν συμμαθητή ή τον εκπαιδευτικό τους.
- ✓ Θα βοηθά στην κατανόηση των ενοτήτων που θα διδάσκονται και θα παρέχει επιπλέον πληροφορίες

- ✓ Ο «δάσκαλος» **EduBotForAll** δεν βαριέται ποτέ να «ακούει» και να προσπαθεί να λύσει απορίες με εναλλακτικούς τρόπους
- ✓ Θα προσφέρει παιδαγωγική βοήθεια στα παιδιά κάθε μέρα 24 ώρες το 24ωρο και θα είναι διαθέσιμο από οποιαδήποτε φορητή συσκευή ή υπολογιστή, ένας εκπαιδευτικός δηλαδή μέσα και έξω από την τάξη
- ✓ Θα παρέχει στα παιδιά που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να συμμετάσχουν σε φροντιστηριακά μαθήματα, την απαραίτητη ενίσχυση των γνώσεων τους (ίσες ευκαιρίες)
- ✓ Θα παρέχει εξατομικευμένη μάθηση και θα αντιλαμβάνεται τις ανάγκες του μαθητή
- ✓ Θα έχει ιστορικό των δεδομένων και καταγραφή της προόδου και των αδυναμιών
- ✓ Θα επιφέρει σημαντική βοήθεια στους εκπαιδευτικούς και θα τους βοηθά να μειώνουν τον χρόνο, να βγάλουν συμπεράσματα και να αναλύσουν τα αποτελέσματα
- ✓ Θα προσφέρει διαδραστικότητα και περισσότερους πόρους μάθησης μέσω του παιδαγωγικού υλικού που θα προτείνει

## **ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

## 7. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

### 7.1 Μέτρηση ευχρηστίας λογισμικού - συστήματος

Για τη μέτρηση της ευχρηστίας (usability) ενός λογισμικού, χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι οι οποίες εξετάζουν τις βασικές αρχές της αποτελεσματικότητας ενός συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, η ευχρηστία ενός συστήματος (ή λογισμικού), είναι *«η ικανότητα του να λειτουργεί αποδοτικά και με αποτελεσματικότητα, ενώ παράλληλα πρέπει να παρέχει την απαραίτητη ικανοποίηση στον χρήστη»* (Αβούρης, 2000). Με πιο απλά λόγια, είναι η ευκολία με την οποία οι χρήστες αλληλεπιδρούν με το σύστημα, με ένα συγκεκριμένο σκοπό.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ευχρηστίας ενός λογισμικού - συστήματος προκύπτουν μέσα από 5 βασικούς δείκτες τους οποίους εισήγαγε ο J.Nielsen (1993) και είναι οι εξής (Nielsen, 1993):

- **Η μέγιστη απόδοση** του χρήστη, όταν έχει αποκτήσει την κατάλληλη εμπειρία (έμπειρος χρήστης)
- **Η ευκολία** με την οποία μαθαίνει ο χρήστης το σύστημα μέχρι να φτάσει στο σημείο να το χρησιμοποιεί
- **Τα λάθη** τα οποία καθυστερούν το χρήστη και μειώνουν την αποδοτικότητα του συστήματος
- **Η ανακλησιμότητα** του περιοδικού χρήστη (αυτού που δε χρησιμοποιεί συχνά το σύστημα)
- **Η ικανοποίηση** που δηλώνει ο χρήστης του συστήματος

### 7.2 Αξιολόγηση συστημάτων

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται, κατά την αξιολόγηση συστημάτων αλληλεπιδρούν με τον άνθρωπο διαχωρίζονται ανάλογα με τη φάση που βρίσκεται η ανάπτυξη του συστήματος και διακρίνονται σε σύμφωνα με τον Αβούρη (2000) στην **συμπερασματική** και στην **διαμορφωτική** αξιολόγηση.

Η συμπερασματική αξιολόγηση, έχει ως στόχο να μετρήσει την ευχρηστία του συστήματος, συγκρίνοντας άλλα παρόμοια με αυτό συστήματα, είτε σε σχέση με τις

προβλεπόμενες αρχικές προδιαγραφές, ενώ η διαμορφωτική αξιολόγηση, πραγματοποιείται όταν αναπτύσσεται το σύστημα και εστιάζει στη βελτίωση της ευχρηστίας του.

Οι τεχνικές αξιολόγησης χωρίζονται περεταίρω σε τρεις κατηγορίες οι οποίες είναι οι **αναλυτικές**, οι μέθοδοι **δοκιμής** και οι **διερευνητικές** (Τσέλιος et al., 2002).

Οι **αναλυτικές μέθοδοι αξιολόγησης** πραγματοποιούνται στο εργαστήριο χωρίς τη συμμετοχή χρηστών και οι μέθοδοι που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι (Τσέλιος, et al., 2002) το γνωστικό περιδιάβασμα που εξετάζει εάν το σύστημα διαθέτει την ικανότητα να εντάξει τους νέους χρήστες σε αυτό. Η ανάλυση πληκτρολογήσεων που χρησιμοποιείται κατά την φάση του αρχικού σχεδιασμού του συστήματος, για να εκτιμηθεί η απόδοσή του με τη συμμετοχή έμπειρων χρηστών (Card, 1983). Ο έλεγχος εφαρμογής κανόνων σχεδιασμού και προτύπων, η οποία βασίζεται σε κανόνες σχεδιασμού της ευχρηστίας συστημάτων και πρότυπων (διεθνές πρότυπα ISO<sup>5</sup>) (Αβούρης, 2000) και τέλος, η ευρετική αξιολόγηση η οποία βασίζεται σε συγκεκριμένους εμπειρικούς κανόνες, οι οποίοι εστιάζουν στον σωστό τρόπο σχεδιασμού των περιβαλλόντων ανθρώπου και υπολογιστή (Nielsen, 1994).

Η επόμενη κατηγορία είναι οι **μέθοδοι δοκιμής ή πειραματικές μέθοδοι αξιολόγησης**, των οποίων βασικός στόχος είναι να ελεγχθεί η ικανοποίηση των αρχικών στόχων που τέθηκαν για την ευχρηστία του συστήματος ή του λογισμικού. Οι πειραματικές μέθοδοι πραγματοποιούνται σε εργαστήρια, με τη συμμετοχή χρηστών οι οποίοι εκτελούν μια διαδικασία που ορίζεται για να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση, υπό την επίβλεψη ειδικών αξιολόγησης, οι οποίοι παρατηρούν τους χρήστες. (Τσέλιος, et al., 2002).

Η τελευταία κατηγορία των μεθόδων αξιολόγησης είναι οι **διερευνητικές μέθοδοι**, στις οποίες η διαδικασία της αξιολόγησης πραγματοποιείται μέσω της εκμείωσης των απόψεων των χρηστών για τα χαρακτηριστικά της ευχρηστίας του υπό εξέταση συστήματος. Οι κυριότερες διερευνητικές μέθοδοι αξιολόγησης είναι η συμπλήρωση ερωτηματολογίων, στην οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ερωτηματολόγια ανοιχτών και κλειστών ερωτήσεων (άμεσα ή εμμέσως συμπληρούμενα) και η οποία εφαρμόζεται σε όλα τα επίπεδα ανάπτυξης ενός συστήματος (Αβούρης, 2000). Η ομαδική αξιολόγηση, στην οποία υπάρχει μικρός

<sup>5</sup> Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (*International Organization for Standardization*) είναι μια διεθνής οργάνωση δημιουργίας και έκδοσης προτύπων που αποτελείται από αντιπροσώπους των εθνικών οργανισμών τυποποίησης. Ο οργανισμός ιδρύθηκε στις 23 Φεβρουαρίου 1947 και παράγει τα παγκόσμια βιομηχανικά και εμπορικά πρότυπα, τα επονομαζόμενα πρότυπα ISO (el.wikipedia.org)

αριθμός χρηστών (συνήθως 5 – 10) και ένας ειδικός του συστήματος ο οποίος επιβλέπει, συντονίζει και καταγράφει τα συμπεράσματα. Τέλος, οι συνεντεύξεις υποκειμένων, οι οποίες θεωρούνται μια άμεση προς τον χρήστη μέθοδος αξιολόγησης, η οποία δύναται να εφαρμοστεί σε καθένα από τα στάδια του υπό ανάπτυξης συστήματος (Nielsen, 1993) και η παρατήρηση πεδίων, η οποία εφαρμόζεται κυρίως παράλληλα με κάποια άλλη μέθοδο και στην οποία πραγματοποιείται παρατήρηση κατά τη χρήση του συστήματος από τους χρήστες, στον χώρο εργασίας τους (Τσέλιος et al., 2002).

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσης εργασίας, χρησιμοποιήθηκε η διερευνητική μέθοδος του ερωτηματολογίου, ως εργαλείο αξιολόγησης της αποδοχής του συστήματος (Chatbot) από τους δυνητικούς χρήστες (εκπαιδευτικούς).

### 7.3 Τα κυριότερα μοντέλα αποδοχής της τεχνολογίας

Για να διερευνηθεί η αποδοχή και στάση των δυνητικών χρηστών ως προς την εισαγωγή ενός νέου συστήματος της σύγχρονης τεχνολογίας, χρησιμοποιούνται διάφορες θεωρίες και μοντέλα αποδοχής. Μέσα από τα μοντέλα αυτά μπορεί να διερευνηθεί η πρόθεση των χρηστών για τη χρήση ενός νέου συστήματος η μιας καινοτόμου τεχνολογίας (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020). Τέτοια συστήματα είναι και αυτά που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη και ειδικότερα τα Chatbots, που είναι και το πεδίο που μας απασχολεί στην παρούσα εργασία. Όταν απαιτείται βαθύτερη εξήγηση της πρόθεσης υιοθέτησης του χρήστη, τα μοντέλα αυτά επιτρέπουν την ενσωμάτωση άλλων παραγόντων του βασικού μοντέλου (Saprikis et al, 2018).

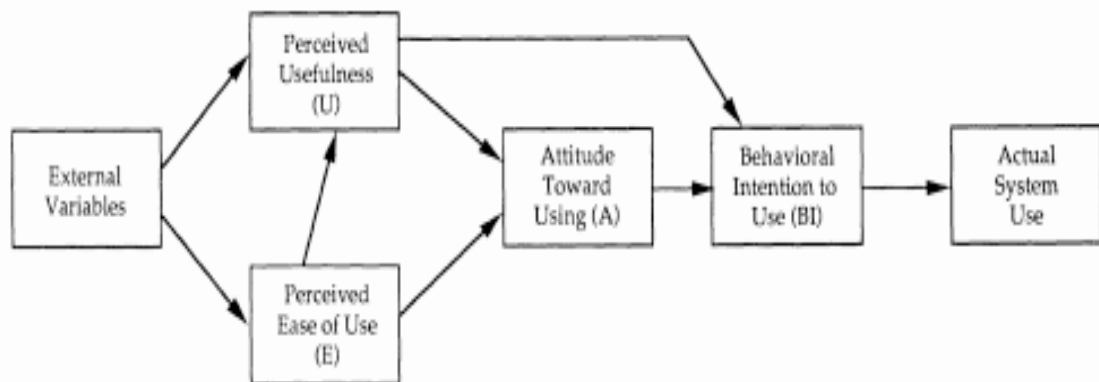
Τα κυριότερα από αυτά τα συστήματα παρουσιάζονται στη συνέχεια και μέσα από την διερεύνηση τους, προέκυψε το προτεινόμενο από την μελέτη, μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας, για την ενσωμάτωση ενός εκπαιδευτικού Chatbot στις πλατφόρμες τηλεεκπαίδευσης.

#### 7.3.1 TAM

Το TAM αναπτύχθηκε το 1989 από τον Davis (Davis et al., 1989) και αντιπροσωπεύει το πρώτο μοντέλο που χρησιμοποιεί ψυχολογικούς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αποδοχή της τεχνολογίας από ένα άτομο. Βασίζεται στη

θεωρία της αιτιολογημένης δράσης (TRA) που πρότειναν οι Fishbein και Ajzen το 1975. Η θεωρία αυτή δηλώνει πως μια συγκεκριμένη συμπεριφορά καθορίζεται από έναν δείκτη συμπεριφορικής πρόθεσης ο οποίος αναφέρεται ως BI και προκύπτει από την στάση ενός ατόμου απέναντι στο σύστημα, μέσα από υποκειμενικά πρότυπα προς την συγκεκριμένη συμπεριφορά (Eeuwen, 2017).

Το μοντέλο του Davis πήρε την τελική του μορφή το 1996, όταν προστέθηκαν σε αυτό οι μεταβλητές της αντιληπτής χρησιμότητας (PU) και της αντιληπτής ευκολίας χρήσης (PEOU), οι οποίες καθορίζουν την πρόθεση κάποιου να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία (Lai, 2017). Η αντιληπτή χρησιμότητα μπορεί επίσης να επηρεαστεί άμεσα από την αντιληπτή ευκολία χρήσης. Οι υποκείμενες συνδέσεις μεταξύ δύο βασικών μεταβλητών και των στάσεων, των προθέσεων και της πραγματικής συμπεριφοράς χρήσης της τεχνολογίας των χρηστών, προσδιορίστηκαν χρησιμοποιώντας τη θεωρητική υποστήριξη του TRA (Davis et al., 1989).

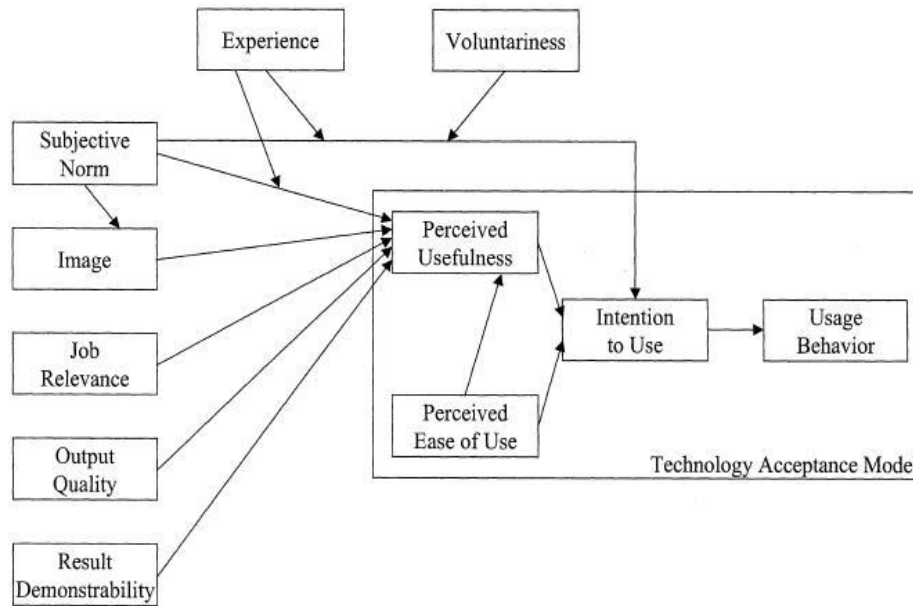


Εικόνα 7-1. TAM model (Eeuwen, 2017)

### 7.3.2 TAM2

Το TAM2 αναπτύχθηκε από τους Venkatesh και Davis το 2000 και είναι ουσιαστικά η πρώτη επέκταση του TAM. Σε αυτό, προστέθηκαν οι σημαντικοί παράγοντες της κοινωνικής επιρροής και διαφόρων γνωστικών διαδικασιών μπορούν να επηρεάσουν την αντιληπτική χρησιμότητα και την πρόθεση χρήσης. Η άποψη των δυνητικών χρηστών, στο συγκεκριμένο μοντέλο, που προκύπτει από τη σχέση των κύριων στόχων που τέθηκαν και των συνεπειών από τη λειτουργία του συστήματος,

δύναται να επηρεάσει ουσιαστικά την άποψη των χρηστών για τη χρησιμότητα του συστήματος (Venkatesh & Davis, 2000), (Lai, 2017).

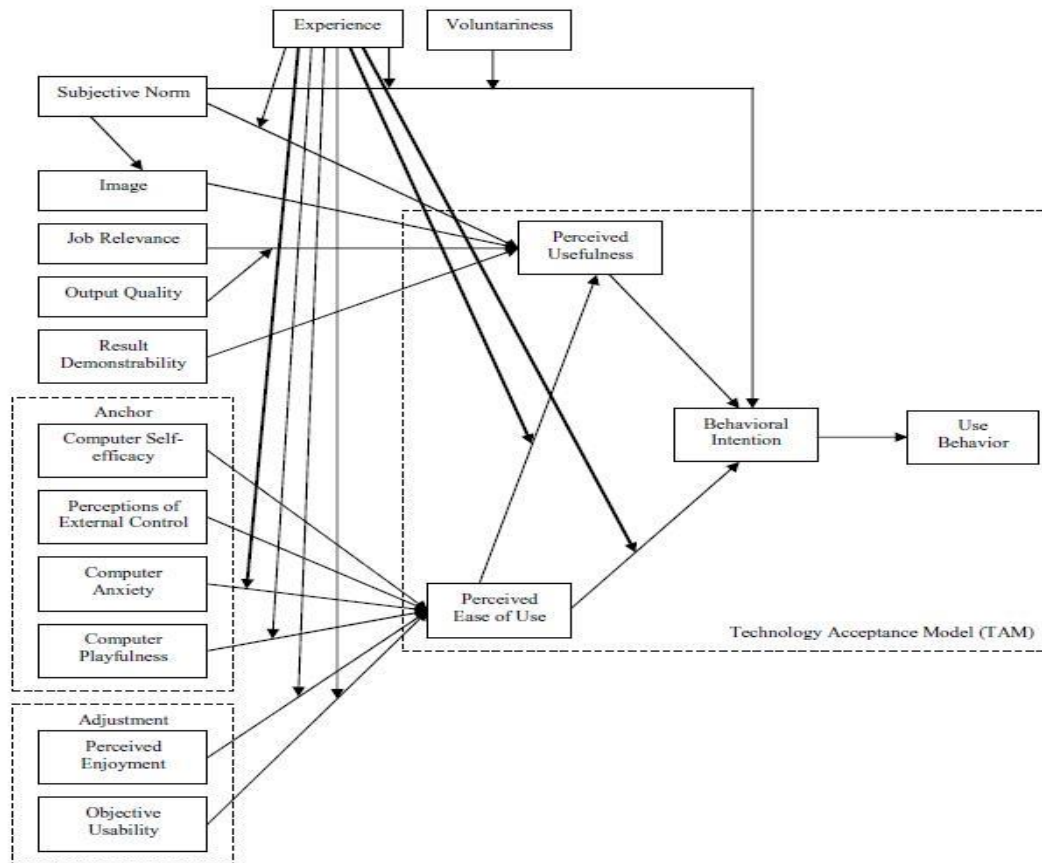


Εικόνα 7-2. TAM2 model (Lai, 2017)

### 7.3.3 TAM3

Το TAM3 αναπτύχθηκε από τους Venkatesh και Bala, το 2008 από την επέκταση του TAM2. Σε αυτό προστέθηκαν επιπλέον παράγοντες θεωρήθηκαν καθοριστικοί ως προς την επιρροή τους στην αντιληπτική χρησιμότητα και την αντιληπτική ευκολία χρήσης. Οι παράγοντες αυτοί ήταν οι συνθήκες διευκόλυνσης, η κοινωνική επιρροή, οι μεμονωμένες διαφορές και τα χαρακτηριστικά του συστήματος (Lai, 2017).





Εικόνα 7-3. TAM3 model (Lai, 2017)

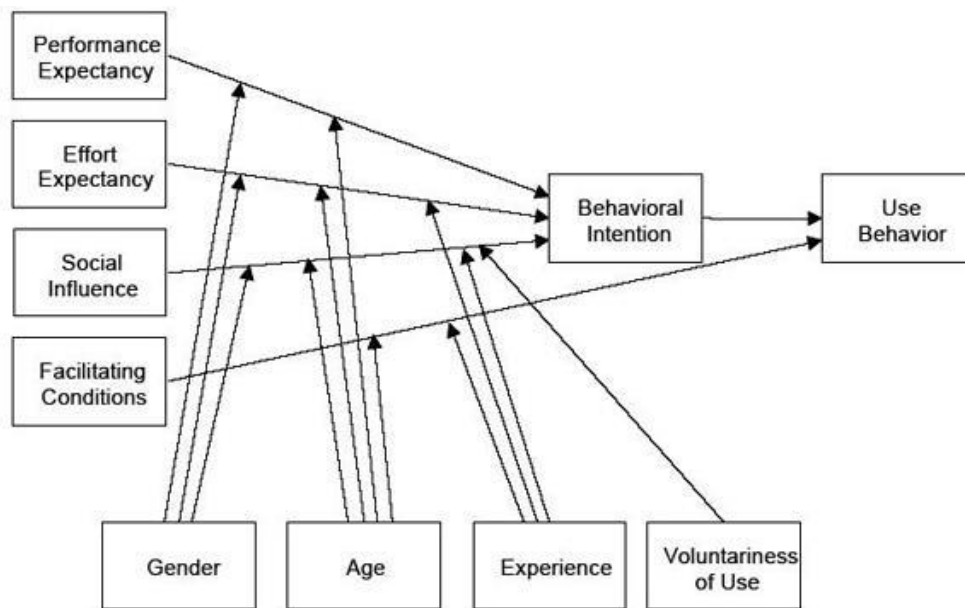
### 7.3.4 UTAUT

Μέσα από τα προηγούμενα μοντέλα οι Venkatesh, Morris, Davis G.B και Davis F.D. (2003) διαμόρφωσαν μια ενοποιημένη θεωρία αποδοχής και χρήσης της τεχνολογίας, η οποία συνέθεσε οκτώ διαφορετικά μοντέλα και έγινε γνωστή ως UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology). Τα μοντέλα που περιλαμβάνει είναι (Venkatesh et al, 2003):

- Η Θεωρία Δικαιολογημένης Δράσης (TRA)
- Το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (TAM)
- Η Θεωρία Προσχεδιασμένης Συμπεριφοράς (TPB)
- Το Μοντέλο Παρακίνησης (MM)
- Η Θεωρία Σχεδιασμένης Συμπεριφοράς (TPB)
- Ο συνδυασμός TAM και TPB (C-TAM-TPB)
- Το Μοντέλο Χρησιμοποίησης Ηλεκτρονικού Υπολογιστή (MPCU)

- Η Θεωρία Διάχυσης Καινοτομίας (IDT)
- Η Κοινωνιο-γνωστική Θεωρία (SCT)

Η πρόθεση συμπεριφοράς των χρηστών στο UTAUT επηρεάζεται από τέσσερις βασικούς παράγοντες οι οποίοι είναι η προσδοκία απόδοσης, η προσδοκία προσπάθειας, η κοινωνική επιρροή και οι συνθήκες διευκόλυνσης. Η προσδοκώμενη απόδοση του μοντέλου αποτελείται από τους παράγοντες της αντιληπτικής χρησιμότητας, του εξωγενούς κινήτρου, της προσαρμογής στην εργασία, του σχετικού πλεονεκτήματος και των προσδοκιών της έκβασης. Από την άλλη, η προσδοκώμενη προσπάθεια αποτελείται από τους παράγοντες της αντιληπτής ευκολίας χρήσης και της πολυπλοκότητας του συστήματος (Lai, 2017).



Εικόνα 7-4. UTAUT model (Lai, 2017)

## 7.4 Σχετικές έρευνες βασισμένες στα μοντέλα αποδοχής τεχνολογίας

Μέσα από τη βιβλιογραφία μελετήθηκαν αρκετές έρευνες οι οποίες στηρίζουν την αποδοχή μιας νέας τεχνολογίας στα σημαντικότερα μοντέλα που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Όπως διαπιστώθηκε, η επιλογή του μοντέλου αποδοχής της κάθε έρευνας, έγινε με βάση τον σκοπό της χρήσης, του τομέα ενδιαφέροντος (εκπαίδευση, τουρισμός,

mobile shopping, τηλειατρική κ.α) και του ερευνητικού ερωτήματος που τέθηκε στην καθεμία.

Μέσα από τις έρευνες αυτές διαπιστώθηκε και στην πράξη αυτό που ήδη αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, πώς εάν χρειαστεί βαθύτερη επεξήγηση της πρόθεσης υιοθέτησης του χρήστη, τα μοντέλα αποδοχής της τεχνολογίας δύναται να ενσωματώσουν παράγοντες πλέον του βασικού μοντέλου (Saprikis et al, 2018). Οι κυριότερες έρευνες που εντοπίστηκαν οι οποίες εξετάζουν την συμπεριφορική πρόθεση χρήσης ενός Chatbot σε διάφορους τομείς, καθώς και ερευνητικά μοντέλα που εξετάζουν την πρόθεση υιοθέτησης της ηλεκτρονικής μάθησης και της τεχνητής νοημοσύνης, περιγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 7-1. Έρευνες βασισμένες σε μοντέλα αποδοχής της τεχνολογίας**

Έρευνα	Επισκόπηση διερεύνησης	Βασικό μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας	Επέκταση βασικού μοντέλου	Παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν
<b>Mobile conversational commerce: messenger chatbots as the next interface between businesses and consumers</b> (Eeuwen,2017)	Σε ποιο βαθμό μπορεί να υιοθετηθεί από καταναλωτές το mobile messenger Chatbot ως εργαλείο ηλεκτρονικού εμπορίου	TAM	ΝΑΙ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συμπεριφορική πρόθεση Χρήσης (BI)</li> <li>• Στάση (A)</li> <li>• Αντιληπτή Χρησιμότητα (PU)</li> <li>• Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (PEOU)</li> <li>• Συμβατότητα (C)</li> <li>• Πρόβλημα Απορρήτου στο Διαδίκτυο (IPC)</li> <li>• Στάση προς την Κινητή Διαφήμιση (ATMA)</li> </ul>
<b>Adoption of AI-based chatbots for hospitality and tourism</b> (Pillai & Sivathanu, 2020)	Διερεύνηση της συμπεριφοράς των πελατών και της πραγματικής χρήσης των Chatbots που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη στο πεδίο της φιλοξενίας και του τουρισμού	TAM	ΝΑΙ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιληπτή Ευκολία (PEA)</li> <li>• Αντιληπτή Χρησιμότητα (PUL)</li> <li>• Τεχνολογικό Άγχος (TXN)</li> <li>• Αντιληπτή Εμπιστοσύνη (PTR)</li> <li>• Ανθρωπομορφισμός (ANM)</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιληπτή Νοημοσύνη (PNT)</li> </ul>
<p><b>Work-in-Progress: A Preliminary Study on Students' Acceptance of Chatbots for Studio-Based Learning</b> (Amantha et al., 2020)</p>	<p>Διερεύνηση αποδοχής εκπαιδευτικού Chatbot από μαθητές</p>	TAM	NAI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συμπεριφορική Πρόθεση Χρήσης (BI)</li> <li>• Στάση στη χρήση Chatbots (AT)</li> <li>• Αντιληπτή Χρησιμότητα (PU)</li> <li>• Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (PEOU)</li> <li>• Συμβατότητα (C)</li> <li>• Ανθρώπινη Ομοιότητα (HL)</li> <li>• Απόρρητο Διαδικτύου (IP)</li> </ul>
<p><b>Understanding the attitude and intention to use smartphone chatbots for shopping</b> (Kasilingam, 2020)</p>	<p>Διερεύνηση πρόθεσης των καταναλωτών για αγορά ειδών μέσω Chatbot σε περιβάλλον Smartphone</p>	TAM	NAI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στάση (ATT)</li> <li>• Πρόθεση Χρήσης (IU)</li> <li>• Συνείδηση τιμών (PC)</li> <li>• Αντιληπτή Απόλαυση (PE)</li> <li>• Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (PEU)</li> <li>• Προσωπική Καινοτομία (PI)</li> <li>• Αντιληπτός κίνδυνος (PR)</li> <li>• Αντιληπτή Χρησιμότητα (PU)</li> <li>• Εμπιστοσύνη (TR)</li> </ul>
<p><b>An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning</b> (Park, 2009)</p>	<p>Πρόταση θεωρητικού πλαισίου αποδοχής και πρόθεσης χρήσης της ηλεκτρονικής μάθησης φοιτητών Πανεπιστημίου</p>	TAM	NAI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιληπτή Ευκολία (PE)</li> <li>• Αντιληπτή Χρησιμότητα (PU)</li> <li>• Στάση (AT)</li> <li>• Συμπεριφορική Πρόθεση</li> <li>• Αυτό-αποτελεσματικότητα (SE)</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υποκειμενικός Κανόνας (SN)</li> </ul>
<p><b>Technology Acceptance Model and E-learning</b> (Masrom, 2007)</p>	<p>Διερεύνηση πρόθεσης χρήσης της ηλεκτρονικής μάθησης από φοιτητές</p>	TAM	OXI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (PEU)</li> <li>• Αντιληπτή Χρησιμότητα (PU)</li> <li>• Στάση (AT)</li> <li>• Συμπεριφορική Πρόθεση Χρήσης (BI)</li> </ul>
<p><b>Language Learning in Educational Virtual Worlds – a TAM Based Assessment</b> (Lorenzo et al. 2013)</p>	<p>Αξιολόγηση εκπαιδευτικής πλατφόρμας μέσω του TAM</p>	TAM	NAI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (PEU)</li> <li>• Αντιληπτή Χρησιμότητα (PU)</li> <li>• Στάση προς τη χρήση Τεχνολογίας (ATU)</li> <li>• Συμπεριφορική Πρόθεση Χρήσης (BTU)</li> <li>• Εκπαιδευτική Τεχνολογία (TP)</li> <li>• Άγχος Χρήσης Υπολογιστή (CA)</li> </ul>
<p><b>A ChatBot for Learning Chinese: Learning Achievement and Technology Acceptance</b> (Chen, 2020)</p>	<p>Διερεύνηση του αντίκτυπου ενός Chatbot ως ένα διαφορετικό μαθησιακό περιβάλλον</p>	TAM	NAI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (PEU)</li> <li>• Αντιληπτή Χρησιμότητα (PU)</li> <li>• Αντιληπτή Απόλαυση (PE)</li> <li>• Συμπεριφορική Πρόθεση Χρήσης (BI)</li> </ul>
<p><b>Adoption of artificial intelligence in higher education: a quantitative analysis using structural equation modelling</b> (Chatterjee &amp; Bhattacharjee, 2020)</p>	<p>Διερεύνηση για την υιοθέτηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση</p>	UTAUT	NAI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιληπτός Κίνδυνος (PR)</li> <li>• Προσδοκία Απόδοσης (PE)</li> <li>• Προσδοκία Προσπάθειας (EE)</li> <li>• Συνθήκες διευκόλυνσης (FC)</li> <li>• Στάση (ATT)</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πρόθεση Συμπεριφοράς (BI)</li> <li>• Υιοθέτηση Τεχνητής Νοημοσύνης (AAHE)</li> </ul>
<p><b>Understanding Student Acceptance and Use of Chatbots in the United Kingdom Universities: A Structural Equation Modelling Approach</b> (Almahri et al., 2020)</p>	<p>Διερεύνηση των παραγόντων που δυσχεραίνουν ή διευκολύνουν τη χρήση Chatbot από φοιτητές πανεπιστημίων σε ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης</p>	<p>UTAUT2</p>	<p>NAI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πρόθεση χρήσης (BI)</li> <li>• Προσδοκία Προσπάθειας (EE)</li> <li>• Προσδοκία Απόδοσης (PE)</li> <li>• Κοινωνική Επιρροή (SI)</li> <li>• Συνθήκες Διευκόλυνσης (FC)</li> <li>• Ηδονικό Κίνητρο (HM)</li> <li>• Συνήθεια (HT)</li> </ul>
<p><b>Humanoid robots in higher education: Evaluating the acceptance of Pepper in the context of an academic writing course using the UTAUT</b> (Guggemos et al., 2020)</p>	<p>Διερεύνηση για την αποδοχή των ανθρωποειδών κοινωνικών ρομπότ από φοιτητές κοινωνικών επιστημών</p>	<p>UTAUT</p>	<p>NAI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδοκία Απόδοσης (PE)</li> <li>• Πρόθεση χρήσης (BI)</li> <li>• Προσδοκία Προσπάθειας (EE)</li> <li>• Κοινωνική Επιρροή (SI)</li> <li>• Αξιοπιστία</li> <li>• Προσαρμοστικότητα</li> <li>• Κοινωνική παρουσία</li> <li>• Εμφάνιση</li> <li>• Χειρισμός άγχους</li> <li>• Υποστήριξη άγχους</li> </ul>

## 7.5 Ερευνητικά ερωτήματα

Όπως αναφέρθηκε, η χρήση της τεχνολογίας εν μέσω πανδημίας έδειξε τη σημαντικότητα της ενσωμάτωσής νέων καινοτομιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η τηλεκπαίδευση αποτέλεσε πυλώνα της μάθησης και έφερε εκπαιδευτικούς και μαθητές πολύ γρήγορα κοντά σε μια νέα πραγματικότητα. Διαπιστώθηκε όμως πώς μόνη της είναι πολύ δύσκολο να υποστηρίξει τους μαθητές ελλείψει της φυσικής παρουσίας των μαθητών.

Το εκπαιδευτικό Chatbot δείχνει πώς μπορεί να παράσχει τη δυνατότητα της εκπαιδευτικής βοήθειας σε χιλιάδες μαθητές συγχρόνως, ενώ είναι διαθέσιμο ανά πάσα στιγμή και από οποιαδήποτε τοποθεσία. Επιπλέον, ένα τέτοιο εργαλείο φαίνεται πως μπορεί να αποτελέσει μια μορφή ανθρωπομορφισμού και να υποκαταστήσει ως ένα βαθμό την φυσική παρουσία του εκπαιδευτικού.

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που τίθεται λοιπόν είναι, εάν άλλα σύγχρονα εργαλεία όπως αυτό ενός εκπαιδευτικού Chatbot θα μπορούσε να υποστηρίξει πλέον της σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, τη μαθησιακή διαδικασία καθώς και τα οφέλη που θα μπορούσε να προσδώσει.

Το δεύτερο ερώτημα έχει να κάνει με την πρόθεση υιοθέτησης του συστήματος, από τους δυνητικούς του χρήστες (εκπαιδευτικούς αρχικά και στη συνέχεια μαθητές) και των προσδοκιών που έχουν από την χρήση του.

## 7.6 Σκοπός – Σπουδαιότητα της έρευνας

Με βάση τα παραπάνω ερευνητικά ερώτημα προκύπτει η ανάγκη διερεύνησης (σε πρώτη φάση), των απόψεων των εκπαιδευτικών, που αποτελούν τους ειδικούς για την αξιολόγηση ενός τέτοιου συστήματος, που στοχεύει στην υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας.

Ο σκοπός της έρευνας επομένως, είναι να διαπιστωθεί μέσα από το ερευνητικό μοντέλο αποδοχής της τεχνολογίας που έχει επιλεγεί, η πρόθεση υιοθέτησης του συστήματος, μέσα από την προσδοκία απόδοσης, το προσδόκιμο προσπάθειας και άλλων σημαντικών παραγόντων που την επηρεάζουν.

Η σπουδαιότητα αυτής της έρευνας έγκειται αφενός στο γεγονός ότι προτείνει ένα μοντέλο αποδοχής της τεχνολογίας, που μπορεί να διερευνήσει καινοτόμα εκπαιδευτικά εργαλεία και αφετέρου, ότι διερευνά την πρόθεση των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση ενός καινοτόμου επικουρικού εργαλείου στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## 7.7 Επιλογή ερευνητικού μοντέλου

Το βασικό ερευνητικό μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί στην έρευνα είναι το UTAUT, το οποίο επιλέχθηκε μέσα από τη μελέτη σχετικών ερευνών που έχουν διερευνήσει ερωτήματα για την εφαρμογή Chatbot σε διάφορους τομείς, την εισαγωγή

της τηλεκπαίδευσης στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς και την εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στην καθημερινότητα των χρηστών.

Η μελέτη των ερευνών έδειξε πώς πολλές από αυτές χρησιμοποίησαν το TAM σαν μοντέλο διερεύνησης (Eeuwen, 2017) (Pillai & Sivathanu, 2020) (Amantha et al., 2020) (Kasilingam, 2020) (Park, 2009) (Masrom, 2007) (Lorenzo et al., 2013) (Chen, 2020) ενώ άλλες επέλεξαν το UTAUT (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020), (Almahri et al., 2020), (Guggemos et al., 2020).

Στην παρούσα μελέτη η επιλογή του UTAUT ως βασικό ερευνητικό μοντέλο προέκυψε από τους παρακάτω λόγους:

- ✓ Έχει χρησιμοποιηθεί σε σημαντικές έρευνες για την αποδοχή διαφόρων εφαρμογών σε εκπαιδευτικό πλαίσιο (Almahri et al., 2020).
- ✓ Δύναται να εξηγήσει σε μεγαλύτερο βαθμό (σχεδόν 70%) τη διακύμανση της πρόθεσης υιοθέτησης μιας νέας τεχνολογίας. Το ποσοστό είναι σημαντικά μεγαλύτερο από τα άλλα μοντέλα αποδοχής τεχνολογίας (17%-53%) (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).
- ✓ Θεωρείται πιο ολοκληρωμένο μοντέλο για την πρόθεση υιοθέτησης μιας νέας τεχνολογίας, διότι αποτελεί συνδυασμό οκτώ διαφορετικών μοντέλων (Venkatesh et al., 2003).

## 7.8 Το ερευνητικό μοντέλο

Οι επιλογή των δεικτών που λειτουργούν ως καθοριστικοί παράγοντες πρόθεσης χρήσης ενός εκπαιδευτικού Chatbot επιλέχθηκαν με προσοχή μέσα από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας και συνέθεσαν ένα νέο προτεινόμενο μοντέλο αποδοχής βασισμένο στο UTAUT. Οι μεταβλητές (παράγοντες) που συνθέτουν το ερευνητικό μας μοντέλο είναι η Προσδοκία Απόδοσης (*Performance Expectation* - PE), το Προσδόκιμο Προσπάθειας (*Expectation of Effort* - EE), οι Συνθήκες Διευκόλυνσης (*Facilitation Conditions* - FC), το Τεχνολογικό Άγχος (*Technological Anxiety* - TXN), η Προσωπική Καινοτομία (*Personal Innovation*- PI), η Στάση (*Attitude* – ATT), η Συμπεριφορική Πρόθεση (*Behavioral Intention* - BI) και η Υιοθέτηση Chatbot που χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαιδευτική διαδικασία (*Adoption Chatbot* - ACH), οι οποίοι περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Μέσα από τη μελέτη προηγούμενης έρευνας (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020) η οποία είχε μάλιστα υψηλή επεξηγηματική του προτεινόμενου μοντέλου της (84%),



υιοθετήθηκε η Στάση (ATT), ως κύρια ενδιάμεση μεταβλητή. Η Στάση έδειξε στην προηγούμενη έρευνα, πώς έχει σημαντικό αντίκτυπο στην Συμπεριφορική Πρόθεση (BI) των χρηστών να υιοθετήσουν ένα εργαλείο τεχνητής νοημοσύνης.

Το ζητούμενο είναι δηλαδή να διερευνήσουμε πώς οι υπόλοιποι εξωγενείς παράγοντες επηρεάζουν την Στάση (ATT) (θετική ή αρνητική), η οποία θα επηρεάσει την Συμπεριφορική Πρόθεση (BI) των χρηστών για υιοθέτηση των εκπαιδευτικών Chatbots.

Από το βασικό μοντέλο παραλείφθηκε ο δείκτης της κοινωνικής επιρροής (SI), ο οποίος είναι ο βαθμός στον οποίο ο χρήστης αντιλαμβάνεται ότι άλλα σημαντικά άτομα χρησιμοποιούν το σύστημα. Στην περίπτωσή μας, το σύστημα δεν βρίσκεται σε λειτουργία, αφού η έρευνα διερευνά την πρόθεση υιοθέτησης ενός τέτοιου μοντέλου από τους δυνητικούς χρήστες του (εκπαιδευτικούς), πράγμα που σημαίνει ότι ο συγκεκριμένος δείκτης δε θα έχει κάποια συγκεκριμένη χρησιμότητα.

Ως δημογραφικοί παράγοντες που βασίστηκαν στο αρχικό μοντέλο UTAUT, επιλέχθηκαν το Γένος, η Ηλικία, η Εμπειρία (σε σχέση με προηγούμενη επαφή με την τεχνολογία των Chatbots), ενώ προστέθηκε και το εκπαιδευτικό υπόβαθρο των υποκειμένων. Οι δημογραφικοί παράγοντες δύναται να αποτελέσουν σε μελλοντική έρευνα, αντικείμενο μελέτης ως προς την επιρροή τους στην Συμπεριφορική Πρόθεση (BI) του χρήστη.

### **7.8.1 Η Προσδοκία Απόδοσης (*Performance Expectation - PE*)**

Είναι ο βαθμός στον οποίο ένας χρήστης πιστεύει ότι το σύστημα θα τον βοηθήσει να επιτύχει κέρδος για τη δουλειά του. Η Προσδοκία Απόδοσης περιλαμβάνει την αντιληπτή χρησιμότητα ενός συστήματος, τα εξωγενή κίνητρα που θα παίξουν ρόλο στην εκτέλεση της δραστηριότητας, που θα θεωρηθούν από τον χρήστη ως μέσο αξιολογών αποτελεσμάτων και τέλος την καταλληλότητα του συστήματος για τη βελτίωση στην απόδοση της δουλειάς του (Venkatesh et al., 2003). Η προσδοκία απόδοσης έδειξε σε αντίστοιχες έρευνες, πώς έχει σημαντική επιρροή στην στάση χρήσης του συστήματος (ATT) (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020). Με την μεταβλητή αυτή, θα επιχειρήσουμε να διαπιστώσουμε τις προσδοκίες των δυνητικών χρηστών από το συγκεκριμένο εργαλείο.

### 7.8.2 Το Προσδόκιμο Προσπάθειας (*Expectation of Effort - EE*)

Το Προσδόκιμο Προσπάθειας ορίζεται ως ο βαθμός ευκολίας της χρήσης του συστήματος και περιλαμβάνει τους δείκτες που συναντούμε και σε άλλα μοντέλα οι οποίοι είναι η αντιληπτή ευκολία χρήσης, η πολυπλοκότητα του συστήματος και η ευκολία της χρήσης του (Venkatesh et al., 2003). Ο δείκτης θα μας δείξει πώς μπορεί να επηρεαστεί η Στάση (ATT) χρήσης του συστήματος από τις προσδοκίες της ευκολίας χρήσης από τους εκπαιδευτικούς (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

### 7.8.3 Οι Συνθήκες Διευκόλυνσης (*Facilitation Conditions - FC*)

Ο δείκτης των Συνθηκών Διευκόλυνσης ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει πως ο οργανισμός στον οποίο απασχολείται μπορεί να του προσφέρει την κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή καθώς και άλλες διευκολύνσεις, για την υποστήριξη του συστήματος (Venkatesh et al., 2003). Όπως έχει αποδειχθεί από προγενέστερες έρευνες υπάρχει άμεση σύνδεση μεταξύ των Συνθηκών Διευκόλυνσης (FC) και της Συμπεριφορικής Πρόθεσης (BI). Σημειώθηκε δε, πώς ο ίδιος δείκτης δύναται να επηρεάσει και την προσδοκία προσπάθειας (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

### 7.8.4 Το Τεχνολογικό Άγχος (*Technological Anxiety - TXN*)

Στην έρευνά μας το Τεχνολογικό Άγχος παρουσιάζεται ως ο βαθμός ο οποίος το άτομο διακατέχεται από το αίσθημα του φόβου ή τις ανησυχίες που έχει κατά τη χρήση της τεχνολογίας. Η σύγχυση που προκαλείται σε ένα άτομο κατά την εκτέλεση διαδικασιών ενός νέου συστήματος, μπορεί να τον οδηγήσει στην αποφυγή της χρήσης του. Η συγκεκριμένη μεταβλητή δείχνει το ψυχολογικό προηγούμενο που έχει ένα άτομο στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και επομένως (όπως έχουμε διαπιστώσει σε άλλες έρευνες) μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υιοθέτηση της (Pillai & Sivathanu, 2020). Στη συγκεκριμένη μελέτη θέλουμε να εξετάσουμε εάν επηρεάζει αρνητικά τη Στάση του χρήστη προς την συγκεκριμένη τεχνολογία.

### 7.8.5 Προσωπική Καινοτομία (*Personal Innovation - PI*)

Η Προσωπική Καινοτομία είναι ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο υιοθετεί νέες ιδέες και τεχνολογίες νωρίτερα από άλλα μέλη του κοινωνικού του συστήματος. Γενικότερα η Προσωπική Καινοτομία είναι μια σημαντική μεταβλητή, ενώ έχει δείξει και σε άλλες μελέτες πώς δύναται να επηρεάσει την Στάση (ATT) και την Πρόθεση Χρήσης νέων συστημάτων και τεχνολογιών όπως αυτού που εξετάζουμε στην παρούσα έρευνα (Kasilingam, 2020). Η τάση των εκπαιδευτικών για Προσωπική Καινοτομία θεωρήθηκε από προγενέστερες έρευνες, πώς θα είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την υιοθέτηση του Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία.

### 7.8.6 Η Στάση (*Attitude - ATT*)

Σύμφωνα με τους Venkatesh, Morris, Davis G.B και Davis F.D. (2003) η έννοια της στάσης είναι τα θετικά ή αρνητικά συναισθήματα ενός ατόμου και της συμπεριφοράς του απέναντι στον στόχο. Έρευνες έχουν δείξει (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020) πώς η Στάση (ATT) επηρεάζει σημαντικά την Συμπεριφορική Πρόθεση (BI) και είναι ένας ουσιαστικός παράγοντας που επηρεάζει τους χρήστες να υιοθετήσουν μια νέα τεχνολογία όπως είναι τα Chatbots.

### 7.8.7 Η Συμπεριφορική Πρόθεση (*Behavioral Intention - BI*)

Όπως έχει παρατηρηθεί και σε άλλες έρευνες, η Συμπεριφορική Πρόθεση είναι ένας σημαντικός παράγοντας απόδοσης της πιθανότητας ενός χρήστη να χρησιμοποιήσει ένα σύστημα ή μια εφαρμογή. Στην προκειμένη περίπτωση λειτουργεί ως διαμεσολαβητική μεταβλητή για την υιοθέτηση του Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

### 7.8.8 Υιοθέτηση Chatbot (*Adoption Chatbot - ACH*)

Η μεταβλητή ACH έχει ως στόχο να διευκρινίσει την πρόθεση των χρηστών να υιοθετήσουν την νέα τεχνολογία που προτείνεται, ενώ αποτυπώνει την υποκειμενική

πιθανότητα εμπλοκής ενός ατόμου σε μια συγκεκριμένη συμπεριφορά (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).



Εικόνα 7-5. Το ερευνητικό μοντέλο

## 7.9 Ερευνητικά ερωτήματα προς διερεύνηση

Τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν από την ανάλυση του προτεινόμενου μοντέλου και τα οποία θα μελετηθούν σε μεταγενέστερη έρευνα είναι:

**H1:** Η Προσδοκία Απόδοσης (PE) επηρεάζει σημαντικά και προς θετική κατεύθυνση την Στάση (ΑΤΤ) των χρηστών για την υιοθέτηση του Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

**H2:** Το Προσδόκιμο Προσπάθειας (EE) επηρεάζει σημαντικά και προς θετική κατεύθυνση την Στάση (ΑΤΤ) των χρηστών για την υιοθέτηση του Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

**H3a:** Οι Συνθήκες Διευκόλυνσης (FC) επηρεάζουν θετικά και σε σημαντικό βαθμό τη συμπεριφορά των χρηστών για την υιοθέτηση του εκπαιδευτικού Chatbot (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

**H3b:** Οι Συνθήκες Διευκόλυνσης (FC) επηρεάζουν θετικά το Προσδόκιμο Προσπάθειας (EE) (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

**H4:** Το Τεχνολογικό Άγχος (TXN) επηρεάζει αρνητικά την Στάση (ATT) των χρηστών για την υιοθέτηση του Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία (Pillai & Sivathanu, 2020).

**H5:** Η Προσωπική Καινοτομία (PI) επηρεάζει θετικά σε σημαντικό βαθμό την Στάση (ATT) των χρηστών για την υιοθέτηση του Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία. (Kasilingam, 2020).

**H6:** Η θετική Στάση (ATT) των δυνητικών χρηστών για την υιοθέτηση του εκπαιδευτικού Chatbot επηρεάζει σημαντικά τη Συμπεριφορική Πρόθεση (BI) των χρηστών (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

**H7:** Η θετική Συμπεριφορική Πρόθεση των δυνητικών χρηστών για υιοθέτηση ενός εκπαιδευτικού Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία, επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την Υιοθέτηση του Chatbot (ACH) σε αυτή (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

## 7.10 Δομή του ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο όπως διαμορφώθηκε με την ενσωμάτωση των δεικτών και των δηλώσεων, που προέκυψαν από την ανάλυση του προτεινόμενου μοντέλου, παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 7-2. Ερωτηματολόγιο**

Δείκτης		Δηλώσεις	Απάντηση				
Προσδοκία Απόδοσης	PE1	Το εκπαιδευτικό Chatbot θα είναι χρήσιμο στην δουλειά μου	1	2	3	4	5
	PE2	Το εκπαιδευτικό Chatbot θα μπορούσε να βελτιώσει τη μαθησιακή απόδοση	1	2	3	4	5
	PE3	Το εκπαιδευτικό Chatbot θα μπορούσε να υποστηρίξει τους μαθητές τις ώρες που δε βρίσκονται στο σχολείο	1	2	3	4	5
	PE4	Η χρήση ενός εκπαιδευτικού Chatbot θα μειώσει τον χρόνο εργασίας μου	1	2	3	4	5
	PE5	Το εκπαιδευτικό Chatbot θα μπορούσε να βελτιώσει τη μελέτη των παραδοτέων μαθημάτων	1	2	3	4	5

<b>Προσδόκιμο Προσπάθειας</b>	EE1	Θεωρώ πως η χρήση του Chatbot θα είναι εύκολη	1	2	3	4	5
	EE2	Χρειάζομαι πολύ χρόνο για να μάθω την λειτουργία ενός Chatbot	1	2	3	4	5
	EE3	Εάν επιμορφωθώ στη βασική λειτουργία των Chatbot θα μπορέσω εύκολα να ανταποκριθώ	1	2	3	4	5
	EE4	Η χρήση του Chatbot θα απαιτεί επιπλέον χρόνο των καθηκόντων μου	1	2	3	4	5
	EE5	Η εκμάθηση της λειτουργίας του Chatbot θα ήταν εύκολη για μένα	1	2	3	4	5
<b>Συνθήκες Διευκόλυνσης</b>	FC1	Διαθέτω το απαραίτητο υλικό (υπολογιστή ή tablet) για να μπορέσω να χρησιμοποιήσω το εκπαιδευτικό Chatbot	1	2	3	4	5
	FC2	Θεωρώ πως το Υπουργείο Παιδείας θα μου παράσχει την απαραίτητη υλικό-τεχνική υποδομή για να χρησιμοποιήσω μια νέα τεχνολογία όπως το εκπαιδευτικό Chatbot	1	2	3	4	5
	FC3	Θεωρώ πως το Υπουργείο Παιδείας θα μου παράσχει την απαραίτητη επιμόρφωση για να χρησιμοποιήσω το εκπαιδευτικό Chatbot	1	2	3	4	5
	FC4	Δεδομένων των πόρων, της επιμόρφωσης και των υποδομών θα ήταν εύκολο να χρησιμοποιήσω ένα τέτοιο εκπαιδευτικό εργαλείο	1	2	3	4	5
<b>Τεχνολογικό Άγχος</b>	TXN1	Νομίζω πως δε μπορώ να κατανοήσω τον τρόπο λειτουργίας ενός Chatbot	1	2	3	4	5
	TXN2	Δε μπορώ να συμβαδίσω με τις τελευταίες τεχνολογικές προόδους	1	2	3	4	5
	TXN3	Δυσκολεύομαι να κατανοήσω την τεχνολογία	1	2	3	4	5
	TXN4	Διστάζω να χρησιμοποιήσω μια τέτοια νέα τεχνολογία γιατί φοβάμαι πως θα κάνω λάθη που δε θα μπορώ να διορθώσω.	1	2	3	4	5

	TXN5	Ίσως να αντιμετωπίσω προβλήματα κατά την χρήση της τεχνολογίας του εκπαιδευτικού Chatbot	1	2	3	4	5
Προσωπική Καινοτομία	PI1	Σε συνάρτηση με τους συναδέλφους μου είμαι συνήθως από τους πρώτους που δοκιμάζω μια νέα τεχνολογία	1	2	3	4	5
	PI2	Γενικά διστάζω να δοκιμάσω νέες τεχνολογίες και εργαλεία όπως είναι αυτό των Chatbots	1	2	3	4	5
	PI3	Ίσως να πειραματιζόμουν σε μια νέα εφαρμογή όπως το εκπαιδευτικό Chatbot	1	2	3	4	5
	PI4	Ένα άκουγα για μια νέα τεχνολογία όπως τα εκπαιδευτικά Chatbots θα έψαχνα τρόπους να πειραματιστώ με αυτό	1	2	3	4	5
	PI5	Νομίζω ότι γνωρίζω περισσότερα από άλλους συναδέλφους μου σχετικά με τα Chatbots	1	2	3	4	5
Στάση	ATT1	Η υποστήριξη της μάθησης με το εκπαιδευτικό Chatbot είναι μια καλή ιδέα	1	2	3	4	5
	ATT2	Η τεχνολογία του Chatbot και της τεχνητής νοημοσύνης γενικότερα, είναι το μέλλον της εκπαίδευσης	1	2	3	4	5
	ATT3	Η σύγχρονη τεχνολογία γενικότερα μπορεί να συνεισφέρει πολλά στην μάθηση	1	2	3	4	5
	ATT4	Ένα τέτοιο εκπαιδευτικό εργαλείο μπορεί να προσφέρει πολλά στους μαθητές και να καλύψει μαθησιακά κενά	1	2	3	4	5
	ATT5	Μπορώ να μάθω εύκολα να χρησιμοποιώ μια τέτοια τεχνολογία όπως τα Chatbots	1	2	3	4	5

Συμπεριφορική Πρόθεση	BI1	Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω την τεχνολογία του εκπαιδευτικού Chatbot για σκοπούς της διδασκαλίας και της μάθησης	1	2	3	4	5
	BI2	Πιστεύω πως η εκμάθηση του εκπαιδευτικού Chatbot θα είναι εύκολη για αρχάριους	1	2	3	4	5
	BI3	Εάν κατασκευαστεί ένα εκπαιδευτικό Chatbot σκοπεύω να το χρησιμοποιήσω	1	2	3	4	5
	BI4	Εάν υπήρχε ένα τέτοιο εκπαιδευτικό εργαλείο σίγουρα θα το πρότεινα και σε συναδέλφους μου	1	2	3	4	5
	BI5	Πιστεύω πως η τεχνολογία του Chatbot που λειτουργεί με τεχνητή νοημοσύνη θα είναι πολύ χρήσιμη στη δουλειά μου.	1	2	3	4	5
Υιοθέτηση Chatbot	ACH1	Εάν δημιουργηθεί το εκπαιδευτικό Chatbot θα το χρησιμοποιήσω σίγουρα	1	2	3	4	5
	ACH2	Θα χρησιμοποιήσω το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα κάνει την εκπαιδευτική διαδικασία πιο διαδραστική	1	2	3	4	5
	ACH3	Θα χρησιμοποιήσω το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα κάνει την εκπαιδευτική διαδικασία πιο αποδοτική	1	2	3	4	5
	ACH4	Θα χρησιμοποιήσω το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα αποτελέσει ένα θετικό κίνητρο για τους μαθητές και θα προκαλέσει το ενδιαφέρον τους	1	2	3	4	5
	ACH5	Θα χρησιμοποιήσω το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα κάνει πιο εύκολη τη δουλειά μου	1	2	3	4	5



## 8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

### 8.1 Μεθοδολογία και δείγμα της έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων της έρευνας μας. Όπως ήδη αναφέρθηκε, θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος συμπλήρωσης ερωτηματολογίων, η οποία κατά τον Αβούρη (2000) μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα στάδια ανάπτυξης ενός συστήματος. Στην έρευνα μας χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου απευθείας συμπληρούμενο.

Στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκε η περιγραφική ανάλυση ως μια πρώτη διερευνητική δοκιμή του ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο είναι δομημένο επάνω σε ένα προτεινόμενο μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας για εκπαιδευτικά Chatbots, το οποίο βασίζεται στο μοντέλο UTAUT. Τα αποτελέσματα θα αποτελέσουν τη βάση για περεταίρω μελλοντική έρευνα, η οποία θα εξετάσει τις συσχετίσεις και τα ερευνητικά ερωτήματα που ετέθησαν.

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης SPSS της IBM, που θεωρείται ένα από τα πλέον αξιόπιστα του είδους του. Μέσα από τον έλεγχο εσωτερικής συνοχής των παραγόντων A Cronbach του SPSS διαπιστώθηκε πώς η αξιοπιστία της προτεινόμενης κλίμακας είναι αρκετά υψηλή αφού ο έλεγχος έδειξε την τιμή 0.846 (Πίνακας 8-1). Όπως γνωρίζουμε η αξιοπιστία αφορά τον βαθμό στον οποίο οι ερωτήσεις που μετρούν το ίδιο ψυχομετρικό χαρακτηριστικό, παρουσιάζουν υψηλή συνοχή ή συσχέτιση μεταξύ τους αλλά και με το χαρακτηριστικό. Για τον έλεγχο αξιοπιστίας χρησιμοποιούνται οι δείκτες ή συντελεστές αξιοπιστίας, με τον ευρέως χρησιμοποιούμενο δείκτη A του Cronbach. Έχει διαπιστωθεί πως για να θεωρηθεί μια τιμή ικανοποιητική πρέπει να υπερβαίνει το 0,7 (Μάρκος, 2012).

**Πίνακας 8-1. Αξιοπιστία κλίμακας**

<b>ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ</b>		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	Αριθμός αντικειμένων
,846	,858	43

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 126 ερωτηθέντες εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στους οποίους αποστάλθηκε ηλεκτρονικά το ερωτηματολόγιο, μέσω της εφαρμογής Forms της Google και τους ζητήθηκε να αποτυπώσουν τη στάση τους σχετικά με μια ενδεχόμενη υιοθέτηση ενός εκπαιδευτικού Chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Αναλυτικότερα, χρησιμοποιήθηκαν 43 δηλώσεις, που όπως αναφέρθηκε βασίστηκαν στο προτεινόμενο ερευνητικό μοντέλο, ενώ διαχωρίστηκαν σε 9 θεματικές. Αρχικά το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε τα απαραίτητα δημογραφικά στοιχεία και μια διερευνητική ερώτηση, για να διαπιστωθεί η εμπειρία του κάθε υποκειμένου με την τεχνολογία του Chatbot. Οι επόμενες θεματικές αποτελούν τους δείκτες της Προσδοκίας Απόδοσης, του Προσδόκιμου Προσπάθειας, των Συνθήκων Διευκόλυνσης, του Τεχνολογικού Άγχους και της Προσωπικής Καινοτομίας. Αυτοί οι δείκτες επιλέχθηκαν για να διαπιστωθεί η επιρροή τους στη Στάση, η οποία θεωρείται ενδιάμεση μεταβλητή και με τη σειρά της επηρεάζει τη Συμπεριφορική Πρόθεση για την Υιοθέτηση του Chatbot.

## **8.2 Αποτελέσματα δειγματοληψίας**

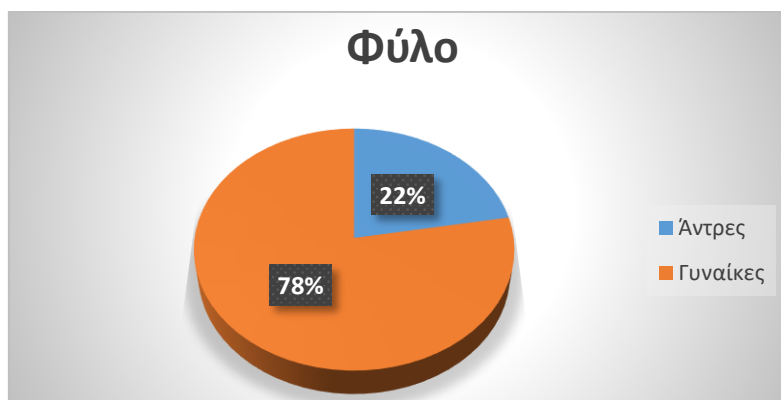
Τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας παρουσιάζονται στη συνέχεια, ενώ σχολιάζονται αναλυτικά μέσω της περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης όλοι οι δείκτες που αναφέρθηκαν.

### **8.2.1 Δημογραφικά στοιχεία**

Στην έρευνά μας συμμετείχαν όπως αναφέραμε 126 ερωτώμενοι-ες στους οποίους το μεγαλύτερο μέρος τους ήταν γυναίκες.

**Πίνακας 8-2. Κατανομή υποκειμένων ανά φύλο**

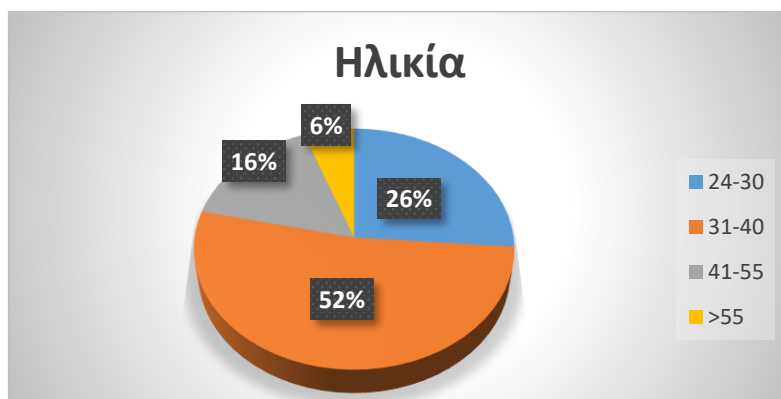
ΦΥΛΟ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
Άντρες	28	22,2
Γυναίκες	98	77,8
ΣΥΝΟΛΟ	126	100,0

**Γράφημα 8-1. Φύλο**

Το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων είναι σε ηλικία κάτω των 40, αφού 99 από τους 126 εκπαιδευτικούς ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Απ' αυτό πηγάζει η πεποίθηση πως τα υποκείμενα μας θα έχουν μεγαλύτερη εξοικείωση με την τεχνολογία. Η προσδοκία μας ενισχύεται και από το γεγονός πως μόνο 7 υποκείμενα έχουν ηλικία άνω του 55, που συνήθως είναι και οι ηλικίες που έχουν λιγότερη εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες. Η ηλικία λοιπόν, είναι ένας παράγοντας που θα πρέπει να διερευνηθεί μελλοντικά για το πόσο επηρεάζει την στάση ενός εκπαιδευτικού για τα εκπαιδευτικά Chatbots.

**Πίνακας 8-3. Κατανομή υποκειμένων ανά ηλικιακή κλίμακα**

ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
24-30	33	26,2
31-40	66	52,4
41-55	20	15,9
>55	7	5,6
ΣΥΝΟΛΟ	126	100,0



Γράφημα 8-2. Ηλικία

Στην τελευταία δημογραφική ερώτηση τέθηκε η ερώτηση του μορφωτικού επιπέδου. Ο συγκεκριμένος δείκτης προβλέπεται να διερευνηθεί μελλοντικά για να διαπιστωθεί εάν το γνωστικό επίπεδο των εκπαιδευτικών καθώς και η προσωπική τάση για εξέλιξη στα πλαίσια της δια βίου μάθησης, μπορεί να επηρεάσει τη στάση τους ως προς τα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία.

Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε πώς το μεγαλύτερο μέρος του δείγματός μας είναι κάτοχοι μεταπτυχιακών σπουδών 61,1% ενώ και ένα 5% περίπου είναι κάτοχοι διδακτορικού. Μέσα από αυτά τα ποσοστά κατανοούμε την τάση των εκπαιδευτικών τα τελευταία χρόνια για ενίσχυση του γνωσιακού επιπέδου τους, αλλά και το υψηλό επιστημονικό επίπεδο του δείγματος.

Πίνακας 8-4. Κατανομή υποκειμένων βάσει του μορφωτικού επιπέδου

ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
Παιδαγωγική ακαδημία	9	7,1
Απόφοιτος τριτοβάθμιας εκπαίδευσης	34	27,0
Μεταπτυχιακό	77	61,1
Διδακτορικό	6	4,8
ΣΥΝΟΛΟ	126	100,0

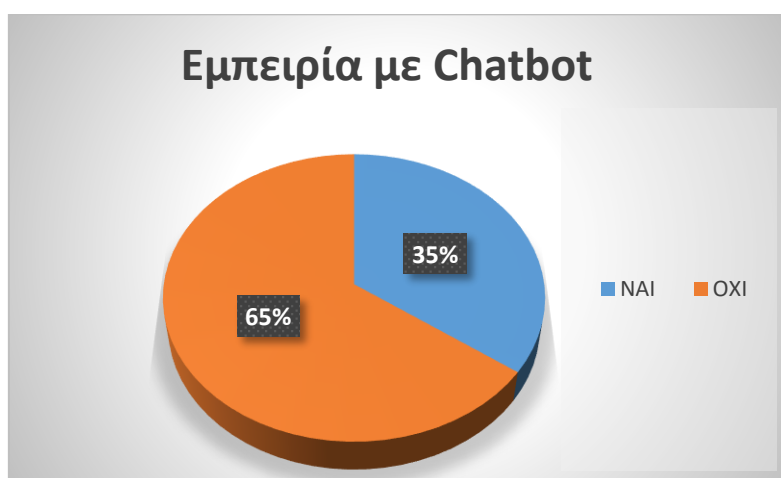


**Γράφημα 8-3. Μορφωτικό Επίπεδο**

Στη συνέχεια διερευνήθηκε η εμπειρία των υποκειμένων με την τεχνολογία των Chatbot, για να διαπιστωθεί εάν γνωρίζουν για την εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Όπως παρατηρήθηκε, το μεγαλύτερο ποσοστό (65,1%) των υποκειμένων δε γνώριζαν πριν από την παρούσα έρευνα για την τεχνολογία των Chatbots. Μέσα από αυτό διαπιστώνεται πώς η μεταβλητή αυτή αποτελεί ένα σημαντικό τομέα διερεύνησης μελλοντικά. Να διαπιστωθεί δηλαδή, το κατά πόσο επηρεάζει τη στάση του χρήστη απέναντι στην προτεινόμενη τεχνολογία, το γεγονός ότι έχει προηγούμενη εμπειρία με αυτή.

**Πίνακας 8-5. Προηγούμενη εμπειρία με Chatbot**

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΜΕ CHATBOT	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΝΑΙ	44	34,9
ΟΧΙ	82	65,1
ΣΥΝΟΛΟ	126	100,0



**Γράφημα 8-4. Εμπειρία Chatbot**

### 8.2.2. Προσδοκία απόδοσης

Οι ερωτήσεις που ακολούθησαν είχαν ως σκοπό να διερευνήσουν τις προσδοκίες των υποκειμένων για την απόδοση του εκπαιδευτικού Chatbot. Κατά πόσο πιστεύει δηλαδή ο εκπαιδευτικός, ότι το συγκεκριμένο εργαλείο είναι κατάλληλο για τη φύση της εργασίας του, θα τον βοηθήσει στη δουλειά του και θα του αποφέρει κέρδος.

**Πίνακας 8-6. Προσδοκία Απόδοσης**

ΔΗΛΩΣΕΙΣ		Διαφωνώ έντονα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
PE1	Το εκπαιδευτικό Chatbot θα είναι χρήσιμο στην δουλειά μου	1 (0,8%)	4 (3,2%)	35 (27,8%)	78 (61,9%)	8 (6,3%)
PE2	Το εκπαιδευτικό Chatbot θα μπορούσε να βελτιώσει τη μαθησιακή απόδοση	1 (0,8%)	6 (4,8%)	30 (23,8%)	78 (61,9%)	11 (8,7%)
PE3	Το εκπαιδευτικό Chatbot θα μπορούσε να υποστηρίξει τους μαθητές τις ώρες που δε βρίσκονται στο σχολείο	1 (0,8%)	7 (5,6%)	24 (19%)	77 (61,1%)	17 (13,5%)
PE4	Η χρήση ενός εκπαιδευτικού Chatbot θα	4 (3,2%)	27 (21,4%)	53 (42,1%)	36 (28,6%)	6 (4,8%)

	μειώσει τον χρόνο εργασίας μου					
PE5	Το εκπαιδευτικό Chatbot θα μπορούσε να βελτιώσει την μελέτη των παραδοτέων μαθημάτων	2 (1,6%)	7 (5,6%)	43 (34,1%)	64 (50,8%)	10 (7,9%)

Από την ανάλυση του πίνακα στον οποίο βλέπουμε τις δηλώσεις των εκπαιδευτικών για την προσδοκία τους σχετικά με την απόδοση του συστήματος, διαφαίνονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Ένα μεγάλο ποσοστό των εκπαιδευτικών που ξεπερνά το 68%, πιστεύει πώς το εκπαιδευτικό Chatbot θα μπορούσε να φανεί χρήσιμο στη μαθησιακή διαδικασία.
- Σε μεγάλη πλειοψηφία (σχεδόν 70%) παρατηρούμε επίσης, ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν την πεποίθηση πώς ένα τέτοιο εργαλείο θα μπορούσε να βελτιώσει την απόδοση των μαθητών. Η δήλωση αυτή συνδέεται και με τα αποτελέσματα της δήλωσης PE3, η οποία δείχνει σε ποσοστό 74,6% πώς θα μπορούσε να φανεί χρήσιμο και να υποστηρίξει τους μαθητές σε ώρες πέραν του διδακτικού ωραρίου.
- Παρά τη θετική άποψη σχετικά με τη χρησιμότητα του Chatbot στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς και της θετικής άποψης στη δήλωση πώς το εκπαιδευτικό αυτό εργαλείο μπορεί να βελτιώσει την μελέτη των παραδοτέων μαθημάτων, λίγοι είναι αυτοί που πιστεύουν (μόλις το 33,4%) πώς ένα τέτοιο εργαλείο θα μπορούσε να μειώσει τον χρόνο εργασίας τους.

Συμπερασματικά μπορούμε να υπογραμμίσουμε οι προσδοκίες των εκπαιδευτικών για την αποδοτικότητα ενός τέτοιου εργαλείου κυμαίνονται σε αρκετά θετικά επίπεδα. Όπως παρατηρήθηκε τα ποσοστά των υποκειμένων που έχουν χαμηλές προσδοκίες από την απόδοση του συστήματος είναι αρκετά χαμηλά (μεταξύ 0,8-5,6%), γεγονός που αποδεικνύει μια θετική στάση ως προς τον αναλυόμενο δείκτη.

### 8.2.3. Προσδόκιμο προσπάθειας

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ο δείκτης του Προσδόκιμου Προσπάθειας είναι ο βαθμός ευκολίας της χρήσης του συστήματος. Μέσα από την διερεύνησή του θέλουμε να διαπιστώσουμε την ευκολία χρήσης που προσδοκά ο χρήστης από το σύστημα και την αντιληπτή πολυπλοκότητα του. Ο δείκτης αυτός εκτός από την περιγραφική του προσέγγιση ενδέχεται να μας δώσει πληροφορίες και για την επιρροή που μπορεί να έχει στην στάση (θετική ή αρνητική) των υποκειμένων.

**Πίνακας 8-7. Προσδόκιμο προσπάθειας**

ΔΗΛΩΣΕΙΣ		Διαφωνώ έντονα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
EE1	Θεωρώ πως η χρήση του Chatbot θα είναι εύκολη	1 (0,8%)	24 (19%)	57 (45,2%)	40 (31,7%)	4 (3,2%)
EE2	Χρειάζομαι πολύ χρόνο για να μάθω την λειτουργία ενός Chatbot	5 (4%)	49 (38,9%)	47 (37,3%)	22 (17,5%)	3 (2,4%)
EE3	Εάν επιμορφωθώ στη βασική λειτουργία των Chatbot θα μπορέσω εύκολα να ανταποκριθώ	1 (0,8%)	4 (3,2%)	12 (9,5%)	78 (61,9%)	31 (24,6%)
EE4	Η χρήση του Chatbot θα απαιτεί επιπλέον χρόνο των	1 (0,8%)	29 (23%)	43 (34,1%)	49 (38,9%)	4 (3,2%)



	καθηκόντων μου					
EE5	Η εκμάθηση της λειτουργίας του Chatbot θα ήταν εύκολη για μένα	1 (0,8%)	6 (4,8%)	50 (39,7%)	52 (41,3%)	17 (13,5%)

Από τον πίνακα που προηγήθηκε και αποτυπώνει το Προσδόκιμο Προσπάθειας που πιστεύεται πώς θα απαιτηθεί για τη χρήση του εκπαιδευτικού Chatbot, προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Ένα ικανοποιητικό μέρος των εκπαιδευτικών, κοντά στο 33%, πιστεύει πώς η χρήση του εκπαιδευτικού Chatbot θα είναι εύκολη, καθώς και η εκμάθηση της λειτουργίας του (54%), εάν και αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη δήλωση πως θα χρειαζόταν σημαντικό χρόνο γι' αυτή.
- Σε συντριπτικό ποσοστό που ξεπερνά το 85%, οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν πώς εάν τους παρασχεθεί η κατάλληλη επιμόρφωση, θα ήταν εύκολο να μάθουν να χρησιμοποιούν την καινοτόμο τεχνολογία του Chatbot.
- Οι εκπαιδευτικοί υποστήριξαν σε ένα σημαντικό ποσοστό (σχεδόν 41%) πως η χρήση ενός τέτοιου εργαλείου θα απαιτήσει απ' αυτούς περισσότερο χρόνο ενασχόλησης, πέραν των καθηκόντων τους.
- Αξίζει να σημειωθεί το υψηλό ποσοστό στην ουδέτερη στάση που κρατούν οι εκπαιδευτικοί στις συγκεκριμένες δηλώσεις, η οποία ενδέχεται να προέρχεται από το γεγονός πώς δεν έχουν ανάλογη εμπειρία με την τεχνολογία.

Από τις παραπάνω παρατηρήσεις μπορούμε να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν σε ικανοποιητικά ποσοστά πώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν ένα τέτοιο τεχνολογικό εργαλείο. Το ποσοστό θεωρείται θετικό, ειδικότερα αν λάβουμε υπόψιν μας το γεγονός ότι τα 2/3 αυτών δε γνώριζαν από προηγούμενη εμπειρία την τεχνολογία των Chatbots. Παρόλα αυτά σχεδόν στο σύνολό τους δήλωσαν πώς η κατάλληλη επιμόρφωση είναι αυτή που θα διευκόλυνε τη χρήση του.

### 8.2.4. Συνθήκες διευκόλυνσης

Οι Συνθήκες Διευκόλυνσης είναι ο δείκτης από τον οποίο θέλουμε κυρίως να εκμαιεύσουμε τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τον βαθμό που πιστεύουν πως ο οργανισμός που εργάζονται, που στην προκειμένη περίπτωση είναι το Υπουργείο Παιδείας, θα τους παράσχει την απαραίτητη υλικοτεχνική υποδομή για την υποστήριξη ενός τέτοιου συστήματος και κατά πόσο πιστεύουν πως οι κατάλληλες συνθήκες υπάρχουν ήδη.

**Πίνακας 8-8. Συνθήκες διευκόλυνσης**

ΔΗΛΩΣΕΙΣ		Διαφωνώ έντονα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
FC1	Διαθέτω το απαραίτητο υλικό (υπολογιστή ή tablet, σύνδεση στο διαδίκτυο) για να μπορέσω να χρησιμοποιήσω το εκπαιδευτικό Chatbot	2 (1,6%)	10 (7,9%)	5 (4%)	74 (58,7%)	35 (27,8%)
FC2	Θεωρώ πως το Υπουργείο Παιδείας θα μου παράσχει την απαραίτητη υλικο-τεχνική υποδομή για να χρησιμοποιήσω μια νέα	42 (33,3%)	43 (34,1%)	23 (18,3%)	17 (13,5%)	1 (0,8%)

	τεχνολογία όπως το εκπαιδευτικό Chatbot					
FC3	Θεωρώ πως το Υπουργείο Παιδείας θα μου παράσχει την απαραίτητη επιμόρφωση για να χρησιμοποιή σω το εκπαιδευτικό Chatbot	20 (15,9%)	46 (36,5%)	32 (25,4%)	27 (21,4%)	1 (0,8%)
FC4	Δεδομένων των πόρων, της επιμόρφωσης και των υποδομών θα ήταν εύκολο να χρησιμοποιή σω ένα τέτοιο εκπαιδευτικό εργαλείο	10 (7,9%)	39 (31%)	38 (30,2%)	37 (29,4%)	2 (1,6%)

Η περιγραφική ανάλυση του πίνακα των Συνθηκών Διευκόλυνσης μας έδειξε πώς:

- Σε ποσοστό σχεδόν 85% οι εκπαιδευτικοί θεωρούν πώς διαθέτουν την απαιτούμενη τεχνολογία και διασύνδεση στο διαδίκτυο για να χρησιμοποιήσουν το εκπαιδευτικό Chatbot.

- Οι περισσότεροι (70%) δεν είναι αισιόδοξοι για την παροχή υλικοτεχνικής υποδομής από τον οργανισμό απασχόλησης τους (Υπουργείο Παιδείας)
- Μόλις το 22,2% απ' αυτούς θεωρούν πως το Υπουργείο Παιδείας θα τους παράσχει την απαραίτητη επιμόρφωση για την λειτουργία και χρήση ενός εκπαιδευτικού Chatbot.
- Οι προηγούμενες δύο παρατηρήσεις δείχνουν τη χαμηλή προσδοκία διευκόλυνσης που προσδοκούν από τον φορέα τους.
- Διχασμένη είναι η άποψη, αν οι πόροι που ήδη υπάρχουν επαρκούν για να χρησιμοποιηθεί το προτεινόμενο εκπαιδευτικό εργαλείο. Το 38% πιστεύουν πως δεν επαρκούν, ενώ το 32% θεωρούν πως είναι αρκετοί. Να υπογραμμιστεί πως ο 1 στους 3 δεν παίρνει σαφή θέση στο συγκεκριμένο ερώτημα.

Τα βασικά συμπεράσματα του δείκτη είναι πως οι εκπαιδευτικοί δεν αισθάνονται σίγουροι πως ο φορέας εργασίας τους θα τους παράσχει τα σημαντικά εχέγγυα της υλικοτεχνικής υποδομής και την απαραίτητης επιμόρφωσης, για να μπορέσουν να ενσωματώσουν ένα τέτοιο εκπαιδευτικό εργαλείο στην δουλειά τους. Μόλις το 1/3 από αυτούς μάλιστα, θεωρεί πως η υπάρχουσα κατάσταση θα μπορούσε να υποστηρίξει το εκπαιδευτικό Chatbot.

### 8.2.5. Τεχνολογικό Άγχος

Με τον δείκτη του Τεχνολογικού Άγχους υπήρξε η πρόθεση να εντοπιστούν οι πιθανοί προβληματισμοί και οι ανησυχίες που έχουν οι δυνητικοί χρήστες (εκπαιδευτικοί) του προτεινόμενου συστήματος (Chatbot), κατά την ενδεχόμενη χρήση του. Είναι και αυτός ένας από τους δείκτες του προτεινόμενου μοντέλου αποδοχής τεχνολογίας που θα εξεταστεί μελλοντικά, ως προς το αν μπορεί να λειτουργήσει αποτρεπτικά στη χρήση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού εργαλείου.

**Πίνακας 8-9. Τεχνολογικό Άγχος**

ΔΗΛΩΣΕΙΣ		Διαφωνώ έντονα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
ΤΧΝ1	Νομίζω πως δε μπορώ να κατανοήσω τον τρόπο	18 (14,3%)	64 (50,8%)	36 (28,6%)	8 (6,3%)	0 (0%)

	λειτουργίας ενός Chatbot					
TXN2	Δε μπορώ να συμβαδίσω με τις τελευταίες τεχνολογικές προόδους	44 (34,9%)	66 (52,4%)	11 (8,7%)	4 (3,2%)	1 (0,8%)
TXN3	Δυσκολεύομαι να κατανοήσω την τεχνολογία	51 (40,5%)	62 (49,2%)	7 (5,6%)	5 (4%)	1 (0,8%)
TXN4	Διστάζω να χρησιμοποιήσω μια τέτοια νέα τεχνολογία γιατί φοβάμαι πως θα κάνω λάθη που δε θα μπορώ να διορθώσω.	38 (30,2%)	59 (46,8%)	23 (18,3%)	6 (4,8%)	0 (0%)
TXN5	Ίσως να αντιμετωπίσω προβλήματα κατά την χρήση της τεχνολογίας του εκπαιδευτικού Chatbot	9 (7,1%)	22 (17,5%)	56 (44,4%)	37 (29,4%)	2 (1,6%)

Εάν εξετάσουμε αναλυτικά τα αποτελέσματα των δηλώσεων του πίνακα μας έδειξαν πώς:

- Οι εκπαιδευτικοί που θεωρούν ότι δε θα μπορέσουν να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας ενός εκπαιδευτικού Chatbot περιορίζονται μόνο στο 6,3%.
- Σε μικρό ποσοστό (4,8%) κινείται επίσης και η δήλωση για το εάν θα τους προκαλούσαν φόβο τα ενδεχόμενα λάθη που θα έκαναν κατά τη χρήση του συστήματος.
- Σε μεγάλο ποσοστό που ξεπερνά το 80% οι εκπαιδευτικοί δε θεωρούν πώς δυσκολεύονται να κατανοήσουν την τεχνολογία, ενώ παράλληλα σε αντίστοιχα ποσοστά επισημαίνουν πώς συμβαδίζουν με τις τελευταίες τεχνολογικές προόδους.
- Για τα πιθανά προβλήματα που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν με το σύστημα, τα ποσοστά είναι μοιρασμένα, ενώ οι μισοί σχεδόν από τους εκπαιδευτικούς εξέφρασαν ουδέτερη άποψη. Πιθανό γι' αυτό να οφείλεται ότι πολλοί απ' αυτούς δεν έχουν εικόνα της συγκεκριμένης τεχνολογίας.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, αποφαίνεται πώς το τεχνολογικό άγχος των εκπαιδευτικών δεν λειτουργεί αρνητικά. Σε πολύ μικρά ποσοστά μόνο παρατηρήθηκε πως τους προκαλεί άγχος η τεχνολογία, ενώ μικρά είναι και τα ποσοστά αυτών που θεωρούν πώς θα δίσταζαν υπό τον φόβο να κάνουν κάποια λάθη.

### 8.2.6. Προσωπική Καινοτομία

Ο δείκτης της Προσωπικής Καινοτομίας που ενσωματώθηκε στο ερευνητικό μοντέλο, αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο που αναδεικνύει την τάση του ατόμου να καινοτομήσει. Η τάση αυτή σχετίζονται με το κατά πόσο νωρίτερα προσπαθεί να ανακαλύψει, να δοκιμάσει και να ενσωματώσει στην εργασία του εργαλεία και μεθόδους νωρίτερα από τους άλλους στο εργασιακό του περιβάλλον.

**Πίνακας 8-10. Προσωπική Καινοτομία**

ΔΗΛΩΣΕΙΣ		Διαφωνώ έντονα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
PI1	Σε συνάρτηση με τους	3 (2,4%)	18 (14,3%)	37 (29,4%)	56 (44,4%)	12 (9,5%)

	συναδέλφους μου είμαι συνήθως από τους πρώτους που δοκιμάζω μια νέα τεχνολογία					
PI2	Γενικά διστάζω να δοκιμάσω νέες τεχνολογίες και εργαλεία όπως είναι αυτό των Chatbots	19 (15,1%)	56 (44,4%)	26 (20,6%)	21 (16,7%)	4 (3,2%)
PI3	Ίσως να πειραματιζόμουν σε μια νέα εφαρμογή όπως το εκπαιδευτικό Chatbot	1 (0,8%)	6 (4,8%)	15 (11,9%)	83 (65,9%)	21 (16,7%)
PI4	Ένα άκουγα για μια νέα τεχνολογία όπως τα εκπαιδευτικά Chatbots θα έψαχνα τρόπους να πειραματιστώ με αυτό	0 (0%)	10 (7,9%)	18 (14,3%)	85 (67,5%)	13 (10,3%)

PI5	Νομίζω ότι γνωρίζω περισσότερα από άλλους συναδέλφους μου σχετικά με τα Chatbots	10 (7,9%)	47 (37,3%)	37 (29,4%)	25 (19,8%)	7 (1,6%)
-----	--	--------------	---------------	---------------	---------------	-------------

Μέσα από τα αποτελέσματα του δείκτη της προσωπικής καινοτομίας εκμαιευθήκαν αρκετά σημαντικά συμπεράσματα, τα οποία συνοψίζονται ακολούθως:

- Πάνω από τους μισούς εκπαιδευτικούς του δείγματός (54%) μας ισχυρίζονται πως σε ατομικό επίπεδο χρησιμοποιούν νωρίτερα σε σύγκριση με τους συναδέλφους τους νέες τεχνολογίες που αφορούν την εργασία τους.
- Παρά την προηγούμενη δήλωση, οι εκπαιδευτικοί που πιστεύουν πως έχουν περισσότερες γνώσεις από συναδέλφους τους συγκεκριμένα στην τεχνολογία των Chatbots, περιορίζονται στο ποσοστό του 25%.
- Ιδιαίτερα θετικά ποσοστά παρατηρούνται στις δηλώσεις που συνδέουν την καινοτομία με τον πιθανό πειραματισμό των εκπαιδευτικών με το Chatbot.
- Αναλυτικότερα, πάνω από το 80% ισχυρίζεται ότι θα πειραματιζόταν με αυτό, ενώ αντίστοιχο περίπου ποσοστό υποστηρίζει πως εάν ήταν διαθέσιμο πιθανόν θα καινοτομούσε μέσω της χρήσης του.
- Ένα σημαντικό ποσοστό κοντά στο 20% θεωρεί πως διστάζει γενικότερα στη χρήση νέων τεχνολογιών

Από την ανάλυση του δείκτη παρατηρείται, πως περίπου το 50% των εκπαιδευτικών θεωρεί ότι καινοτομεί νωρίτερα από συναδέλφους του και η χρήση νέων τεχνολογιών δε τους κάνει διστακτικούς. Όπως αναφέρθηκε στις παρατηρήσεις όμως, αναφορικά με την τεχνολογία των Chatbots, μόνο ο 1 στους 4 εκπαιδευτικούς θεωρεί ότι γνωρίζει περισσότερα από συναδέλφους του. Τέλος ιδιαίτερα ενθαρρυντικά για τη χρήση της προτεινόμενης τεχνολογίας μας, θεωρούνται οι δηλώσεις που σχετίζονταν με τη δοκιμή ενός εκπαιδευτικού Chatbot που κυμάνθηκαν σε υψηλά επίπεδα.



### 8.2.7. Στάση

Ο δείκτης της Στάσης ενσωματώθηκε στο προτεινόμενο ερευνητικό μοντέλο για να καταγράψει τα αρνητικά ή θετικά συναισθήματα ενός ατόμου απέναντι στη νέα τεχνολογία. Η συγκεκριμένη μεταβλητή χρησιμοποιήθηκε στην ουσία ως ενδιάμεση των εξωγενών μεταβλητών και της Συμπεριφορικής Πρόθεσης και σκοπός της είναι να διερευνηθεί σε μετέπειτα έρευνα, η επιρροή της ως προς την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας που εξετάζεται.

**Πίνακας 8-11. Στάση**

ΔΗΛΩΣΕΙΣ		Διαφωνώ έντονα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
ATT1	Η υποστήριξη της μάθησης με το εκπαιδευτικό Chatbot είναι μια καλή ιδέα	2 (1,6%)	4 (3,2%)	31 (24,6%)	85 (67,5%)	4 (3,2%)
ATT2	Η τεχνολογία του Chatbot και της τεχνητής νοημοσύνης γενικότερα, είναι το μέλλον της εκπαίδευσης	4 (3,2%)	12 (9,5%)	49 (38,9%)	51 (40,5%)	10 (7,9%)
ATT3	Η σύγχρονη τεχνολογία γενικότερα μπορεί να συνεισφέρει πολλά στην μάθηση	0 (0%)	1 (0,8%)	6 (4,8%)	82 (65,1%)	37 (29,4%)

ATT4	Ένα τέτοιο εκπαιδευτικό εργαλείο μπορεί να προσφέρει πολλά στους μαθητές και να καλύψει μαθησιακά κενά	2 (1,6%)	9 (7,1%)	50 (39,7%)	58 (46,0%)	7 (5,6%)
ATT5	Μπορώ να μάθω εύκολα να χρησιμοποιώ μια τέτοια τεχνολογία όπως τα Chatbots	2 (1,6%)	4 (3,2%)	36 (28,6%)	70 (55,6%)	14 (11,1%)

Από τον παραπάνω πίνακα που απεικονίζει τις δηλώσεις των υποκειμένων που σχετίζονται με την Στάση τους απέναντι στην τεχνολογία συμπεραίνουμε τα εξής:

- Φαίνεται και μάλιστα σε μεγάλο ποσοστό που ξεπερνά το 70%, πώς οι εκπαιδευτικοί θεωρούν καλή ιδέα την υποστήριξη της μάθησης με ένα εκπαιδευτικό εργαλείο όπως το Chatbot. Ενώ είναι χαρακτηριστικό πώς μόλις το 4,8% διαφωνεί με αυτή την δήλωση.
- Το προηγούμενο συμπέρασμα έρχεται να ενισχύσει και η δήλωση πως το μέλλον της εκπαίδευσης θα ενισχυθεί ιδιαίτερα μέσα από την τεχνολογία των Chatbot και της τεχνητής νοημοσύνης. Περίπου ο 1 στους 2 εκπαιδευτικούς είχε θετική άποψη επί της συγκεκριμένης ερώτησης ενώ η αρνητική στάση σε αυτή περιορίστηκε στο 12% περίπου.
- Συντριπτικό χαρακτηρίζεται και το ποσοστό (86%) της άποψης των εκπαιδευτικών για τη συνεισφορά της τεχνολογίας γενικότερα στην μάθηση. Γεγονός που ενισχύει ιδιαίτερα την θετική στάση ενός δυνητικού χρήστη για μια τεχνολογία.

- Σε συνέχεια της θετικής στάσης, οι εκπαιδευτικοί σε αρκετά σημαντικό ποσοστό που ξεπερνά το 50%, επισημαίνουν πώς το εκπαιδευτικό Chatbot θα ήταν χρήσιμο στην προσφορά τους απέναντι στους μαθητές και στην κάλυψη μαθησιακών κενών. Ενώ η αρνητική στάση στη συγκεκριμένη δήλωση είναι σε αρκετά χαμηλό ποσοστό (8,7%)

Η γενικότερη εικόνα από το δείκτη της Στάσης μοιάζει να έχει θετικό πρόσημο ως προς την εξεταζόμενη τεχνολογία. Οι εκπαιδευτικοί δείχνουν με τις δηλώσεις τους σε αρκετά μεγάλα ποσοστά, πως εκτιμούν την συνεισφορά της τεχνολογίας στη μάθηση και υποστηρίζουν πως το Chatbot αποτελεί το μέλλον των εκπαιδευτικών βοηθών, το οποίο μπορεί να παράσχει σημαντική βοήθεια στους μαθητές.

### 8.2.8. Συμπεριφορική πρόθεση

Η Συμπεριφορική Πρόθεση λειτουργεί όπως έχει αναφερθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο ως μια διαμεσολαβητική μεταβλητή μεταξύ της Στάσης (αρνητική ή θετική) ενός δυνητικού χρήστη και της τελικής Υιοθέτησης της τεχνολογίας. Πιο συγκεκριμένα, στην παρούσα εργασία ο δείκτης ενσωματώθηκε στο ερευνητικό μας μοντέλο για να εκμαιεύσει την πρόθεση των υποκειμένων (εκπαιδευτικών) να χρησιμοποιήσουν το εκπαιδευτικό Chatbot στη δουλειά τους.

**Πίνακας 8-12. Συμπεριφορική Πρόθεση**

ΔΗΛΩΣΕΙΣ		Διαφωνώ έντονα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
B11	Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω την τεχνολογία του εκπαιδευτικού Chatbot για σκοπούς της διδασκαλίας και της μάθησης	1 (0,8%)	7 (5,6%)	16 (12,7%)	89 (70,6%)	13 (10,3%)
B12	Πιστεύω πώς η εκμάθηση του	2 (1,6%)	16 (12,7%)	71 (56,3%)	37 (29,4%)	0 (0%)

	εκπαιδευτικού Chatbot θα είναι εύκολη για αρχάριους					
B13	Εάν κατασκευαστεί ένα εκπαιδευτικό Chatbot σκοπεύω να το χρησιμοποιήσω	1 (0,8%)	3 (2,4%)	30 (23,8%)	80 (63,5%)	12 (9,5%)
B14	Εάν υπήρχε ένα τέτοιο εκπαιδευτικό εργαλείο σίγουρα θα το πρότεινα και σε συναδέλφους μου	1 (0,8%)	5 (4%)	24 (19%)	83 (65,9%)	13 (10,3%)
B15	Πιστεύω πως η τεχνολογία του Chatbot που λειτουργεί με τεχνητή νοημοσύνη θα είναι πολύ χρήσιμη στη δουλειά μου.	1 (0,8%)	7 (5,6%)	37 (29,4%)	73 (57,9%)	8 (6,3%)

Ο δείκτης της Συμπεριφορικής Πρόθεσης των εκπαιδευτικών για τη χρήση της τεχνολογίας των Chatbots, φάνηκε να κυμαίνεται σε θετικά επίπεδα και έρχεται με τη σειρά του να επιβεβαιώσει τη θετική, όπως αποφάνθηκε στον προηγούμενο δείκτη,

στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην καινοτόμα τεχνολογία των Chatbots. Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα έδειξαν:

- Οι εκπαιδευτικοί σε πολύ μεγάλο ποσοστό (80,9%) είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν το εκπαιδευτικό Chatbot στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ το 73% θεωρεί ότι από τη στιγμή που θα είναι διαθέσιμο προς χρήση, θα το χρησιμοποιούσαν σίγουρα.
- Το θετικό ποσοστό της δήλωσης, ότι το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό εργαλείο θα ήταν χρήσιμο στην εργασία τους, έρχεται να επιβεβαιώσει σε ποσοστό περίπου 63% την πρόθεση χρήσης του.
- Σε συνέχεια των θετικών απόψεων, μεγάλο μέρος των εκπαιδευτικών (70%) υποστηρίζουν πώς θα πρότειναν ένα τέτοιο εργαλείο και σε άλλους συναδέλφους τους.

Οι δηλώσεις λοιπόν, του εξεταζόμενου δείκτη, έδειξαν πώς η Πρόθεση χρήσης ενός εκπαιδευτικού Chatbot είχε θετικό πρόσημο και μάλιστα εκφράστηκε όχι μόνο ως πρόθεση ατομικής χρήσης του εργαλείου, αλλά και ως πρόταση για τη χρήση του και από άλλους συναδέλφους τους. Αυτό δείχνει αναμφίβολα εκτός της θετικής πρόθεσης, την εμπιστοσύνη που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στην τεχνολογία και συγκεκριμένα σε ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό εργαλείο όπως το Chatbot.

### 8.2.9. Υιοθέτηση του Chatbot

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο δείκτης της Υιοθέτησης του Chatbot χρησιμοποιήθηκε για να αποτυπωθεί η πιθανότητα ενός δυνητικού χρήστη, που στην περίπτωση μας είναι εκπαιδευτικός, να ενσωματώσει στην εργασία του την συγκεκριμένη τεχνολογία. Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε αναλυτικά τα αποτελέσματα των δηλώσεων.

**Πίνακας 8-13. Υιοθέτηση Chatbot**

ΔΗΛΩΣΕΙΣ		Διαφωνώ έντονα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
ACH1	Εάν δημιουργηθεί το εκπαιδευτικό Chatbot θα	2 (1,6%)	5 (4%)	40 (31,7%)	66 (52,4%)	13 (10,3%)

	το χρησιμοποιή- σω σίγουρα					
ACH2	Θα χρησιμοποιή- σω το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα κάνει την εκπαιδευτική διαδικασία πιο διαδραστική	3 (2,4%)	5 (4%)	25 (19,8%)	79 (62,7%)	14 (11,1%)
ACH3	Θα χρησιμοποιή- σω το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα κάνει την εκπαιδευτική διαδικασία πιο αποδοτική	2 (1,6%)	5 (4%)	46 (36,5%)	64 (50,8%)	9 (7,1%)
ACH4	Θα χρησιμοποιή- σω το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα αποτελέσει ένα θετικό κίνητρο για τους μαθητές	1 (0,8%)	2 (1,6%)	18 (14,3%)	85 (67,5%)	20 (15,9%)

	και θα προκαλέσει το ενδιαφέρον τους					
ACH5	Θα χρησιμοποιήσω το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα κάνει πιο εύκολη τη δουλειά μου	2 (1,6%)	11 (8,7%)	51 (40,5%)	55 (43,7%)	7 (5,6%)

Τα ποσοστά του δείκτη ανέδειξαν αρκετά σημαντικά συμπεράσματα για τον κύριο στόχο που τέθηκε στην έρευνα, που είναι η πιθανή Υιοθέτηση του Chatbot ως ένα σύγχρονο μαθησιακό εργαλείο από τους εκπαιδευτικούς. Πιο αναλυτικά:

- Το μεγαλύτερο ποσοστό (62,7%) των εκπαιδευτικών δήλωσαν πως θα χρησιμοποιήσουν σίγουρα το εκπαιδευτικό εργαλείο που προτείνεται. Μάλιστα το ποσοστό των διαφωνούντων περιορίστηκε κοντά στο 5%
- Το 73,8% δήλωσε πως θα υιοθετήσει το εκπαιδευτικό Chatbot επειδή θα κάνει τη διδασκαλία πιο διαδραστική και πιο αποδοτική (57%).
- Επιπλέον κίνητρο για την υιοθέτηση του Chatbot, φάνηκε να είναι το ότι ενδέχεται να αποτελέσει ένα θετικό κίνητρο για τους μαθητές, ποσοστό που αποτυπώθηκε στο ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό 83,4%. Αυτή η άποψη φαίνεται να συνδέεται με την άποψη των εκπαιδευτικών, πώς οι νέοι έχουν μεγάλη ευχέρεια με το διαδίκτυο και τις νέες τεχνολογίες
- Ο ένας στους δύο εκπαιδευτικούς δήλωσε πως θα χρησιμοποιήσει το εκπαιδευτικό Chatbot για προσωπική διευκόλυνση στην εργασία του. Σημαντικό ποσοστό των υποκειμένων βέβαια (40,5%), κράτησε ουδέτερη στάση, η οποία μοιάζει να δημιουργείται διότι δεν έχει κανείς προσωπική εμπειρία με εκπαιδευτικό Chatbot.

Σε γενικές γραμμές ο τελικός δείκτης ανέδειξε ιδιαίτερα ελπιδοφόρα και θετικά αποτελέσματα και δίνει την εικόνα πώς το εκπαιδευτικό Chatbot θα υιοθετούνταν σε μεγάλο ποσοστό από τους Έλληνες εκπαιδευτικούς και θα αποτελούσε ένα σημαντικό εκπαιδευτικό εργαλείο γι' αυτούς.



## 9. ΤΕΛΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ

### 9.1 Συμπεράσματα

Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, συμπεραίνεται πώς οι προσδοκίες των εκπαιδευτικών από την απόδοση του εκπαιδευτικού Chatbot κυμαίνονται σε θετικά και ελπιδοφόρα, ως προς την υιοθέτηση της προτεινόμενης τεχνολογίας, επίπεδα. Οι ερωτώμενοι δε φαίνεται να διακατέχονται από τεχνολογικό άγχος, ενώ δείχνουν θετικοί στο να καινοτομήσουν. Η γενικότερη στάση τους είχε και αυτή θετικά αποτελέσματα και δείχνει να επηρεάζει ανάλογα και την πρόθεση τους για υιοθέτηση της προτεινόμενης τεχνολογίας.

Το σημείο που έδειξαν διστακτικότητα είναι στα επίπεδα του δείκτη διευκόλυνσης όπου υπάρχει χαμηλή προσδοκία ως προς την υποστήριξη του φορέα σε υλικοτεχνική υποδομή και επιμόρφωση.

Το γενικότερο συμπέρασμα που πηγάζει από την διερεύνηση βιβλιογραφίας είναι ότι το Chatbot αποτελεί ένα καινοτόμο εργαλείο που μπορεί να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα στο άμεσο μέλλον εάν ενσωματωθεί, πέρα από τους άλλους τομείς που εφαρμόζεται ήδη και στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ήδη διαπιστώθηκε πως έχει αρχίσει να ενσωματώνεται σε διοικητικές εργασίες πανεπιστημίων, ενώ αρχίζει όλο και περισσότερο να χρησιμοποιείται και στην εκπαιδευτική διαδικασία ως ένα εργαλείο αξιολόγησης, αλλά και ενίσχυσης της γνώσης.

Η διαζώσης διδασκαλία σίγουρα είναι αναντικατάστατη αλλά αυτό δεν σημαίνει πως δεν πρέπει να ενισχυθεί με νέα καινοτόμα τεχνολογικά εφόδια. Η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει μεγάλη υποστήριξη στην εκπαιδευτική διαδικασία, πράγμα που φάνηκε και στην πρόσφατη εφαρμογή της τηλεεκπαίδευσης. Διαφαίνεται λοιπόν, πως εάν χρησιμοποιηθεί σωστά το Chatbot με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης, θα μπορούσε να αποτελέσει μια σπουδαία εκπαιδευτική και τεχνολογική λύση, που θα απέδιδε σημαντικά πλεονεκτήματα.

## 9.2 Περιορισμοί της μελέτης

Το ερευνητικό μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας προτάθηκε για να εκμαιεύσει τις απόψεις των εκπαιδευτικών και να μετρήσει την στάση των εκπαιδευτικών για την υιοθέτηση του εκπαιδευτικού Chatbot. Παρόλα αυτά υπάρχουν διάφοροι περιορισμοί οι οποίοι προκύπτουν.

Αρχικά θα πρέπει να σημειωθεί ότι από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε πως δεν έχει χρησιμοποιηθεί ένα τέτοιο εκπαιδευτικό εργαλείο στη χώρα μας, ενώ παγκοσμίως βρίσκεται ακόμη σε ένα πρώιμο στάδιο της χρήσης του. Βρισκόμαστε δηλαδή ακόμη στην αρχική διερεύνηση του εκπαιδευτικού εργαλείου, που αυτόματα σημαίνει πως οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί δεν είχαν εμπειρία, έστω και σαν επίπεδο δοκιμής με ένα εκπαιδευτικό Chatbot. Αυτό κάνει την άποψή τους σίγουρα πιο υποκειμενική, ενώ η δήλωση που σχετίζονταν με την εμπειρία με ένα Chatbot γενικότερα, έδειξε πως μόνο το 1/3 των υποκειμένων γνώριζαν την τεχνολογία πριν την έρευνα. Συνεπώς θα είναι δύσκολο να γενικευτούν τα συμπεράσματα.

Επιπρόσθετα, ως δυνητικοί χρήστες του συστήματος θεωρούνται και οι μαθητές, των οποίων οι απόψεις δε διερευνήθηκαν στην παρούσα μελέτη. Η διερεύνησή των δικών τους απόψεων βέβαια, για μια πιο αντικειμενική εκμαίευση απόψεων, θα πρέπει διαπιστωθεί πειραματικά μέσα από την πραγματική χρήση ενός τέτοιου εκπαιδευτικού εργαλείου.

Τέλος, η ανάλυση της παρούσης μελέτης περιορίστηκε μόνο σε περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων βάση του προτεινόμενου ερευνητικού μοντέλου, που αποτελεί έναν πιο υποκειμενικό τρόπο προσέγγισης των απόψεων. Ο λόγος που έγινε αυτό, είναι αφενός για να γίνει μια πρώτη διερευνητική αποτύπωση των απόψεων των εκπαιδευτικών για την υιοθέτηση του Chatbot και αφετέρου για να αποτελέσει μια δοκιμαστική - δειγματοληπτική έρευνα. Η τελευταία, μπορεί να συμβάλει στον προσδιορισμό και έγκαιρο εντοπισμό λαθών (Κυριαζή, 2005), καθώς και στην καταλληλότερη προσαρμογή των ερωτημάτων – δεικτών (αφαίρεση, αλλαγή ή ενσωμάτωση νέων).

## 9.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα και επέκταση της παρούσης μελέτης. Αναλυτικά:

1. Προτείνεται σε μια μελλοντική έρευνα να παρατηρηθεί η πρόθεση χρήσης ενός τέτοιου εργαλείου σε **επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης**. Σε πανεπιστημιακό επίπεδο υπάρχει σαφώς καλύτερος υλικοτεχνικός εξοπλισμός και μεγαλύτερη εξειδίκευση και συνεπώς θα αποτελούσε έναν πολύ ενδιαφέρον τομέα διερεύνησης.
2. Επιπλέον, προτείνεται να γίνει έρευνα σε δείγμα στο οποίο οι ερωτώμενοι που θα συμμετάσχουν θα χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη **εμπειρία** στη συγκεκριμένη τεχνολογία.
3. Να **δοκιμαστεί σε πραγματικό πειραματικό περιβάλλον**, σε σχολική ή ακαδημαϊκή αίθουσα, αναλόγως της βαθμίδας που θα εφαρμοστεί, σε ομάδες μαθητών (ή φοιτητών), οι οποίοι θα αξιολογήσουν το εκπαιδευτικό εργαλείο που προτείνεται από την πλευρά του κύριου χρήστη.
4. Αυτό σημαίνει πώς θα πρέπει να **υλοποιηθεί** ένα εκπαιδευτικό Chatbot στο πλαίσιο που προτάθηκε στο κεφάλαιο 6 και να γίνει πρόταση ενσωμάτωσης του Chatbot στις εκπαιδευτικές πλατφόρμες της ανάλογης βαθμίδας.
5. Να **ενσωματωθεί δείκτης μέτρησης μαθησιακής απόδοσης**. Ο συγκεκριμένος δείκτης θα μετρά την απόδοση των μαθητών κατά την αλληπίδραση με το Chatbot, θα αποθηκεύει σε βάση δεδομένων τα αποτελέσματα τους και θα τα αναλύει για να μετρήσει και να κατατάξει τον μαθητή στο ανάλογο μαθησιακό επίπεδο. Αποτέλεσμα αυτού θα είναι να λειτουργήσει εξατομικευμένα και να παράγει υλικό βασισμένο στο επίπεδο του μαθητή.
6. **Ενσωμάτωση πλέων δεικτών**, όπως ο ανθρωπομορφισμός, ο αντιληπτός κίνδυνος και το ηδονικό κίνητρο. Οι επιπλέον δείκτες θα έχουν ως στόχο την επέκταση του προτεινόμενου ερευνητικού μοντέλου, θα του προσδώσουν μεγαλύτερη αξιοπιστία και θα βοηθήσουν στην αναλυτικότερη προσέγγιση του εξεταζόμενου φαινομένου.
7. Σε επέκταση της συγκεκριμένης εργασίας προβλέπεται επίσης να γίνει **ανάλυση των συσχετίσεων** μεταξύ των δεικτών και η ανάλυση της επιρροής των εξωγενών δεικτών, στη Στάση και την Συμπεριφορική Πρόθεση των δυνητικών χρηστών για την Υιοθέτηση της τεχνολογίας.

## Βιβλιογραφία

- Admit Hub. (2016). *Admit Hub launches first college chatbot with Georgia State - AdmitHub*. Retrieved 7 July 2020, from <https://www.admithub.com/blog/admithub-launches-first-college-chatbot-with-georgia-state/>
- Adnan, M., & Anwar, K. (2020). Online learning amid the COVID-19 pandemic: Students' perspectives
- Ai, R., Dhar, N. T., Kohli, D., Maina, L., Manelski, E., Ramos, S., & Brzycki, C. (2020). Programming an Educational Chatbot to Support Virtual Learning
- Amantha, J. & Silva, P.A. (2020). A Preliminary Study on Students' Acceptance of Chatbots for Studio-Based Learning. 10.1109/EDUCON45650.2020.9125183
- Amazon Lex. (2020). *Amazon Lex*. aws.amazon.com. Retrieved October 2020, from <https://aws.amazon.com/lex/>
- Amer Jid Almahri, F., David B. & Merhi, M. (2020). Understanding Student Acceptance and Use of Chatbots in the United Kingdom Universities: A Structural Equation Modelling Approach. 284-288. 10.1109/ICIM49319.2020.244712
- Babar, Z., Lapouchnian, A., & Yu, E. (2017). Chatbot Design-Reasoning about design options using i \* and process architecture
- Bassett, G. (2018). *ANZIIF: The rise of chatbots*. Anziif.com. Retrieved 5 September 2020, from <https://anziif.com/members-centre/the-journal-articles/volume-41/issue-1/the-rise-of-chatbots>
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, 3(21), eaat5954. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat5954>
- Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, 4, 218-221
- Bika, N. (2020). *Get Schooled by AI: Use cases of Chatbots for Education - Acquire*. Acquire. Retrieved October 2020, from <https://acquire.io/blog/use-cases-of-chatbots-for-education/>
- BotList. (2020). Botlist.co. Retrieved October 2020, from <https://botlist.co/>
- Boulay, B.D. (2016). Artificial Intelligence as an Effective Classroom Assistant. *IEEE Intelligent Systems*, 31, 76-81
- Brustenga, G., Alpiste, M.F., & Castells, N. (2018). Briefing paper: chatbots in education
- Card, S.K, Morgan, T.P., (1983). The psychology of human-computer interaction. Lawrence Erlbaum. New Jersey
- Carman, J. (2002). Blended learning design: Five key ingredients
- ChatBot Pack. (2020). *Chatbots In Education - ChatBot Pack*. Retrieved 24 November 2020, from <https://www.chatbotpack.com/chatbots-in-education/>

- Chatbotsmagazine. (2017). Retrieved 17 January 2021, from <https://chatbotsmagazine.com/six-ways-a-i-and-chatbots-are-changingeducation-c22e2d319bbf>
- Chatcompose. (2020). *How to use Chatbots for Education and Learning*. Chatcompose.com. Retrieved November 2020, from <https://www.chatcompose.com/chatbot-learning.html>
- Chatterjee, S., Bhattacharjee, K.K. (2020). Adoption of artificial intelligence in higher education: a quantitative analysis using structural equation modelling. *Educ Inf Technol* 25, 3443–346. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10159-7>
- Chen, H., Widarso, G.V., & Sutrisno, H. (2020). A ChatBot for Learning Chinese: Learning Achievement and Technology Acceptance. *Journal of Educational Computing Research*, 58, 1161 - 1189
- Common Sense. (2018). *Social media, Social life: Teens Reveal Their Experiences* [pdf]. Retrieved 8 September 2020, from <http://www.common sense.org>
- Cordar, A., Borish, M., Foster, A., & Lok, B. (2014). Building Virtual Humans with Back Stories: Training Interpersonal Communication Skills in Medical Students. *Intelligent Virtual Agents*, 144-153. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-09767-1\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-09767-1_17)
- Dahiya, M. (2017). A Tool of Conversation: Chatbot. *International journal of computer sciences and engineering*.5.158-161
- Davis, F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Q.*, 13, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, *Management Science* (35)8, 982- 1003
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*
- Dimitriadis, G. (2020). Evolution in Education: Chatbots. *Homo Virtualis*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.12681/homvir.23456>
- Dokukina, I., & Gumanova, J. (2020). The rise of chatbots – new personal assistants in foreign language learning. *Procedia Computer Science*, 169, 542-546. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.02.212>
- Eeuwen, M.V. (2017). Mobile conversational commerce: messenger chatbots as the next interface between businesses and consumers
- E-me. (2020). *Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me*. Auth.e-me.edu.gr. Retrieved October 2020, from <https://auth.e-me.edu.gr/>
- ESparkBiz. (2019). *How Chatbots can be a Game Changer for Educational Mobile Apps?*. Chatbotsmagazine. Retrieved 20 August 2020, from <https://chatbotsmagazine.com/how-chatbots-can-be-a-game-changer-for-educational-mobile-apps-a55feaccaac>
- Feine, J., Gnewuch, U., Morana, S. & Maedche, A. (2019). A Taxonomy of Social Cues for Conversational Agents. *International Journal of Human-Computer Studies*. 132. 138-161. [10.1016/j.ijhcs.2019.07.009](https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.07.009)

- Friesen, N. (2009). Discursive Psychology and Educational Technology: Beyond the Cognitive Revolution. *Mind, Culture, And Activity*, 16(2), 130-144. <https://doi.org/10.1080/10749030802707861>
- Fryer, L., Ainley, M., Thompson, A., Gibson, A., & Sherlock, Z. (2017). Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of Chatbot and Human task partners. *Computers In Human Behavior*, 75, 461-468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.045>
- Fryer, L.K., Nakao, K., & Thompson, A. (2019). Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. *Comput. Hum. Behav.*, 93, 279-289
- Gonda, D., Lei, C. U., Chai, Y., Hou, X., & Tam, V. (2018). Pre-Conference Workshop—Chatbot Tutors for Blended Learning: Why Bother? And Where to Start?. In *2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 1211-1212). IEEE
- Gonda, D., Luo, C., Wong, V., & Lei, C. (2018). Evaluation of Developing Educational Chatbots Based on the Seven Principles for Good Teaching. *2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, 446-453
- Graham, C. & Dziuban, C. (2007). Blended Learning Environments. Handbook of Research on Educational Communications and Technology: A Project of the Association for Educational Communications and Technology.2
- Graham, C., Henrie, C. & Gibbons, A. (2013). Developing models and theory for blended learning research
- Guggemos, J., Seufert, S. & Sonderegger, S. (2020). Humanoid robots in higher education: Evaluating the acceptance of Pepper in the context of an academic writing course using the UTAUT. *British Journal of Educational Technology*. 51. 10.1111/bjet.13006
- Gupta, S., Jagannath, K., Aggarwal, N., Sridar., R., Wilde S., & Chen, Y. (2019). Artificially Intelligent (AI) Tutors in the Classroom: A Need Assessment Study of Designing Chatbots to Support Student Learning. *PACIS*
- Harrison, S. (2020). *Improving Online Tertiary Education in the Developing World Based On Changes in Perceptions Post COVID-19*. Cdn.website-editor.net. Retrieved December 2020, from <https://cdn.website-editor.net/ffab6b08c5a74ead95be2b884cc5fab8/files/uploaded/Improving%2520online%2520tertiary%2520education%2520-%2520Academia.pdf>
- Hobert, S. (2019). How Are You, Chatbot? Evaluating Chatbots in Educational Settings - Results of a Literature Review. *DeLFI*
- Hockly, N. (2018). Blended Learning. *ELT Journal*, 72(1), 97-101. <https://doi.org/10.1093/elt/ccx058>
- Holotescu, C. (2016). MOOCBuddy: a Chatbot for personalized learning with MOOCs. *RoCHI*
- H-τάξη. (2020). *Ηλεκτρονική τάξη*. Eclass.sch.gr. Retrieved October 2020, from <https://eclass.sch.gr/>
- IBM. (2020). *IBM Watson products*. Ibm.com. Retrieved November 2020, from <https://www.ibm.com/watson/products-services>

- 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>
- Jia, J. (2009). CSIEC: A computer assisted English learning chatbot based on textual knowledge and reasoning. *Knowledge-Based Systems*, 22(4), 249-255. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2008.09.001>
- Kasilingam, D. (2020). Understanding the attitude and intention to use smartphone chatbots for shopping. *Technology in Society*. 62. 101280. [10.1016/j.techsoc.2020.101280](https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101280)
- Kerly, A., Hall, P., & Bull, S. (2007). Bringing chatbots into education: Towards natural language negotiation of open learner models. *Knowl. Based Syst.*, 20, 177-185
- Korn, M. (2016). *Imagine Discovering That Your Teaching Assistant Really Is a Robot*. WSJ. Retrieved 11 October 2020, from <https://www.wsj.com/articles/if-your-teacher-sounds-like-a-robot-you-might-be-on-to-something-1462546621>
- Kurose, J., Ross K., (2004). *Δικτύωση Υπολογιστών*. Αθήνα: Μ. Γκιούρδας
- Kumar, Dr & Kanagavalli, N. & Daniya, T. (2020). A Subject-Specific Chatbots for Primary Education End-users using Machine Learning Techniques. *International Journal of Control and Automation*. 13. 407-415
- Lai, P C. (2017). The literature review of technology adoption models and theories for the novelty technology management.. *Journal of Information Systems and Technology Management*. 14. 21-38. [10.4301/s1807-17752017000100002](https://doi.org/10.4301/s1807-17752017000100002)
- Lorenzo, C., Lezcano, L., & Alonso, S. (2013). Language Learning in Educational Virtual Worlds - a TAM Based Assessment. *J. Univers. Comput. Sci.*, 19, 1615-1637
- Masrom, M. (2007). Technology acceptance model and E-learning. *12th International Conference on Education*. 21
- Menon, S., & Vasudevan Unni, M. (2020). The Paradigm Shift in the Indian Education System during COVID19: Impact, Opportunities and Trends. *International Journal Of Engineering And Management Research*, 10(4), 1-10. <https://doi.org/10.31033/ijemr.10.4.1>
- Microsoft Azure. (2020). *Azure bot Services*. Retrieved November 2020, from <https://azure.microsoft.com/en-us/services/bot-services/>
- Molnár, G., & Szuts, Z. (2018). The Role of Chatbots in Formal Education. *2018 IEEE 16th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY)*, 000197-000202
- Mondal, A., Dey, M., Das, D., Nagpal, S., & Garda, K. (2018). Chatbot: An automated conversation system for the educational domain. *2018 International Joint Symposium On Artificial Intelligence And Natural Language Processing (Isai-NLP)*. <https://doi.org/10.1109/isai-nlp.2018.8692927>
- Nielsen, J. & Mack R.L. (1994). *Usability inspection methods*. New York: John Wiley & Sons
- Nielsen, J., (1993). *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press

- Ondás, S., Pleva, M., & Hládek, D. (2019). How chatbots can be involved in the education process. *2019 17th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)*, 575-580
- 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>
- Papouli, E., Chatzifotiou, S., & Tsairidis, C. (2020). The use of digital technology at home during the COVID-19 outbreak: Views of social work students in Greece. *Social Work Education*, 39, 1107 - 1115
- Park, S.Y. (2009). An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning. *Educational Technology & Society*. 12. 150-16.
- Pillai, R. & Sivathanu, B. (2020). Adoption of AI-based chatbots for hospitality and tourism, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 32 No. 10, pp. 3199-3226. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2020-0259>
- Qian, M., & Clark, K.R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Comput. Hum. Behav.*, 63, 50-58
- Replika. (2020). *What is Replika?*. Retrieved October 2020, from <https://help.replika.ai/hc/en-us/articles/115001070951-What-is-Replika->
- Rivera, P., & Ureta, J. (2018). Using Chatbots to Teach STEM Related Research Concepts to High School Students
- Riveros, P., Fleming, M., & Reidsema, C. (2018). Streamlining student course requests using chatbots. *AAEE2018 Conference, Hamilton, New Zealand*
- 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://doi.org/10.1007/978-3-030-04497-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-04497-8_14)
- 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
- Saprikis, V., Markos, A., Zarpou, T., & Vlachopoulou, M. (2018). Mobile Shopping Consumers' Behavior: An Exploratory Study and Review. *J. Theor. Appl. Electron. Commer. Res.*, 13, 71-90
- Sathishkumar, V., Radha, R., Saravanakumar, Ar & Mahalakshmi, K.. (2020). E-Learning during Lockdown of Covid-19 Pandemic: A Global Perspective. *International Journal of Control and Automation*. 13. 1088-1099
- Satow, L. (2017). *Chatbots as Teaching Assistants: Introducing a Model for Learning Facilitation by AI Bots | SAP Blogs*. Blogs.sap.com. Retrieved 2 July 2020, from <https://blogs.sap.com/2017/07/12/chatbots-as-teaching-assistants-introducing-a-model-for-learning-facilitation-by-ai-bots/>



- 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://doi.org/10.1145/2184512.2184548>
- Shawar, B.A., & Atwell, E. (2007). Chatbots: Are they Really Useful? *LDV Forum*, 22, 29-49
- Silvervarg A., Kirkegaard C., Nirme J., Haake M., Gulz A. (2014). Steps towards a Challenging Teachable Agent. In: Bickmore T., Marsella S., Sidner C. (eds) *Intelligent Virtual Agents. IVA 2014. Lecture Notes in Computer Science*, vol 8637. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-09767-1\\_52](https://doi.org/10.1007/978-3-319-09767-1_52)
- Singh, R. (2018). *AI and Chatbots in Education: What Does The Future Hold?*. Chatbotsmagazine. Retrieved 16 August 2018, from <https://chatbotsmagazine.com/ai-and-chatbots-in-education-what-does-the-futurehold-9772f5c13960>
- Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Comput. Educ.*, 151, 103862
- Sung, Y., Chang, K., & Liu, T. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Comput. Educ.*, 94, 252-275
- Tensorflow. (2020). [Tensorflow.org](https://www.tensorflow.org/). Retrieved December 2020, from <https://www.tensorflow.org/>
- Thehub.io. (2016). *Hubert.ai*. Retrieved November 2020, from <https://thehub.io/startups/hubertai>
- Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions, *Decision Sciences*, 39(2), 273–315
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies, *Management Science*, 46(2), 186–204
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view, *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478
- Webex.sch.gr. (2020). *Τηλεδιάσκεψη Webex για εκπαιδευτικούς*. [Webex.sch.gr](https://webex.sch.gr/). Retrieved October 2020, from <https://webex.sch.gr/>
- 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://doi.org/10.1109/icasi.2018.8394571>
- Wikipedia. (2019). *Ανθρωπομορφισμός*. [El.wikipedia.org](https://el.wikipedia.org). Retrieved 15 October 2020, from <https://el.wikipedia.org/wiki/Ανθρωπομορφισμός>
- Winkler, R., & Soellner, M. (2018). Unleashing the Potential of Chatbots in Education: A State-Of-The-Art Analysis. *Academy Of Management Proceedings*, 2018(1), 15903. <https://doi.org/10.5465/ambpp.2018.15903abstract>
- Wit.ai. (2020). Retrieved November 2020, from <https://wit.ai/>

- Wollny, S., Schneider, J., Rittberger, M. & Drachsler, H. (2020). Chatbots -An Opportunity for Individual Assistance in Education. 10.13140/RG.2.2.24462.92485
- Αβούρης, Ν. (2000). Εισαγωγή στην επικοινωνία ανθρώπου υπολογιστή. Αθήνα: Δίαυλος
- Γκελαμέρης, Δ. (2015). Πώς οι νέες Διαδικτυακές Τεχνολογίες διαμορφώνουν την Ανοικτή και εξ αποστάσεως Εκπαίδευση στο άμεσο μέλλον. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το Περιοδικό Για Την Ανοικτή Και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Και Την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 11(1), 51. <https://doi.org/10.12681/jode.9820>
- Δημητριάδου, Κ. (2014). *Το μοντέλο της μικτής μάθησης ως πλαίσιο επιμορφωτικών δράσεων: ένα παράδειγμα εφαρμογής*. Diapolis.auth.gr. Retrieved September 2020, from [http://www.diapolis.auth.gr/epimorfotiko\\_uliko/index.php/2014-09-05-15-40-12/2014-09-05-16-28-22/97-odigos-dimitriadou?showall=1](http://www.diapolis.auth.gr/epimorfotiko_uliko/index.php/2014-09-05-15-40-12/2014-09-05-16-28-22/97-odigos-dimitriadou?showall=1)
- Κυριαζή, Ν. (2005). *Η κοινωνιολογική έρευνα*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Κυρίδης, Α., Δρόσος, Β., & Ντίνας, Κ. (2005). *Η πληροφοριακή-επικοινωνιακή τεχνολογία στην προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γιώργος Δαρδανός
- Μάρκος, Α. (2012). *Οδηγός Ανάλυσης Αξιοπιστίας και Εγκυρότητας Ψυχομετρικών Κλιμάκων με το SPSS [PDF]* (p.2). Αλεξανδρούπολη. Retrieved from <http://www.amarkos.gr/courses/notes/mva.pdf>
- Σταχτέας, Χ., & Σταχτέας, Φ. (2020). *Ιχνηλάτηση των Απόψεων των Καθηγητών για την Τηλεκπαίδευση στην Αρχή της Πανδημίας*. Ejournals.lib.uoc.gr. Retrieved 17 November 2020, from <https://ejournals.lib.uoc.gr/index.php/edusci/article/view/899/803>
- Τσέλιος Ν., Κομνηνού Μ. Αβούρης, Ν., (2002). *Ευχρηστία Εκπαιδευτικού Λογισμικού: Προβλήματα και Προτάσεις*
- Τσουραμάνης, Χ. (2005). *Ψηφιακή Εγκληματικότητα*. Αθήνα: Κατσαρού
- Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2020). *Παροχή σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για το σχολικό έτος 2020-2021 [Pdf]*. Retrieved December 2020, from <https://www.minedu.gov.gr/>