



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην  
εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα όρασης:  
Συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση»**

**ΔΗΜΗΤΡΑΚΕ ΣΤΕΛΛΑ**

**ΡΟΔΟΣ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2024**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΔΗΜΗΤΡΑΚΕ ΣΤΕΛΛΑ  
Α.Μ.: 4132022008**

**«Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα όρασης: Συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση»**

**“The use of artificial intelligence in the education of visually impaired people: A systematic literature review”**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΤΣΙΜΠΙΔΑΚΗ Θ. ΑΣΗΜΙΝΑ,  
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΠΤΔΕ,  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ**

**ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:**

**ΚΩΣΤΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΤΔΕ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ**

**ΣΟΦΟΣ ΑΛΙΒΙΖΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΤΔΕ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ**

**ΡΟΛΟΣ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2024**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**



**«Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα όρασης: Συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση»**

**“The use of artificial intelligence in the education of visually impaired people: A systematic literature review”**

**ΔΗΜΗΤΡΑΚΕ ΣΤΕΛΛΑ**

**Επιβλέπουσα:** Τσιμπιδάκη Ασημίνα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ειδικής Αγωγής ΠΤΔΕ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή στις 23 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2024

1. Τσιμπιδάκη Ασημίνα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΠΤΔΕ Παν. Αιγαίου	
2. Κώστας Απόστολος, Επίκουρος Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Αιγαίου	
3. Σοφός Αλβίζος, Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Αιγαίου	

**ΡΟΛΟΣ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2024**

*Δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πρωτότυπης μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, ότι έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες και ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για το συγκεκριμένο Π.Μ.Σ.*

*Δημητρακέ Στέλλα*

## **Περίληψη**

Η ταχεία ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη, αρχίζει σιγά σιγά να δημιουργεί ένα νέο μέλλον στο χώρο της εκπαίδευσης. Ειδικότερα, μπορεί να προσφέρει εξατομίκευση κάνοντας την εκπαίδευση πιο αποτελεσματική και ελκυστική κυρίως για άτομα τα οποία ανήκουν σε πιο ευάλωτες ομάδες όπως είναι τα άτομα με προβλήματα όρασης. Η δυνατότητα προγραμμάτων υψηλού επιπέδου με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να παρέχει πρόσθετη υποστήριξη σε μαθητές/τριες που δυσκολεύονται και αντιμετωπίζουν οπτικές αναπηρίες. Σκοπός της παρούσας μελέτης αποτελεί η διερεύνηση του ρόλου και της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης από τα άτομα με προβλήματα όρασης στον τομέα της εκπαίδευσης. Η έρευνα εστιάζει τόσο στα πλεονεκτήματα όσο και στα μειονεκτήματα της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης καθώς και στις δυνατότητες που παρέχει στη συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα αλλά και στις προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει. Η έρευνα εξετάζει τις στάσεις και τις απόψεις των ατόμων με προβλήματα όρασης αλλά και των εκπαιδευτικών αναφορικά με την τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση. Πρόκειται για μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση ελληνικής και ξενόγλωσσας αρθρογραφίας με δείγμα 34 επιστημονικών άρθρων σχετιζόμενα με τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση για τα άτομα με προβλήματα όρασης ενώ η θεματική ανάλυση αποτελεί την προσέγγιση ανάλυσης στην οποία βασίζεται η έρευνα. Τα ευρήματα σχετικά με το ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση δείχνουν ότι πρόκειται για σημαντικά εργαλεία τα οποία δημιουργούν ένα προσβάσιμο περιβάλλον εκπαίδευσης, ιδιαίτερα για τα άτομα με προβλήματα όρασης, ενώ η αποδοχή τους από το εκπαιδευτικό προσωπικό είναι ευρείας κλίμακας. Παρόλα αυτά, τα εμπόδια και οι περιορισμοί συνεχίζουν να υφίστανται για την ευρεία εφαρμογή τους. Στην ελληνική εκπαίδευση τόσο η έρευνα όσο και η εφαρμογή της τεχνολογίας της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι συγκεκριμένη και περιορισμένη. Το γενικότερο συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι καταλυτικός για τα παιδιά που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης και η εφαρμογή της προσδίδει μια ισότιμη ευκαιρία για αυτά τα παιδιά στην εκπαίδευση.

## **ABSTRACT**

The rapid evolution of new technologies such as Artificial Intelligence, has created a new future in the education area. Specifically, it can offer personalization by making education more effective and appealing especially to people who belong in more vulnerable groups such as people who have visual difficulties. The possibility of high level programs with the use of artificial intelligence can offer further support to students who struggle and face visual disabilities. The purpose of the above essay consists the examination of the role and the use of artificial intelligence by people who have visual difficulties in the education area. The research focuses on the advantages as well as the disadvantages of the use of Artificial Intelligence as also to and the possibilities which offers and the challenges which has to face the particular population. The research examines the opinions and the perceptions of people with visual disabilities and the educators about Artificial Intelligence in education. It consists a systematic bibliographical review of greek and international review and the thematic analysis is the approach on which this essay is based. The findings about the role of Artificial Intelligence in the education area show that it concerns significant tools which create an accessible educational environment especially for people who face visual difficulties while their acceptance from school education staff is on a large scale. However, obstacles and limitations continue to exist for their large scale application. In Greek education, the research and also the application of Artificial Intelligence is specific and limited. The general conclusion of the essay is that the role of Artificial Intelligence is crucial for children who face visual disabilities and its application attach an equal opportunity for these children in education.

## Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	5
ABSTRACT.....	6
Κατάλογος πινάκων.....	9
Κατάλογος γραφημάτων .....	10
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> : Εισαγωγή.....	11
1.1 Διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος.....	11
1.2 Βασικός σκοπός της εργασίας και επιμέρους στόχοι της έρευνας .....	13
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα .....	13
1.4 Αναγκαιότητα και σημαντικότητα της έρευνας.....	14
1.5 Οργάνωση της μελέτης.....	15
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> : Θεωρητικό πλαίσιο .....	17
2.1. Εννοιολογική προσέγγιση των προβλημάτων όρασης .....	17
2.2. Άτομα με προβλήματα όρασης .....	19
2.3. Ποιότητα ζωής των ατόμων με προβλήματα όρασης .....	22
2.4. Εκπαίδευση και άτομα με προβλήματα όρασης.....	24
2.5. Άτομα με προβλήματα όρασης και εκπαίδευση στην Ελλάδα.....	26
2.6. Τεχνητή Νοημοσύνη .....	28
2.6.1. Εννοιολογική προσέγγιση της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	29
2.7. Ιστορική αναδρομή της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	31
2.8. Τεχνητή Νοημοσύνη και Εκπαίδευση.....	32
2.8.1. Τεχνητή Νοημοσύνη και εξατομικευμένη μάθηση.....	35
2.8.2. Εκπαίδευση και Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας .....	36
2.9. Εξ αποστάσεως εκπαίδευση και Τεχνητή Νοημοσύνη.....	37
Κεφάλαιο 3ο: Έρευνες σχετικές με το υπό μελέτη θέμα.....	42
3.1 Έρευνες για τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση .....	42
3.2 Έρευνες για το ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση σε άτομα με προβλήματα όρασης.....	44
3.3 Έρευνες για τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν άτομα με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση και την τεχνολογία.....	49
3.4 Έρευνες για στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη και την εκπαίδευση .....	52
Κεφάλαιο 4ο : Μεθοδολογία Έρευνας .....	59
4.1 Ερευνητικός σχεδιασμός.....	59
4.2. Δείγμα.....	61

4.3. Ανάλυση των δεδομένων .....	78
<b>Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> : Εύρηματα .....</b>	<b>82</b>
5.1. Η θέση του μαθητή/τριας με προβλήματα όρασης στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα..	82
5.2. Ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σύγχρονο σχολείο .....	83
5.3. Συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση ατόμων με οπτική αναπηρία.....	84
5.4. Στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης .....	86
<b>Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> : Συζήτηση.....</b>	<b>88</b>
6.1. Εισαγωγή .....	88
6.2. Πρώτο ερευνητικό ερώτημα: η θέση του μαθητή με προβλήματα όρασης στο σχολείο.....	88
6.3. Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: Τεχνητή νοημοσύνη και εκπαίδευση .....	92
6.4. Τρίτο ερευνητικό ερώτημα: Συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση των ατόμων με οπτική αναπηρία.....	94
6.5. Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα: Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην τεχνητή νοημοσύνη.....	96
Συμβολή της παρούσας έρευνας.....	98
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7Ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>101</b>
7.1. Συμπεράσματα .....	101
7.2. Περιορισμοί έρευνας.....	103
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>105</b>



## Κατάλογος πινάκων

<b>Πίνακας 1:</b> Έρευνες για το ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση .....	65
<b>Πίνακας 2:</b> Έρευνες για το ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση σε άτομα με προβλήματα όρασης .....	66
<b>Πίνακας 3:</b> Έρευνες για τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν άτομα με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση και την τεχνολογία.....	69
<b>Πίνακας 4:</b> Έρευνες για τις στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη και την εκπαίδευση.....	73
<b>Πίνακας 5:</b> Κωδικοποίηση θεματικής ανάλυσης.....	78
<b>Πίνακας 5.1:</b> Κωδικοποίηση θεματικής ανάλυσης.....	79
<b>Πίνακας 6:</b> Οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης στο εκπαιδευτικό σύστημα .....	83
<b>Πίνακας 7:</b> Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση.....	84
<b>Πίνακας 8:</b> Τεχνητή νοημοσύνη και άτομα με οπτική αναπηρία.....	85
<b>Πίνακας 9:</b> Εκπαιδευτικοί και τεχνητή νοημοσύνη.....	87

## **Κατάλογος γραφημάτων**

<b>Γράφημα 1:</b> Κριτήρια επιλογής ερευνών.....	62
<b>Γράφημα 2:</b> Διάγραμμα ροής της μεθοδολογίας.....	63
<b>Γράφημα 3:</b> Θεματική ανάλυση ποιοτικών δεδομένων.....	81

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή

### 1.1 Διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος

Οι ραγδαίες εξελίξεις στην τεχνολογία, η παγκοσμιοποίηση αλλά και οι κοινωνικοοικονομικές αλλαγές οδήγησαν στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης σε πολλούς τομείς της κοινωνίας. Η εκπαίδευση δεν αποτελεί εξαίρεση καθώς διάφοροι παράγοντες όπως η πανδημία Covid-19 ώθησαν ακόμη περισσότερο στην αλλαγή της παραδοσιακής μορφής της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στόχος της εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης αποτελεί η αποτελεσματική μάθηση, η υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην διδασκαλία του μαθήματος αλλά και η στήριξη και εκπλήρωση των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών που παρουσιάζουν ορισμένοι μαθητές/τριες (Denisova et al., 2020).

Οι μαθητές/τριες με αναπτυξιακές αναπηρίες, συμπεριλαμβανομένων και των παιδιών που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης ή είναι τελείως τυφλά, αντιμετωπίζουν μεγάλα εμπόδια στη διαδικασία της μάθησης σε οποιοδήποτε εκπαιδευτικό επίπεδο και ο ψηφιακός κόσμος φαίνεται να επιτρέπει μια ποιοτική και ισότιμη εκπαίδευση μέσα στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης. Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στον χώρο της εκπαίδευσης οδηγεί τους μαθητές/τριες προς ίσες ευκαιρίες και επιδιώκει να διορθώσει βασικές παθογένειες του συστήματος (Margolis et al., 2018).

Βασικά χαρακτηριστικά των εφαρμογών που βασίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελούν η εξατομικευμένη μάθηση, η υποστήριξη της αξιολόγησης, η ανατροφοδότηση, η δημιουργία ψηφιακών βοηθών στην εκπαιδευτική διαδικασία αλλά ο εντοπισμός εκπαιδευόμενων με τάση για εγκατάλειψη του σχολείου (Hwang & Chang, 2021).

Ειδικότερα, στους μαθητές/τριες και εκπαιδευόμενους που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης, η συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης έγκειται στην αναγνώριση φωνής, στην αναγνώριση εικόνας, στην έξοδο φωνής, την αναγνώριση ομιλίας και την αναγνώριση προσώπου. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση και τα διαφορετικά έξυπνα συστήματα που στηρίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη καλύπτουν το κενό το οποίο υπάρχει εξαιτίας της μαθησιακής κατάστασης ορισμένων μαθητών (Poggi & Mattoccia, 2016).

Παρόλα αυτά, υπάρχει έλλειψη έρευνας σε διάφορους τομείς αναφορικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση, τόσο για την αποδοχή και τον τρόπο λειτουργίας των εφαρμογών από την πλευρά των ίδιων των μαθητών όσο και από την πλευρά των εκπαιδευτικών. Στον αντίποδα βέβαια, εμφανίζονται και ορισμένα εμπόδια αλλά και ηθικές προκλήσεις στην εφαρμογή της και χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση (Denisova et al., 2020).

Συνοψίζοντας, η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση έχει εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια και οι τεχνολογίες πρέπει να εισαχθούν στα σχολεία ώστε οι μαθητές/τριες να προετοιμαστούν να αντιμετωπίσουν τα νέα δεδομένα των κοινωνιών επί ίσοις όροις. Σαφώς, η αντίληψη που έχει ο κάθε εκπαιδευτικός για την τεχνητή νοημοσύνη και για την ανάγκη για εκπαίδευση με τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να αλλάξει και την εκπαιδευτική προσέγγιση που θα υιοθετήσει για να παρέχει τις αντίστοιχες γνώσεις. Η ορθή εκπαίδευση όλων αποτελεί ζητούμενο στο πλαίσιο της σωστής μετάδοσης της γνώσης.

Μια από τις πέντε βασικές αισθήσεις του σώματος είναι η όραση, η οποία ταυτόχρονα αποτελεί την πιο βασική αίσθηση που χρησιμοποιείται στη μάθηση. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι τα άτομα με προβλήματα όρασης αλλά και οι εντελώς τυφλοί μαθητές/τριες στηρίζουν όλες τις διαδικασίες σε όλες πτυχές της ζωής τους, συμπεριλαμβανομένου και της εκπαιδευτικής διαδικασίας, σε δεδομένα από φυσικές αισθήσεις και περισσότερο στην αίσθηση της όρασης (Shore & Klein, 2000).

Παρόλα αυτά, τα περισσότερα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης υποθέτουν ότι ο μαθητής/τρια έχει όραση. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται κενά για τους μαθητές/τριες με οπτικά προβλήματα, οι οποίοι χρήζουν εξατομικευμένων καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας (Harper et al., 2001).

Σε αυτό το σημείο, η Τεχνητή Νοημοσύνη επιδιώκει να αξιοποιήσει τις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών με στόχο να βελτιώσει τόσο την καθημερινή ζωή όσο και την διαδικασία της εκπαίδευσης στα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης. Στην περίπτωση των μαθητών με οπτικά προβλήματα απαιτείται η εξατομίκευση της διαδικασίας και των λειτουργιών στην διαδικασία της εκπαίδευσης συμπεριλαμβανομένου και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με στόχο την συμπερίληψή τους σε όλη την διαδικασία.

Ωστόσο, η έλλειψη ερευνών γύρω από την αποδοχή της Τεχνητής Νοημοσύνης, την ευκολία χρήσης και εφαρμογής της σε όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα αλλά και οι αντιλήψεις από την πλευρά των εκπαιδευτικών και τις τυχόν δυσκολίες που αντιμετωπίζουν γύρω από

αυτό το θέμα, αποτελούν βασικά ερευνητικά ερωτήματα που χρήζουν ευρείας κλίμακα απαντήσεων σε Ελλάδα και εξωτερικό (Schoerp, 2005; Ashaf et al., 2017; Γκότσης, 2022).

Επομένως, το βασικό ερευνητικό πρόβλημα που συμπεριλαμβάνει όλα τα παραπάνω έγκειται στην διερεύνηση του ρόλου και της χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα όρασης προκειμένου η διαφορετικότητα να αποτελέσει απλώς μια έννοια κι όχι ένα σύνολο διαφορετικών ομάδων και κατηγοριών (Moriña, 2020).

## **1.2 Βασικός σκοπός της εργασίας και επιμέρους στόχοι της έρευνας**

Βασικός σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα όρασης. Συγκεκριμένα, η κατανόηση της συμβολής της Τεχνητής Νοημοσύνης σε ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον αναφορικά με τις εκπαιδευτικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για τα άτομα με προβλήματα όρασης αποτελεί το κύριο μέλημα της παρούσας μελέτης.

Επιμέρους στόχοι της εργασίας αποτελούν:

- Η διερεύνηση της εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης στον χώρο της εκπαίδευσης
- Η διερεύνηση των εμποδίων στη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στον χώρο της εκπαίδευσης για άτομα με προβλήματα όρασης
- Η διερεύνηση των στάσεων και των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών αναφορικά με την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία
- Η διερεύνηση τυχόν κενών στις βιβλιογραφικές αναφορές για περαιτέρω μελλοντική έρευνα.

## **1.3 Ερευνητικά ερωτήματα**

Τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα στα οποία επιδιώκει η συγκεκριμένη εργασία να απαντήσει είναι:

- Ποια είναι η θέση του μαθητή/τριας με προβλήματα όρασης στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα;
- Ποια είναι η θέση της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σύγχρονο σχολείο;
- Πώς η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλει στην εκπαίδευση ατόμων με οπτική αναπηρία;

- Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης;

#### 1.4 Αναγκαιότητα και σημαντικότητα της έρευνας

Τα τελευταία χρόνια η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει εισαχθεί στο χώρο της εκπαίδευσης. Η εφαρμογή της προσφέρει μια διαφορετική εκπαιδευτική δυναμική η οποία δίνει την δυνατότητα στους μαθητές/τριες να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους αλλά και να αναπτύξουν τις δεξιότητες τους.

Η σύγχρονη φιλοσοφία της Παιδαγωγικής Επιστήμης βασίζεται στις αρχές της συνεκπαίδευσης με σεβασμό προς τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ιδιαίτερες ανάγκες όλων των μαθητών ως εμπλουτισμό μιας ποιοτικής και ισότιμης εκπαίδευσης (Αγγελίδης, 2011).

Τα άτομα με προβλήματα όρασης αντιμετωπίζουν αντικειμενικές δυσκολίες γύρω από την παραδοσιακή εκπαιδευτική διαδικασία και η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης βοηθά με μοναδικό τρόπο την εξέλιξη ενός μαθητή τόσο σε επίπεδο γνώσεων όσο και σε επίπεδο προσωπικότητας. Για το λόγο αυτό, η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζει την έννοια και τη σημασία της τεχνητής νοημοσύνης ως μια προσέγγιση που συμβάλλει στην αντιμετώπιση προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα άτομα με προβλήματα όρασης και οι τυφλοί στη διαδικασία της εκπαίδευσης.

Στην Ελλάδα η ενημέρωση και η έρευνα γύρω από τη στήριξη των ατόμων με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης, δείχνει να είναι ελλειπής, γεγονός που οδηγεί σε κενά τόσο στην βιβλιογραφία όσο και στην πρακτική και ουσιαστική αντιμετώπιση και διαχείριση των ατόμων αυτών μέσα στα σχολεία. Οι ηθικοί προβληματισμοί περί προστασίας των προσωπικών δεδομένων των μαθητών μέσω της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αλλά και ο φόβος της αντικατάστασης του εκπαιδευτικού προσωπικού από τις τεχνολογίες ρομποτικής, έχουν ως αποτέλεσμα ένα επιστημονικό κενό γύρω από το συγκεκριμένο ζήτημα (Lillywhite & Wolbring, 2019; Citron & Pasquale, 2019).

Επομένως, η αναγκαιότητα της παρούσας έρευνας προκύπτει αφενός στο γεγονός πως οι σχετικές έρευνες για το υπό μελέτη θέμα είναι περιορισμένες και ιδιαίτερες

στην ελληνική βιβλιογραφία και αφετέρου η πρωτοτυπία του θέματος έγκειται στο γεγονός ότι η εργασία αναπτύσσεται σε συγκεκριμένο πλαίσιο συνεισφοράς της Τεχνητής Νοημοσύνης σε συγκεκριμένη ομάδα-στόχο, που είναι τα άτομα με προβλήματα όρασης.

## 1.5 Οργάνωση της μελέτης

Η δομή της παρούσας μελέτης στηρίζεται συνολικά στο θεωρητικό πλαίσιο και αποτελείται από 4 κεφάλαια. Αναλυτικότερα, το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την «Εισαγωγή» στο υπό μελέτη θέμα και παρουσιάζει τον προβληματισμό της μελέτης, τον σκοπό της καθώς και τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα τα οποία καλείται να εξετάσει. Επίσης το κεφάλαιο παρουσιάζει τους λόγους αναγκαιότητας της έρευνας και τον βαθμό σημαντικότητάς της, προκειμένου να ισχυροποιήσει τους λόγους διεξαγωγής της. Στη συνέχεια, η εργασία περιλαμβάνει το δεύτερο κεφάλαιο με τίτλο «Θεωρητικό πλαίσιο» το οποίο αποτελεί το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας. Να σημειωθεί ότι η μελέτη εστιάζει τόσο στα άτομα με προβλήματα όρασης συμπεριλαμβανομένων και των τυφλών. Αναλυτικότερα, στο δεύτερο κεφάλαιο επισημαίνονται οι ορισμοί των σοβαρών προβλημάτων όρασης, οι αιτιολογικοί παράγοντες με τους οποίους συνδέονται και δίνεται έμφαση στην ποιότητα ζωής των ατόμων με προβλήματα όρασης. Στο ίδιο κεφάλαιο γίνεται μια συνοπτική αναφορά στους στόχους της εκπαίδευσης των ατόμων με προβλήματα όρασης καθώς επίσης δίνεται και μια συνοπτική εικόνα για το τι ισχύει στην Ελλάδα. Επίσης, το κεφάλαιο, εστιάζει στον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης αναφορικά με την εκπαίδευση σε σχέση με τα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης. Δίνονται ορισμοί και μια σύντομη ιστορική αναδρομή ενώ ταυτόχρονα αναλύονται συγκεκριμένα παραδείγματα Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση με γνώμονα τα παιδιά με προβλήματα όρασης. Τέλος, το κεφάλαιο εξετάζει το ρόλο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ως κομμάτι της τεχνητής νοημοσύνης και τον καταλυτικό ρόλο της απέναντι στα άτομα με προβλήματα όρασης. Το τρίτο κεφάλαιο της μελέτης με τίτλο «Βιβλιογραφική ανασκόπηση» αναλύει τις μελέτες άλλων ερευνών οι οποίες στηρίζουν και επαληθεύουν το θεωρητικό πλαίσιο το οποίο προηγήθηκε. Το τέταρτο κεφάλαιο με τίτλο «Μεθοδολογία Έρευνας» περιλαμβάνει τον ερευνητικό σχεδιασμό, το

δείγμα και την ανάλυση δεδομένων ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο με τίτλο «Ευρήματα», παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν. Η μελέτη τελειώνει με το έκτο κεφάλαιο με τίτλο «Συμπεράσματα» όπου αναπτύσσεται μια συζήτηση, παρουσιάζονται ορισμένα συμπεράσματα-σκέψεις της ερευνήτριας καθώς επίσης παρουσιάζεται η συμβολή της παρούσας έρευνας. Το κεφάλαιο περιλαμβάνει τους περιορισμούς της παρούσας έρευνας και τις μελλοντικές προτάσεις για έρευνα. Η εργασία τελειώνει με την «Βιβλιογραφία» πάνω στην οποία βασίστηκε η παρούσα μελέτη για την συγγραφή και την ολοκλήρωσή της.



## **Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Θεωρητικό πλαίσιο**

Ένας από τους μεγαλύτερους φόβους του ανθρώπου -πέρα από τον θάνατο- αποτελεί η τύφλωση. Οι ανθρώπινες αισθήσεις είναι ίσως το σημαντικότερο μέσο και εργαλείο εξερεύνησης και πρόσληψης των πληροφοριών του περιβάλλοντος και ειδικότερα η όραση καθώς πάνω από το 50-60% των πληροφοριών προσλαμβάνονται μέσω αυτής. Αναφορικά με τα παιδιά, ένα στα δέκα που εισέρχονται στο σχολείο έχουν προβλήματα όρασης χωρίς αυτά να τους προκαλούν περαιτέρω εκπαιδευτικά και κοινωνικά προβλήματα ενώ ένα στα χίλια παιδιά έχουν προβλήματα όρασης τα οποία δεν μπορούν να αναπληρωθούν (Τσιναρέλης, 2005).

Επομένως, γίνεται αντιληπτό ότι οι μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης βρίσκονται σε ένα σύνθετο περιβάλλον το οποίο θέτει πρόσθετες προκλήσεις για τα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης (Daniels et al., 2012).

Σε αυτό το σημείο, ο τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση (AIED) έχει υποστεί σημαντικές εξελίξεις τα τελευταία χρόνια και η εισαγωγή της στα σχολεία δύναται να επιφέρει αλλαγές στον τρόπο διδασκαλίας προκειμένου να προετοιμάσει όλους τους μαθητές/τριες να αντιμετωπίσουν νέες προκλήσεις και ιδιαίτερα τα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης (Ryu & Han, 2018).

### **2.1. Εννοιολογική προσέγγιση των προβλημάτων όρασης**

Τα προβλήματα όρασης καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα οπτικών διαταραχών και η κάθε μια από αυτές χρήζει τη δική της εκτίμηση και επιφέρει αλλαγές σε όλα τα επίπεδα στην καθημερινότητά του ατόμου. Παρόλο που δεν υφίσταται ένας διεθνής ορισμός της τύφλωσης, στην περίπτωση των διαταραχών όρασης εμφανίζονται νομικοί και εκπαιδευτικοί ορισμοί (Κόκκινος & Δαβάζογλου, 2011).

Σύμφωνα με το νομικό πλαίσιο των ορισμών για τα προβλήματα όρασης, περιλαμβάνεται ο όρος «οπτική οξύτητα» ο οποίος υποδηλώνει την ικανότητα σαφής και ξεκάθαρης διάκρισης αντικειμένων από μια συγκεκριμένη απόσταση. Για παράδειγμα με την φράση «όραση 20/20» εννοείται ότι σε απόσταση 20 ποδιών από ένα αντικείμενο, το μάτι είναι σε θέση να δει αυτό που βλέπει ένα άτομο με φυσιολογική όραση. Επομένως, τα άτομα με οπτική οξύτητα 20/200 ή λιγότερο,

ονομάζονται τυφλά. Με άλλα λόγια, τα τυφλά άτομα βλέπουν ένα αντικείμενο σε απόσταση 20 ποδιών, σε αντίθεση με τα άτομα με φυσιολογική όραση που το βλέπουν σε απόσταση 200 ποδιών.

Παράλληλα υπάρχει και η κατηγορία ατόμων «μερικώς βλεπόντων». Σ αυτήν την περίπτωση η οπτική οξύτητα των συγκεκριμένων ατόμων κυμαίνεται μεταξύ 20/70 και 20/200 στο καλό τους μάτι (Κόκκινος & Δαβάζογλου, 2011).

Παρόλα αυτά, στο χώρο της εκπαίδευσης, οι παραπάνω νομικοί ορισμοί δεν φαίνεται να είναι χρήσιμοι με αποτέλεσμα οι εκπαιδευτικοί να χρησιμοποιούν διαφορετικούς ορισμούς. Σύμφωνα με αυτούς, τα άτομα που δεν μπορούν να διαβάσουν ένα έντυπο κείμενο και χρειάζεται να διδαχθούν την ανάγνωση με τη μέθοδο braille ή με ακουστικές μεθόδους (ομιλούντα βιβλία κ.α.), ονομάζονται τυφλά (Κόκκινος & Δαβάζογλου, 2011).

Από την άλλη, τα άτομα που είναι σε θέση να διαβάσουν έντυπα κείμενα τα οποία έχουν μεγάλους γραφικούς χαρακτήρες ή διαβάζουν με την βοήθεια οπτικών εργαλείων, ονομάζονται μερικώς βλέποντα (Κόκκινος & Δαβάζογλου, 2011).

Συνεχίζοντας, διάφορες ανωμαλίες του οπτικού συστήματος διαμορφώνουν και διάφορους τύπους προβλημάτων όρασης. Ειδικότερα, στις πιο γνωστές παθήσεις όρασης συγκαταλέγονται (Κόκκινος & Δαβάζογλου, 2011):

- μυωπία: το άτομο είτε βλέπει θολά είτε δεν βλέπει καθόλου τα μακρινά αντικείμενα, αλλά η όρασή σου είναι ικανοποιητική για τα κοντινά αντικείμενα και η διόρθωσή της γίνεται με τη χρήση κοίλων φακών
- υπερμετρωπία: το άτομο δυσκολεύεται να δει τα κοντινά αντικείμενα, ενώ βλέπει καθαρά τα μακρινά και διορθώνεται με τη χρήση κυρτών φακών
- αστιγματισμός: θαμπή όραση όπου τα αντικείμενα σχηματίζονται πολλαπλά ή ασαφή και επιμήκη
- πρεσβυωπία: έχει τα ίδια αποτελέσματα με τον αστιγματισμό
- στραβισμός: έλλειψη συντονισμού των ματιών, με απόκλιση του ενός ή και των δύο ματιών προς τα μέσα, πάνω ή κάτω
- δυσχρωματοψία: δυσκολία στη διάκριση χρωμάτων και συχνή σύγχυση του κόκκινου με το πράσινο
- καταρράκτης: θολή, διαταραγμένη ή ατελής όραση που εμφανίζεται κυρίως στους ηλικιωμένους

- γλαύκωμα: οφείλεται στην αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης προκαλώντας μείωση ως και πλήρη απώλεια της όρασης με παράλληλη δακρύρροια.

Επίσης, υπάρχουν οπτικά προβλήματα που μπορούν να επηρεάσουν διαφορετικές πλευρές της όρασης ενός μαθητή όπως για παράδειγμα:

- Οπτική οξύτητα: το παιδί ίσως έχεις κάποιες διαθλαστικές δυσλειτουργίες, οι οποίες του επιτρέπουν να δει καθαρά το περίγραμμα ή τις λεπτομέρειες ενός αντικειμένου
- Οπτικό πεδίο: το παιδί πιθανό να παρουσιάζει μικρό οπτικό πεδίο στην οπτική αντίληψη των πραγμάτων
- Κίνηση οφθαλμών: το παιδί ίσως έχει ασυνήθιστη ή ασυντόνιστη κίνηση οφθαλμών
- Εγκεφαλική οπτική δυσλειτουργία: το παιδί ίσως έχει κάποια νευρολογική βλάβη στον εγκέφαλο η οποία προκαλεί σοβαρό οπτικό πρόβλημα
- Όραση χρωμάτων: ίσως το παιδί δε μπορεί να δει κάποια χρώματα
- Φωτοευαισθησία: το παιδί ίσως αντιμετωπίζει κάποιο πρόβλημα με την ένταση του φωτός (Κουτάντος, 2005).

Σε αυτό το σημείο να διευκρινιστεί ότι τα προβλήματα όρασης αυτά καθαυτά δεν προκαλούν και ταυτόχρονα δεν αποκλείουν άλλες αναπηρίες. Αυτό σημαίνει ότι ορισμένα άτομα μπορεί να έχουν αποκλειστικά προβλήματα όρασης ενώ ορισμένα άλλα άτομα που παρουσιάζουν πρόσθετες αναπηρίες και ειδικές ανάγκες να εμφανίζουν επίσης προβλήματα όρασης (Κόκκινος, & Δαβάζογλου, 2011).

Τέλος, η ανάπτυξη των παιδιών με προβλήματα όρασης δεν θα πρέπει να συγχέεται και να συγκρίνεται με την ανάπτυξη των παιδιών χωρίς οπτικά προβλήματα. Τα προβλήματα όρασης δύναται να επηρεάσουν όχι μόνο την όραση αλλά και την γνωστική, συναισθηματική, κινητική και κοινωνική ανάπτυξη του παιδιού, ενώ η δημιουργία ενός βοηθητικού πλαισίου και μιας υποδομής για το ίδιο το παιδί και τους γονείς κρίνεται απαραίτητο προκειμένου να μειωθούν και να εξαλειφθούν τα αρνητικά συναισθήματα που πιθανό να βιώνει όλη η οικογένεια (Κόκκινος, & Δαβάζογλου, 2011).

## **2.2. Ατομα με προβλήματα όρασης**

Όπως προηγήθηκε παραπάνω, όσο πιο μικρή είναι η οξύτητα της όρασης τόσο μειώνεται και η συνολική όραση και γι' αυτό υφίσταται η ταξινόμηση μεταξύ αυτών

που βλέπουν ελάχιστα (αμβλύωπες ή μερικώς βλέποντα) και αυτών που δεν βλέπουν καθόλου (τυφλοί).

Το 1990 ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας με στοιχεία που σύλλεξε, εκτίμησε ότι περίπου 38 εκατομμύρια άτομα είναι τυφλοί σε όλο τον κόσμο ενώ σήμερα υποστηρίζει ότι υπάρχουν 45.000.000 τυφλοί σε παγκόσμιο επίπεδο, με κοινωνικές, ψυχολογικές, εκπαιδευτικές και οικονομικές δυσκολίες για τους ίδιους αλλά και στις χώρες που βρίσκονται.

Σύμφωνα με τον Ashcoft στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, το 2% είναι αμβλύωπες και το 0,33% τυφλοί (Τσιναρέλης, 2005). Στη Μεγάλη Βρετανία, περίπου 1.000.000 άτομα είναι τυφλοί ενώ στην Ελλάδα σύμφωνα με το Πανελλήνιο Σύνδεσμο Τυφλών τη δεκαετία του 1990 οι αμβλύωπες και οι τυφλοί φτάνανε το 2059 άτομα (Πολυχρονοπούλου, 2012).

Οι εκτιμήσεις του Εθνικού Βασιλικού Ινστιτούτου Τυφλών το 1995 στις χώρες της Αγγλίας, Σκωτίας και Ουαλίας τα παιδιά με αναπηρία όρασης κυμαίνονταν από 19.000 έως 20.000 και εδώ η ηλικιακή κατηγορία των παιδιών έφτανε μέχρι τα 16 έτη (Τσιναρέλης, 2005).

Σαφώς ένα παιδί με προβλήματα όρασης προσεγγίζει τον κόσμο με διαφορετικό τρόπο σε σχέση με ένα παιδί που είναι βλέποντας. Οι υπόλοιπες αισθήσεις αποκτούν άλλη σημασία και το παιδί για παράδειγμα με τύφλωση αποκτά εμπειρίες με βάση αυτές μέσα στο περιβάλλον το οποίο ζει. Η αφή και η ακοή συνήθως είναι οι δυο αισθήσεις που βοηθούν στην κινητικότητα και τον προσανατολισμό ενός παιδιού και την προσπάθειά του να κινείται με ασφάλεια και ελευθερία στο χώρο (Τσιναρέλης, 2005).

Παρόλα αυτά, ο φόβος τόσο του παιδιού όσο και του γονέα είναι αναπόφευκτος και κυριαρχεί καθώς στις περισσότερες πτυχές της ζωής η πορεία του ατόμου είναι άγνωστη. Η συνεργασία των παιδιών με οπτικές αναπηρίες με τους βλέποντες καθώς και η χρήση εργαλείων όπως είναι το λευκό μαστούνι, σίγουρα αποτελούν σημαντική εξέλιξη για την συνέχιση της ζωής τους.

Ωστόσο, ανάμεσα στα παιδιά με αναπηρίες όρασης και τα βλέποντα εμφανίζονται ορισμένες διαφορές. Αυτές οι διαφορές υπάρχουν στο σωματικό, νοητικό, γνωστικό αλλά και στο γλωσσολογικό επίπεδο. Τα παιδιά με αναπηρία όρασης συνήθως υστερούν σε σχέση με τα μερικώς βλέποντα παιδιά, ενώ και οι δυο ομάδες υστερούν σημαντικά σε σχέση με τα βλέποντα παιδιά ως προς τον προσανατολισμό στο χώρο, τον συντονισμό των κινήσεων και τη κινητικότητα τους (Arter, 1997).

Η έλλειψη της όρασης δημιουργεί εμπόδια στην νοητική εξέλιξη ενός παιδιού καθώς δεν εκλαμβάνει τα ίδια ερεθίσματα λόγω των ελάχιστων οπτικών εμπειριών που δέχεται. Γενικότερα, διαπιστώθηκε ότι η έλλειψη όρασης έχει ως συνέπεια την απουσία πολλών περιβαλλοντικών καταστάσεων. Παρόλα αυτά, η έγκαιρη διάγνωση και διερεύνηση του οπτικού προβλήματος που οδηγεί στην άμεση παρέμβαση έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της πιθανότητας νοητική υστέρησης. Μάλιστα, σύμφωνα με τον Λιοδάκη (2000), η κατάλληλη και έγκαιρη εκπαίδευση των ατόμων με προβλήματα όρασης, μειώνει τις διαφορές ως προς την νοημοσύνη με τα βλέποντα άτομα.

Τα άτομα με προβλήματα όρασης μέσω της κινητικής τους εμπειρίας δημιουργούν γνωστικούς χάρτες (νοητικές αναπαραστάσεις) του περιβάλλοντός τους. Ταυτόχρονα, στις μικρές ηλικίες μετρούνε με βήματα τις γνωστικές αποστάσεις που σχηματίζουν ενώ σε μεγάλες ηλικίες τις μετρούν με βάση τη χρονική διάρκεια του βαδίσματος. Μάλιστα σε γνωστικό επίπεδο, τα παιδιά με προβλήματα όρασης αλλά και αυτά χωρίς προβλήματα, θεωρούν ότι η γη είναι επίπεδη και αργότερα αντιλαμβάνονται το σφαιρικό της σχήμα. Επίσης, τα τυφλά άτομα βοηθούνται πολύ μέσω της απτικής τους αντίληψης αναφορικά με τα γεωμετρικά σχήματα και τα μεγέθη ενώ η διαδικασία της μέτρησης είναι μια καθημερινή διαδικασία στην ζωή τους (Παπαλεξόπουλος και συν., 2005).

Περαιτέρω, τα παιδιά με προβλήματα όρασης στερούνται γλωσσικών εμπειριών σε σχέση με τα βλέποντα παιδιά. Παρόλο που ο προφορικός λόγος είναι ίδιος με αυτόν των βλέπόντων συνομηλίκων τους, μπορεί να αργούν να εκφραστούν και να δυσκολεύονται στην κατανόηση κάποιων εννοιών και μεταφορικών φράσεων. Εδώ, τόσο ο γονέας όσο και ο εκπαιδευτικός οφείλει να σταθεί στο παιδί για να ερμηνεύει κάθε ασάφεια ώστε να μειώσει την πιθανότητα τέτοιου είδους νοητικής υστέρησης. Μέσω της ακοής, ιδίως τα παιδιά με τύφλωση είναι η αίσθηση που διαδραματίζει το σημαντικότερο ρόλο στην γλωσσική τους ανάπτυξη (Τσιναρέλης, 2005).

Η κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη επηρεάζεται αρνητικά στα άτομα με προβλήματα όρασης εφόσον υφίστανται δυσκολίες στην επικοινωνία. Πολύ συχνά τα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης αισθάνονται αποκομμένα από τον κοινωνικό περίγυρο και πολλές φορές απομακρύνονται τα ίδια καθώς αισθάνονται πιο μειονεκτικά. Το αίσθημα της ανασφάλειας μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη

αυτοπεποίθησης και αυτοεκτίμησης με συνέπειες την μειωμένη συναισθηματική και κοινωνική κάλυψη των ατόμων αυτών (Τσιναρέλης, 2005).

Προς αυτήν την κατεύθυνση συμβάλλει και η μειωμένη κινητική ανάπτυξη των τυφλών παιδιών τα οποία διστάζουν και αποφεύγουν τις κοινωνικές επαφές και προτιμούν να απομονώνονται από το κοινωνικό τους περίγυρο (Κόκκινος, & Δαβάζογλου, 2011).

Τα ποικίλα συναισθήματα τα οποία χαρακτηρίζουν τα άτομα και κυρίως τα παιδιά με προβλήματα όρασης είναι το άγχος, η παθητικότητα, η απογοήτευση αλλά και η ευαισθησία εξαιτίας του μειονεκτηματός τους. Παρόλα αυτά ένα έναυσμα και μια αλλαγή στον ψυχισμό τους μπορούν να τα μετατρέψει σε ενεργά και δραστήρια άτομα.

Αυτή η ψυχολογική και συναισθηματική κατάσταση των παιδιών με προβλήματα όρασης ελλοχεύει δυο κινδύνους: αρχικά την μη συνειδητοποίηση της μειονεξίας του παιδιού ή τη μη αποδοχή της ιδιαιτερότητάς του και δεύτερον την συνεχή προβολή της οπτικής απώλειας ως δικαιολογία σε περιπτώσεις αμέλειας, έλλειψης προσοχής κ.τ.λ. (Κρουσταλάκης, 2000).

### **2.3. Ποιότητα ζωής των ατόμων με προβλήματα όρασης**

Μέσα στη διεθνή βιβλιογραφία εμφανίζονται ποικίλες έννοιες οι οποίες σχετίζονται με τους όρους υγεία και ποιότητα ζωής. Οι δυο αυτοί όροι αποσαφηνίζονται από ερευνητές διαφόρων ειδικοτήτων οι οποίοι επιδιώκουν να τους περιγράψουν σύμφωνα με τον επιστημονικό κλάδο στον οποίο ανήκουν. Επομένως, μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας γίνεται αντιληπτό ότι η έννοια της ποιότητας ζωής αφορά μια πολυεπίπεδη έννοια χωρίς έναν κοινά αποδεκτό ορισμό (Κάβουρα και συν., 2003).

Παρόλα αυτά, η αποσαφήνιση της ποιότητας ζωής βασίζεται σε μια λίστα δεικτών η οποία εμπλουτίζεται συνεχώς και σύμφωνα με την European Commission (2013) αφορά 9 δείκτες με γνώμονα τους παρακάτω παράγοντες:

- οικονομική και φυσική ασφάλεια
- εισόδημα και υλικές συνθήκες διαβίωσης
- εργασία

- διακυβέρνηση και διασφάλιση των βασικών δικαιωμάτων
- εκπαίδευση
- υγεία
- κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και ψυχαγωγία
- φυσικό περιβάλλον και περιβάλλον διαβίωσης
- τις αντιλήψεις του ατόμου σχετικά με τον βαθμό ικανοποίησης από τη ζωή του.

Τα άτομα με προβλήματα όρασης και τα τυφλά άτομα λόγω των χαρακτηριστικών που έχουν σε νοητικό, κινητικό, γλωσσικό και κοινωνικό επίπεδο και τα οποία αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, συνδυαστικά με τον καταπιεστικό κοινωνικό μηχανισμό της κοινωνίας, δεν μπορούν να αξιοποιήσουν όλο το εύρος των δυνατοτήτων τους (Thomas, 2004).

Έτσι για παράδειγμα, δίνεται έμφαση στις εργασιακές σχέσεις καθώς και στον τομέα της εκπαίδευσης και στον αποκλεισμό των ατόμων με οπτικά προβλήματα στην σύγχρονη κοινωνία η οποία σε μεγάλο βαθμό περιθωριοποιεί η ίδια τα άτομα αυτά.

Εμπόδια και περιορισμοί σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας εμφανίζονται κυρίως για τα τυφλά άτομα εξαιτίας των κοινωνικών συνθηκών που επικρατούν. Από το πιο απλό και πρακτικό κομμάτι που αφορά το βάδισμα των τυφλών ατόμων το οποίο γίνεται με δυσκολία εξαιτίας των άσχημων συνθηκών στο δρόμο και στα πεζοδρόμια αλλά και την κακή οδήγηση έως το σημαντικό κομμάτι της εκπαίδευσης στο οποίο απουσιάζουν δομές υποστήριξης σχεδόν σε όλα τα σχολεία γενικής εκπαίδευσης. Επομένως η πρόσβαση στην εκπαίδευση τουλάχιστον για τα τυφλά άτομα είναι ιδιαίτερα προβληματική (Oliver, 2013).

Η ποιότητα ζωής των ατόμων με προβλήματα όρασης είναι αρκετά περιορισμένη καθώς η αναπηρία τους παύει να θεωρείται ένα απλώς ατομικό χαρακτηριστικό αλλά θεωρείται κοινωνικός περιορισμός εφόσον η πλήρης συμμετοχή τους στο κοινωνικό και πολιτισμικό γίνεσθαι αλλά και στην εκπαιδευτική διαδικασία αποκλείεται (Barnes, 2009).

Αναφορικά με την εκπαίδευση, οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης αντιμετωπίζουν σημαντικά εμπόδια. Αυτό οφείλεται, αφενός στην κοινωνία, αφετέρου δε και στο υφιστάμενο εκπαιδευτικό σύστημα. Κοινωνικά στερεότυπα, ελλείματα και

κατηγοριοποιήσεις δεν βοηθούν στην υπέρβαση της μειονεξίας, αλλά αντίθετα στην συντήρησή της (Barnes, 2009).

Τέλος, τα προβλήματα και κυρίως η απώλεια της όρασης μπορούν να έχουν αρνητικές ψυχολογικές συνέπειες και πολλά άτομα που αντιμετωπίζουν αυτού του είδους την αναπηρία υποφέρουν από κατάθλιψη. Η έντονη ανησυχία λόγω ανασφάλειας και φόβου οδηγούν στην απώλεια ανεξαρτησίας των ατόμων αυτών τα οποία «θρηνούν» την μεταβολή της κατάστασής τους επηρεάζοντας αρνητικά το ευ ζην και την συνολική τους υγεία (Stevellink et al., 2015).

#### **2.4. Εκπαίδευση και άτομα με προβλήματα όρασης**

Σε ένα γενικότερο πλαίσιο, βασικός στόχος της εκπαίδευσης των ατόμων με προβλήματα όρασης είναι κοινός με αυτόν των παιδιών με φυσιολογική όραση. Η καλλιέργεια και ανάπτυξη των ψυχοσωματικών και πνευματικών ικανοτήτων τους, η ψυχο-συναισθηματική ισορροπία, η αλληλοαποδοχή και η ομαλή ένταξη στην παραγωγική διαδικασία αποτελούν μερικούς από τους στόχους της εκπαίδευσης όλων των ατόμων (Στασινός, 2016).

Ειδικότερα, στα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες όπου ανήκουν και τα παιδιά που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης, παρέχεται ειδική εκπαίδευση και αγωγή σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης αλλά και στην μη τυπική και δια βίου εκπαίδευση επίσης.

Ιδιαίτερα η εκπαίδευση των ατόμων με προβλήματα όρασης αποβλέπει:

1. στην αρμονική και ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητάς τους
2. στην συνεχή εξέλιξη και αξιοποίηση των δυνατοτήτων και δεξιοτήτων τους
3. στην ένταξη τους στο εκπαιδευτικό σύστημα, στην κοινωνική ζωή και στην επαγγελματικές τους δραστηριότητες
4. στον αλληλοσεβασμό, στην αλληλοαποδοχή και την αρμονική συμβίωσή τους με το κοινωνικό σύνολο
5. στην ισότιμη κοινωνική τους εξέλιξη, με στόχο τη διασφάλιση της πλήρους προσβασιμότητάς τους σε όλων των ειδών τις υποδομές, τα αγαθά και τις υπηρεσίες (Ν. 3699/2008).

Προκειμένου να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι και να είναι η εκπαίδευση και η αγωγή των παιδιών με προβλήματα όρασης αποτελεσματική, το εκπαιδευτικό



πρόγραμμα οφείλει να ακολουθεί ορισμένες διδακτικές αρχές και ορισμένες μεθοδολογικές αρχές ξεχωριστά ή συνδυαστικά. Συγκεκριμένα το εκπαιδευτικό πρόγραμμα οφείλει να παρέχει:

- α. Εξατομίκευση της διδασκαλίας διότι ο βαθμός τύφλωσης διαφοροποιείται από παιδί σε παιδί, και κάθε φορά τα εκπαιδευτικά προβλήματα είναι διαφορετικά.
- β. Συγκεκριμενοποίηση του διδακτέου μέσω της δημιουργίας διαφορετικού, απτικού υλικού για κάθε περιοχή μάθησης. Επομένως, μια συνηθισμένη πρακτική κατά τη διδασκαλία αποτελεί η σμίκρυνση μεγάλων αντικειμένων και η μεγέθυνση μικρών, με την ταυτόχρονη εξήγηση των πραγματικών τους διαστάσεων.
- γ. Ενοποίηση της γνώσης μέσω της ακοής, της αφής, της όσφρησης και της πιθανής υπολειπόμενης όρασης, ώστε να συσχετιστούν τα διάφορα αντικείμενα και οι έννοιες μεταξύ τους, και να συνδεθούν με το λόγο.
- δ. Παροχή πρόσθετων ερεθισμάτων με τρόπους συστηματικούς και ελκυστικούς ώστε να δημιουργείται κίνητρο για απόκτηση εμπειριών και να διατηρείται το ενδιαφέρον για κίνηση και δράση ζωντανό.
- ε. Αυτο-δραστηριότητα με την έννοια της αυτενέργειας προκειμένου να προκαλεί και να ενισχύει την συμμετοχή μέσα από την παροχή ελκυστικών ερεθισμάτων (Μπίρτσας, 1990).

Ομοίως, οι μεθοδολογικές αρχές που οφείλει να λαμβάνει ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για παιδιά με προβλήματα όρασης είναι:

- α. Εξατομικευμένη αγωγή και άσκηση σε ατομικό επίπεδο στα πλαίσια μιας θεραπευτικής και συμβουλευτικής αγωγής. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στο παιδί να αναπτύξει τις αισθητηριακές του λειτουργίες και να διευρύνει τις γνώσεις του, αποκτώντας ταυτόχρονα σωματογνωσία, χωρογνωσία, χρονογνωσία και κινητικές ικανότητες. Επίσης, η εξατομικευμένη αγωγή ενισχύει την σχολική και κοινωνική ενσωμάτωση και προλαμβάνει και αντιμετωπίζει τα προβλήματα συναισθηματικής φύσεως.
- β. Συμμετοχή σε ομαδικές παιδαγωγικές εκδηλώσεις όπως σε ομαδικά παιχνίδια, που προάγουν την κινητικότητα και την πρωτοβουλία, σε επισκέψεις σε διάφορους εκπαιδευτικούς χώρους (μουσεία, θέατρα κ.α.) και σε εκδρομές (Κρουσταλάκης, 2000).

Τέλος, οι ειδικοί στόχοι που οφείλει να λάβει υπόψη του το εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τα παιδιά με προβλήματα όρασης είναι:

- α. η ανάπτυξη και η παρότρυνση για ελεύθερη κίνηση στο χώρο
- β. η γνώση της γραφής και της ανάγνωσης με το σύστημα Braille (κυρίως τα τυφλά παιδιά)
- γ. η απεξαρτοποίηση από τρίτα άτομα προκειμένου να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση και να εξελιχθούν σε ανεξάρτητους πολίτες
- δ. η καλή και οργανωμένη χρήση και διαχείριση του χρόνου, διότι σε σχέση με τα παιδιά χωρίς προβλήματα όρασης χρειάζονται περισσότερο χρόνο για την ολοκλήρωση μιας εργασίας
- ε. η παρότρυνση για ενεργητική στάση και το ενδιαφέρον για μάθηση, εφόσον υπάρχει πιθανότητα κινδύνου να μην έλκονται από το εξωτερικό περιβάλλον και να αγνοούν να το εξερευνήσουν δημιουργώντας στον εαυτό τους ψυχολογικά, κοινωνικά και συναισθηματικά προβλήματα (Μπίσκας, 1990).

## **2.5. Άτομα με προβλήματα όρασης και εκπαίδευση στην Ελλάδα**

Το ευρύτερο πεδίο της Ειδικής Αγωγής περιλαμβάνει την εκπαίδευση των ατόμων με προβλήματα όρασης, με στόχο την ένταξη τους στην γενική εκπαίδευση, βασιζόμενο στις μαθησιακές ανάγκες των παιδιών με αναπηρία συμπεριλαμβανομένου και την οπτική αναπηρία. Στην Ελλάδα η θεσμοθέτηση της Ειδικής Αγωγής έγινε στις αρχές του 20<sup>ου</sup> μέσα από διάφορες ιδιωτικές πρωτοβουλίες όπως ήταν αυτή της ίδρυσης του Οίκου Τυφλών στην Καλλιθέα Αττικής το 1906 από την εκπαιδευτικό Ειρήνη Λασκαράτου (Σούλης, 2008).

Η εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στην Ελλάδα, αρχικά διαμορφώθηκε σύμφωνα με το ιατρικό μοντέλο, βάσει του οποίου η σωματική αναπηρία αποτελεί ατομικό χαρακτηριστικό και πρόβλημα η εκπαίδευση. Έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες και έχουν ιδρυθεί ειδικές δομές για την εκπαίδευση των συγκεκριμένων μαθητών, οι οποίοι όμως, συνεχίζουν να θεωρούνται μη λειτουργικοί και γι' αυτό διαχωρίζονται από τον υπόλοιπο μαθητικό πληθυσμό. Σήμερα, η επιστήμη επικαλείται το κοινωνικό μοντέλο για την αναπηρία στην εκπαίδευση βάσει του οποίου οι κοινωνικές αναπαραστάσεις και οι πρακτικές είναι αυτές που περιορίζουν το άτομο με αναπηρία και αναγνωρίζεται πλέον η ευθύνη της

πολιτείας και η προώθηση πολιτικών για ισότιμη αντιμετώπιση και εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Στασινός, 2016).

Όπως και στην περίπτωση των βλεπόντων μαθητών, έτσι και στους μη βλέποντες ισχύουν οι ίδιες βαθμίδες εκπαίδευσης. Τα παιδιά κατά την προσχολική ηλικία εντάσσονται σε Ειδικό Νηπιαγωγείο ή σε Νηπιαγωγείο τυπικής εκπαίδευσης με τους συνομήλικους τους. Στη συνέχεια προχωρούν με τη φοίτησή τους στο Δημοτικό ακολουθώντας μια από τις τρεις τοποθετήσεις: 1.σε ειδικό δημοτικό σχολείο με εξειδικευμένο προσωπικό 2. σε ειδική τάξη, η οποία εντάσσεται σε σχολική μονάδα τυπικής εκπαίδευσης και διδάσκονται άλλα μαθήματα με συνομηλικούς και άλλα χωριστά και 3. σε τάξεις γενικής εκπαίδευσης όπου οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης εντάσσονται στο τυπικό σχολείο και διδάσκονται μαζί με τους συνομηλικούς τους, έχοντας κατάλληλη υποστήριξη από εκπαιδευτικούς κατάλληλα καταρτισμένους καθώς και ειδικά βοηθήματα (Τσιναρέλης, 2005).

Για τα άτομα με προβλήματα όρασης ο σχεδιασμός προγραμμάτων και παρεμβάσεων οφείλει να λάβει υπόψη του μια σειρά παραμέτρων: το προφίλ του μαθητή (π.χ. τις δυνατότητες του μαθητή, τα ενδιαφέροντα, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει κ.ά.), την αξιολόγηση των ελλειμάτων από τον εκπαιδευτικό, τις διαπιστώσεις των γονιών, την καθοδήγηση του Σύμβουλου, τις παροχές της σχολικής μονάδας κ.ά. (Στασινός, 2016).

Αναφορικά με τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης φοιτούν με τους βλέποντες στις ίδιες σχολικές μονάδες ενώ υπάρχει σχετική νομοθεσία άρ. 35 του Ν.3794/2009 (ΦΕΚ 156/Α/4-9-2009). που ισχύει για την ένταξη τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Στασινός, 2016).

Παρόλο που η πολιτεία επιδιώκει αλλαγές για συμπερίληψη και ισότιμη εκπαίδευση δεν έχει καταφέρει να απομακρύνει τις πρακτικές διαχωρισμού των προηγούμενων ετών. Σημαντικές ελλείψεις όπως για παράδειγμα τα μη εφοδιασμένα σχολεία με εγχειρίδια γραμμένα στο σύστημα Braille, δυσχεραίνουν το έργο των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, η απουσία ειδικών λογισμικών, προγραμμάτων και λειτουργικών συστημάτων που ενθαρρύνουν τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών (π.χ. αναγνώστης οθόνης Nida, Λογισμικό ClaroSoftware, Πρόγραμμα Webwizard κ.ά.) δεν βοηθούν προς την συμπεριληπτική κατεύθυνση της εκπαίδευσης στο ελληνικό σύστημα. (Παπανθύμου, 2019).

Η έλλειψη καταρτισμένου διδακτικού κα βοηθητικού προσωπικού στις στελέχωση των σχολικών μονάδων αποτελεί άλλο ένα σημαντικό πρόβλημα.

Περαιτέρω, οι δυσκολίες επιβίωσης των αναπληρωτών και ωρομίσθιων εκπαιδευτικών, η καθυστερημένη τοποθέτησή τους με αποτέλεσμα την έλλειψη χρόνου για σχεδιασμό εξατομικευμένων παρεμβάσεων ή για την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας κ.α. υποβαθμίζουν την ποιότητα της σχολικής εκπαίδευσης στο σύνολό της (Στασινός, 2016).

Τέλος, η αναμονή των ατόμων με προβλήματα όρασης στα ΚΕΔΑΣΥ είναι μεγάλη ενώ ταυτόχρονα δεν υπάρχουν σύγχρονες μέθοδοι κι εργαλεία για την διενέργεια της αξιολόγησης. Τέτοιου είδους περιορισμοί επηρεάζουν αρνητικά τον σχεδιασμό της διδασκαλίας, αλλά και την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών σε θέματα που έχουν να κάνουν με τις κοινωνικοσυναισθηματικές δυσκολίες των ατόμων με χαμηλή όραση και τη διαχείρισή τους (Στασινός, 2016).

## **2.6. Τεχνητή Νοημοσύνη**

Για να γίνει καλύτερα κατανοητός ο όρος της Τεχνητής Νοημοσύνης, είναι χρήσιμο να αναφερθούμε σε ορισμένες έννοιες που σχετίζονται με την αυτή. Αρχικά η επιστήμη, η οποία ασχολείται με την διεπιστημονική διερεύνησης της νοημοσύνης, είναι η γνωστική επιστήμη συνδυαστικά με μια συνθετική μεθοδολογία. Προκύπτουν πολλά κοινά με την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) με ειδοποιό όμως διαφορά την ενασχόληση της Τεχνητής Νοημοσύνης, κυρίως με την επιστήμη των υπολογιστών, τη λογική και τους αλγόριθμους. Επομένως, τα ερευνητικά πεδία πάνω στο οποίο εφαρμόζεται η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι η αναζήτηση και η συλλογιστική, η έκφραση γνώσης, η μηχανική μάθηση, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, η αναγνώριση ομιλίας, η οπτική αναγνώριση και η ρομποτική. Τα ποικίλα ερευνητικά πεδία δυσκολεύουν την αντίληψη της Τεχνητής Νοημοσύνης και την κατανόησή της (Noh & Lee, 2016).

Αναλυτικότερα, η επιστήμη της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) χρησιμοποιεί υπολογιστές για να προσομοιώσει ανθρώπινες ευφυείς συμπεριφορές και εκπαιδεύει τους υπολογιστές να αποκτούν ανθρώπινες συμπεριφορές όπως η λήψη αποφάσεων, η κρίση και η μάθηση (Xu et al., 2021). Μέσα από τη χρήση μεθόδων έκφρασης

της γνώσης και ανάλυσής της επιτυγχάνει την καλύτερη προσομοίωση ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε πνευματικό επίπεδο (Duan & Xu, 2012).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει εφαρμοστεί τα βέλτιστα στην επεξεργασία εικόνας, στην αναγνώριση ομιλίας, την επεξεργασία φυσικής γλώσσας και την ευφυή ρομποτική. Επιπλέον, έχει αυξήσει σε μεγάλο βαθμό την εργασιακή αποδοτικότητα ενώ έχει βελτιστοποιήσει την δομή των ανθρώπινων πόρων και έχει δημιουργήσει νέες απαιτήσεις στο εργασιακό πλαίσιο (Duan et al., 2018).

### **2.6.1. Εννοιολογική προσέγγιση της Τεχνητής Νοημοσύνης**

Σαφώς διαφορετικοί μελετητές γύρω από την τεχνολογία AI, έχουν δώσει και διαφορετικούς ορισμούς και γι' αυτό δεν είναι εύκολο να υπάρξει ένας σαφής ορισμός της τεχνητής νοημοσύνης. Με την συγκεκριμένη επιστήμη έχουν ασχοληθεί ανθρωπολόγοι, βιολόγοι, ψυχολόγοι, νευροεπιστήμονες και επιστήμονες υπολογιστών και ο καθένας τονίζει και αποδίδει τη δική του οπτική και φιλοσοφία γύρω από το θέμα (Russell & Norvig, 2016).

Ο John McCarthy το 1956 υπήρξε ο πρώτος που πρότεινε τον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη μέσα από την διερεύνηση των βασικών χαρακτηριστικών των μηχανών. Έκτοτε μέχρι και σήμερα ο όρος έχει διαφοροποιηθεί. Κατά κύριο λόγο η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) αναφέρεται σε υπολογιστικές τεχνολογίες που επιτρέπουν στους υπολογιστές να παίρνουν αποφάσεις μιμούμενοι την ανθρώπινη νοημοσύνη (McCarthy, 1998).

Ορισμένοι ορισμοί της τεχνητής νοημοσύνης είναι:

- Πρόκειται για μια μορφή νοημοσύνης η οποία επιλύει σύνθετα προβλήματα μέσω τεχνητών οντοτήτων που είναι οι υπολογιστές ή οι μηχανές. Δημιουργείται μέσα από την ενοποίηση της επιστήμης αφενός των υπολογιστών και αφετέρου της φυσιολογίας. Με απλά λόγια, η νοημοσύνη αφορά την ικανότητα να σκέφτεσαι, να φαντάζεσαι, να απομνημονεύεις, να κατανοείς, να αναγνωρίζεις, να προσαρμόζεσαι μέσω της αλλαγής και της μάθησης από την εμπειρία (Borana, 2016).

- Πρόκειται για ένα έξυπνο ον το οποίο ως σύστημα μπορεί να εκτελέσει δραστηριότητες. Ως τέτοια, ο άνθρωπος σήμερα την χρησιμοποιεί στις καθημερινές επιχειρηματικές εργασίες. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν οι τομείς του ανθρώπινου δυναμικού, η υγειονομική περίθαλψη, η λογιστική, τα οικονομικά, ο αθλητισμός. Τα

θετικά αποτελέσματα αναδεικνύονται μέσα από την συνεχή χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης από τις επιχειρήσεις (George & Thomas, 2019).

- Πρόκειται για ένα σύστημα υπολογιστή ο οποίος εκτελεί έξυπνη σκέψη και με ορθολογική κρίση παρόμοια με αυτή του ανθρώπου εργασία. Η αναγνώριση των εξωτερικών οπτικών ή ακουστικών πληροφοριών μέσω ενός αλγόριθμου ο οποίος αναλύει την ιδανικότερη προσέγγιση για τον στόχο λαμβάνοντας υπόψη όλα τα δεδομένα που έχει μπροστά του, αποτελεί την τεχνητή νοημοσύνη (Luckin et al., 2016).

- Πρόκειται για έναν ευφυή πράκτορα που μοιάζει με άνθρωπο ή ένα ευφυές σύστημα υπολογιστή με την δυνατότητα να αναγνωρίζει το περιβάλλον, να κατανοεί την ανθρώπινη γλώσσα και να θυμάται την γνώση (Huang, 2018).

Περαιτέρω, η Τεχνητή Νοημοσύνη διαχωρίζεται σε ισχυρή Τεχνητή Νοημοσύνη και σε αδύναμη Τεχνητή Νοημοσύνη. Αφενός η ισχυρή Τεχνητή Νοημοσύνη ισοδυναμεί σε ένα σύστημα γενικού σκοπού που σκέφτεται και δρα με τον ίδιο τρόπο όπως τον άνθρωπο και αναφέρεται περισσότερο σε μηχανές που μπορούν να φτάσουν την νοημοσύνη του ανθρώπινου επιπέδου και αφετέρου η αδύναμη Τεχνητή Νοημοσύνη διαθέτει περιορισμούς και βασίζεται στον υπολογιστή και αναφέρεται σε λογισμικά ως χρήσιμα εργαλεία για τον άνθρωπο (Russell & Norvig, 2016).

Προφανώς η Τεχνητή Νοημοσύνη παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στην εφαρμογή της. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της τεχνητής νοημοσύνης φαίνεται να είναι ότι η λήψη αποφάσεων που λαμβάνει στηρίζεται σε γεγονότα και όχι σε συναισθήματα. Επίσης, εφόσον πρόκειται για μηχανές δεν υπάρχει κούραση και μείωση της ενέργειας τους σε αντίθεση με τον άνθρωπο. Η εύκολη διάδοση της γνώσης αποτελεί άλλο ένα εξίσου σημαντικό πλεονέκτημα καθώς ο τεχνητός νους μειώνει τον χρόνο μεταβίβασης της γνώσης μέσω της αντιγραφής και της εκπαίδευσης. Από την άλλη, η έλλειψη δημιουργικότητας και η αδυναμία επεξήγησης του συλλογισμού για μια συγκεκριμένη απάντηση και απόφαση αποτελούν ένα βασικό μειονέκτημα. Επιπλέον, οι τυχόν δυσλειτουργίες μπορούν να οδηγήσουν σε λανθασμένες λύσεις ενώ αντίστοιχα η τυφλή εξάρτηση και «εμπιστοσύνη» από την τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προκαλέσει προβλήματα (Borana, 2016).

## 2.7. Ιστορική αναδρομή της Τεχνητής Νοημοσύνης

Οι ρίζες της Τεχνητής Νοημοσύνης φαίνεται να εντοπίζονται στη δεκαετία του 1940 μέσα από την δημοσίευση του διηγήματος του Runaround από τον Αμερικανό συγγραφέα επιστημονικής φαντασίας Isaac Asimov. Η ιστορία έχει πρωταγωνιστή ένα ρομπότ και τους τρεις νόμους της ρομποτικής στους οποίους εξελίσσεται: (1) ένα ρομπότ δεν μπορεί να τραυματίσει έναν άνθρωπο ή να επιτρέψει να πληγωθεί (2) ένα ρομπότ πρέπει να υπακούει στις εντολές που του δίνονται από τα ανθρώπινα όντα, εκτός εάν οι εντολές έρχονται σε αντίθεση με τον Πρώτο Νόμο και (3) ένα ρομπότ πρέπει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτή η προστασία δεν έρχεται σε αντίθεση με τον Πρώτο ή τον Δεύτερο Νόμο (Haenlein & Kaplan, 2019).

Το 1950 ο Άγγλος Μαθηματικός και «πατέρα της επιστήμης των υπολογιστών» Alan Turing προσέγγισε την τεχνητή νοημοσύνη μέσω του Test Turing το οποίο διερευνούσε εάν ένας υπολογιστής διαθέτει γνωστικές ικανότητες και είναι σε θέση να σκεφτεί. Στη συνέχεια, το 1956 στο συνέδριο Dartmouth που διοργάνωσε ο John McCarthy προσκάλεσε μελετητές που ασχολούνται με την Επιστήμη των Υπολογιστών να αναζητήσουν την φιλοσοφική και τεχνολογική ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης. Μετά το συνέδριο η τεχνητή νοημοσύνη γνώρισε σημαντική επιτυχία. Δημιουργείται το πρώτο βιομηχανικό ρομπότ- το Unimate- που εργάστηκε σε μια γραμμή συναρμολόγησης της General Motors και το πρόγραμμα υπολογιστή ELIZA, το οποίο μέσα από την επεξεργασία της φυσικής γλώσσας ήταν σε θέση να προσομοιώσει μια συνομιλία με έναν άνθρωπο (Wong et al., 2020).

Τα επιτυχημένα παραδείγματα της τεχνητής νοημοσύνης οδήγησαν σε περαιτέρω χρηματοδότηση της έρευνας και το 1970 ο Marvin Minsky μέσα από συνέντευξή του δήλωσε ότι μια μηχανή με τη γενική νοημοσύνη ενός μέσου ανθρώπου θα μπορούσε να αναπτυχθεί μέσα σε τρία έως οκτώ χρόνια (Haenlein & Kaplan, 2019).

Η τεχνητή νοημοσύνη το 1997 μέσα από το Deep Blue, ένα σύστημα σκακιού το οποίο στήριζε την λειτουργία του σ έναν υπερυπολογιστή της IBM, νίκησε τον παγκόσμιο πρωταθλητή του σκάκι Garry Kasparov. Εν συνεχεία την επόμενη χρονιά, κατασκευάζεται στο MIT το Kismet, το πρώτο ρομπότ που μπορούσε να αναγνωρίσει και να προσομοιώσει συναισθήματα. Η Google δέκα χρόνια αργότερα, το 2009, αρχίζει την κατασκευή αυτοκατευθυνόμενων αυτοκινήτων (Haenlein & Kaplan, 2019).

Μια ακόμη σημαντική εξέλιξη στην ιστορία της τεχνητής νοημοσύνης αποτελεί το 2011 το Watson. Πρόκειται για ένα σύστημα υπολογιστή το οποίο μπορεί και απαντά σε ερωτήσεις διατυπωμένες σε φυσική γλώσσα και καταφέρνει να κερδίζει σε τηλεπαιχνίδι ερωτήσεων.

Άλλο ένα σημαντικό γεγονός αποτελεί το AlphaGo το 2017. Αφορά ένα πρόγραμμα υπολογιστή από την Google DeepMind της Alphabet Inc, ο οποίος γίνεται και ο πρώτο υπολογιστής που κερδίζει τον παγκόσμιο πρωταθλητή του κινέζικου παιχνιδιού, Ke Jie. Στον ιατρικό τομέα η τεχνητή νοημοσύνη κερδίζει αποδοχής μέσω της αναγνώρισης του καρκίνου του δέρματος και της διάγνωσης καρδιακών αρρυθμιών που επιτυγχάνει (Marsden, 2017).

Σήμερα η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλει στον εργασιακό τομέα και στην παγκόσμια οικονομία μέσω των εφαρμογών τύπου ChatGPT, οι οποίες έχουν την δυνατότητα να παράγουν κείμενο που προσιδιάζει σε ανθρώπινο δημιούργημα και επικοινωνούν με τον χρήστη. Αναμένεται μάλιστα, να βοηθήσουν τους εργαζομένους να εξοικονομήσουν από 60% έως 70% του χρόνου της εργασίας τους με αποτέλεσμα τη ραγδαία αύξηση της παραγωγικότητάς τους (Καθημερινή, 2023).

## **2.8. Τεχνητή Νοημοσύνη και Εκπαίδευση**

Ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης στα πλαίσια της εκπαίδευσης διερευνάται σε ακαδημαϊκό επίπεδο τα τελευταία 30 χρόνια. Η προσπάθεια προσέγγισης και συνδυασμού μεταξύ των δυο πεδίων έγκειται στο να συνδυαστούν οι μαθησιακές επιστήμες με προσαρμοστικά περιβάλλοντα μάθησης και εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης προκειμένου αυτά τα περιβάλλοντα να είναι αποτελεσματικά, ελκυστικά και εξατομικευμένα. Η διαδικασία της μάθησης είναι από μόνη της ιδιαίτερη καθώς επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή αλλά ταυτόχρονα και από κοινωνικο-οικονομικούς παράγοντες και για το λόγο αυτό η τεχνητή νοημοσύνη θεωρείται ένα ισχυρό εργαλείο για αυτήν (Luckin et al., 2016).

Η τεχνητή νοημοσύνη όπως έχει αναλυθεί εννοιολογικά παραπάνω περιλαμβάνει λογισμικό υπολογιστή το οποίο είναι προγραμματισμένο να αλληλεπιδρά με τα άτομα με τέτοιο τρόπο ώστε να απαιτείται ανθρώπινη νοημοσύνη. Με απλά λόγια, η τεχνητή νοημοσύνη μέσα από συνδυασμό αλγόριθμων επεξεργάζεται την γνώση για



τον κόσμο και μέσα στην εκπαίδευση έχει ενσωματωθεί με τη χρήση των υπολογιστών.

Γενικότερα η εκπαίδευση μέσω υπολογιστή αποτέλεσε και αποτελεί την εξέλιξη της εκπαιδευτικής και μαθησιακής σταδιοδρομίας του εκπαιδευτικού συστήματος για τα επόμενα χρόνια. Προβλέπεται ότι οι δάσκαλοι του μέλλοντος θα παρέχουν εξατομικευμένη διδασκαλία και σύμφωνα με τον ρυθμό του μαθητή ενώ θα χρησιμοποιούνται βίντεο, διαλέξεις και εκπαιδευτικά τηλεοπτικά προγράμματα βασισμένα στην τεχνητή νοημοσύνη (Dutton et al., 2018).

Μέσα από την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση επιδιώκεται η βελτίωση της αλληλεπίδρασης των ανθρώπων με τους υπολογιστές. Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης έχει αυξηθεί υπερβαίνοντας την απλή γνώση της και αναφορά της και επεξηγώντας την μέσα από ενσωματωμένα συστήματα υπολογιστών ενσωματωμένα σε έναν υπερυπολογιστή (Chen et al., 2020).

Η εκπαίδευση προσανατολίζεται προς το μέλλον με επιθυμία την σχέση μεταξύ της τεχνολογίας και της τεχνητής νοημοσύνης και την προσαρμογή των ατόμων προς αυτές τις προσεγγίσεις. Σήμερα το εκπαιδευτικό σύστημα είναι προσανατολισμένο προς τις επιταγές της βιομηχανικής επανάστασης και προσφέρει καθορισμένες ακαδημαϊκές και επαγγελματικές ικανότητες. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας αυτός ο προσανατολισμός τείνει να αλλάξει για να αξιοποιηθούν ικανότητες αντίστοιχες με τις σημερινές ανάγκες (Chalkiadaki, 2018).

Η εκπαιδευτική πολιτική οφείλει να δώσει έμφαση σε ένα σχεδιασμό εκπαιδευτικού προγράμματος που θα προετοιμάζει τους μαθητές/τριες για θέσεις εργασίας που ίσως σήμερα να μην υπάρχουν. Μάλιστα πρόκληση αποτελεί το γεγονός ότι οι μελλοντικοί εργαζόμενοι πολίτες θα πρέπει να διαθέτουν προσόντα και ικανότητες που δεν θα μπορούν οι μηχανές τα αντικαταστήσουν (Chalkiadaki, 2018).

Επομένως, γενικότερες μαθησιακές δεξιότητες και ικανότητες όπως η συνεργασία, η μεταγνώση και η κριτική σκέψη αποτελούν απαιτήσεις μελλοντικές τις οποίες ένα εκπαιδευτικό σύστημα οφείλει να καλύψει. Ακόμη και ο τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης πρέπει να μεταβεί προς αυτήν την κατεύθυνση αν θέλει να διατηρήσει την συνάφειά του και να αυξήσει τον αντίκτυπο του. Ούτως ή άλλως, όλες οι εκπαιδευτικές θεωρίες επιβεβαιώνουν την επιρροή της καθοδήγησης και της εξατομίκευσης τόσο προς τους μαθητές/τριες όσο και προς τους δασκάλους (Roll & Wylie, 2016).

Τα βασικά μοντέλα της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι τρία:

- ✓ Παιδαγωγικό μοντέλο (Pedagogical model) -η τεχνητή νοημοσύνη πρέπει να έχει γνώση σε πιο αποτελεσματικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία
- ✓ Μοντέλο τομέα (Domain model)- η τεχνητή νοημοσύνη πρέπει να έχει γνώση το αντικείμενο που μαθαίνεται
- ✓ Μοντέλο μαθητευόμενου (Learner model)- η τεχνητή νοημοσύνη πρέπει να γνωρίζει τον μαθητή (Luckin et al, 2016).

Οι αντιλήψεις των μαθητών περί τεχνητής νοημοσύνης διαφέρουν σε σχέση με την ηλικία στην οποία απευθύνεται κάποιος. Έτσι για παράδειγμα, οι μαθητές/τριες του δημοτικού τείνουν να ενθουσιάζονται με την ιδέα της τεχνητής νοημοσύνης στο σχολείο ως μια ιδέα έξυπνη και συναρπαστική (Ryu & Han, 2018) σε αντίθεση με μαθητές/τριες γυμνασίου οι οποίοι στην πλειοψηφία τους εκφράζουν μια αρνητικότητα απέναντι στην αντικατάσταση των ανθρώπων δασκάλων με δασκάλους τεχνητής νοημοσύνης. Η διαφορά στις αντιλήψεις είχε να κάνει περισσότερο με τη ηλικιακή συναισθηματική δομή των μαθητών και της συνειδητοποίησης και του φόβου ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα κυριαρχήσει έναντι των ανθρώπων (Park & Shin, 2017).

Ένας από τους πιο διακηρυγμένους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης αποτελεί η ποιοτική και ισότιμη εκπαίδευση. Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο μέσα από την ορθή αξιοποίησή του, είναι σε θέση να υπηρετήσει τον παραπάνω σκοπό προκειμένου όλοι οι εκπαιδευόμενοι σε όλες τις χώρες και κοινωνίες να είναι έχουν την δυνατότητα να μοιράζονται ίσες ευκαιρίες στην μάθηση και γενικότερα στην εκπαίδευση (Akgun & Greenhow, 2022).

Οι μορφές και ο τρόπος της εκπαιδευτικής διαδικασίας αναμένεται να αλλάξει μέσα στις επόμενες δεκαετίες με την ενσωμάτωση των εφαρμογών της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Βασικός στόχος των καινοτόμων μεθόδων εκπαίδευσης όπως στην προκειμένη περίπτωση η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι αφενός να μάθει ο εκπαιδευόμενος πιο αποτελεσματικά και αφετέρου οι εκπαιδευτικοί να χρησιμοποιούν εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν την διδασκαλία του μαθήματος (Akgun & Greenhow, 2022).

Η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση έχει επιφέρει σημαντικά και θετικά αποτελέσματα όπως και τα πλεονεκτήματα είναι εμφανή. Παρόλα αυτά, οι επιφυλάξεις και η μη ορθή χρήση της μπορούν να αποβούν αρνητικές στο εκπαιδευτικό σύστημα γενικότερα.

### 2.8.1. Τεχνητή Νοημοσύνη και εξατομικευμένη μάθηση

Ένα από τα βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζει την τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί το γεγονός ότι επιτρέπει την εξατομικευμένη μάθηση και εκφράζεται ως το μέσο αυτής προκειμένου να προωθήσει την συμμετοχή και την αλληλεπίδραση και να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών στην εκπαίδευση. Η φιλοσοφία του εκπαιδευτικού συστήματος τοποθετεί στο επίκεντρο της εκπαίδευσης τον μαθητή και αυτομάτως επιδιώκει την εφαρμογή εξατομικευμένων προσεγγίσεων στη διδασκαλία λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη τις εκάστοτε εκπαιδευτικές ανάγκες του κάθε μαθητή (Zhang et al., 2020).

Η φιλοσοφία αυτή οδηγεί στην αναζήτηση διαφόρων μεθόδων με σκοπό την αντιμετώπιση της διαφορετικότητας των μαθητών συμπεριλαμβανομένου και τα παιδιά με προβλήματα όρασης (Redding, 2016).

Κράτη όπως η Φινλανδία, το ηνωμένο Βασίλειο, ο Καναδάς και οι Ηνωμένες Πολιτείες επιδιώκουν την εξατομικευμένη μάθηση με στόχο να αντιμετωπίσουν και να διαχειριστούν την ποικιλομορφία των μαθητών τόσο σε πολιτιστικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο αναγκών του κάθε μαθητή καθώς επίσης να προσφέρουν ποιοτική και ισότιμη εκπαίδευση για όλους του μαθητές/τριες. Οι κανονισμοί της ESSA (European Social Services Awards) προωθούν την χρήση σύγχρονης τεχνολογίας στα περιβάλλοντα μάθησης προκειμένου να δημιουργήσουν ευέλικτες διδακτικές πρακτικές τοποθετώντας τον μαθητή συνυπεύθυνο στην διαδικασία της μάθησής του (Peterson, 2016).

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με διττό ρόλο για τον ίδιο τον δάσκαλο: είτε ως εργαλείο του για την διευκόλυνση σχεδιασμού εξατομικευμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων είτε για να του παρέχει πληροφορίες για την επίδοση και την απόδοση του κάθε μαθητή. Σ' ένα γενικότερο πλαίσιο, συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που παρέχουν στον δάσκαλο αξιολογήσεις ή ενδείξεις, τόσο του γνωστικού επιπέδου όσο και της συναισθηματικής κατάστασης των μαθητών αποτελεί η εξέλιξη προς την εξατομικευμένη μάθηση. Παρόλα αυτά, ο τρόπος συλλογής των δεδομένων, ο τρόπος αποθήκευσης, ο σκοπός χρήσης τους και ως προς ποιο βαθμό

αποτελούν ορισμένα ηθικά ζητήματα που επίσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε όλη την διαδικασία (Aiken & Epstein, 2000).

### **2.8.2. Εκπαίδευση και Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας**

Τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας (ITS) χρησιμοποιήθηκαν στην εκπαίδευση ενεργά με την μορφή διαδραστικών περιβαλλόντων μάθησης τα οποία στήριζαν την μάθηση μέσω πράξης με τη βοήθεια υπολογιστή. Πρόκειται για υπολογιστικά συστήματα διδασκαλίας που μιμούνταν τους δασκάλους προσαρμόζοντας την διδασκαλία τους με το γνωστικό επίπεδο του κάθε μαθητή (VanLehn, 2011).

Ένα ευφύες σύστημα διδασκαλίας αποτελείται από τέσσερα στοιχεία:

1. ένα περιβάλλον εργασίας
2. ένα μοντέλο τομέα
3. ένα μοντέλο μαθητευόμενου και
4. ένα παιδαγωγικό μοντέλο.

Τα τέσσερα αυτά στοιχεία περιλαμβάνονται όλα καθώς στο σύστημα οι μαθητές/τριες βρισκόμενοι σ' ένα περιβάλλον επίλυσης προβλημάτων συμμετέχουν σε αντίστοιχες δραστηριότητες και με άξονα την γνώση του τομέα που έχει, αξιολογείται ο μαθητής. Τέλος, παρέχονται εκπαιδευτικές δράσεις στην παιδαγωγική ενότητα οι οποίες βασίζονται στην αξιολόγηση των ενεργειών των μαθητών και στο μοντέλο του μαθητή (Corbett et al., 1997).

Τα παραπάνω συστήματα ονομάζονται ευφυή διότι προχωρούν ένα βήμα πέρα από την παραδοσιακή διδασκαλία με τη χρήση υπολογιστή. Η διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή περνάει τρία τεστ νοημοσύνης. Αρχικά ο τομέας ή το θέμα πρέπει να είναι γνωστός στο σύστημα του υπολογιστή προκειμένου να μπορεί να λύσει προβλήματα και να βγάλει συμπεράσματα. Δεύτερον, η προσέγγιση της γνώσης πρέπει να γίνει από τον μαθητή και τρίτον να ακολουθείται μια έξυπνη στρατηγική καθώς «ο δάσκαλος στο κουτί» μπορεί να εφαρμόσει στρατηγικές για να μειώσει τη διαφορά μεταξύ της απόδοσης ειδικού και μαθητή (Hemachandran et al., 2022).

Μέσα από τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας οι μαθητές/τριες προσαρμόζουν την διδασκαλία τους σύμφωνα με τις δικές τους ανάγκες σε σχέση με το χώρο, τον χρόνο και τον ρυθμό. Επίσης η τεχνητή νοημοσύνη εδώ δίνει τη δυνατότητα να

προσαρμοστεί η διδασκαλία στις γλωσσικές απαιτήσεις των ατόμων. Με άλλα λόγια, η τεχνητή νοημοσύνη προσαρμόζει τη διδασκαλία στην μητρική γλώσσα του κάθε μαθητή (Hemachandran et al., 2022).

Για παράδειγμα οι Cabestrero et al. (2018) και Rajendran et al. (2018) διερευνήσανε την επίδραση ενός ευφυούς συστήματος διδασκαλίας το οποίο παρέχει προσαρμοσμένη ανατροφοδότηση ανάλογα το γνωστικό και συναισθηματικό επίπεδο του κάθε μαθητή. Επίσης, οι Bywater et al. (2019) σχεδίασαν ένα σύστημα βασισμένο στην τεχνητή νοημοσύνη που αναλύει τις περιγραφικές απαντήσεις των μαθητών σε πραγματικό χρόνο προτείνοντας ταυτόχρονα κατάλληλες παιδαγωγικές απαντήσεις. Με αυτόν τον τρόπο οι δάσκαλοι μπορούν να αξιοποιήσουν αυτές τις απαντήσεις για να υλοποιήσουν μαθήματα με επίκεντρο τον μαθητή.

Τα μειονεκτήματα ενός τέτοιου τεχνητού συστήματος αποτελούν αρχικά το γεγονός ότι χρειάζονται πολλά δεδομένα για να εκπαιδευτεί ώστε να εξελιχθεί σε ένα σύστημα χωρίς σφάλματα και δεύτερον ότι απουσιάζει η συναισθηματική νοημοσύνη. Ένας δάσκαλος είναι σε θέση να αναπτύξει μια σωστή στάση απέναντι σε προβληματισμούς διαχειριζόμενος τυχόν αρνητικά συναισθήματα σε αντίθεση με το σύστημα το οποίο περιορίζεται σε τέτοιο είδους συμπεριφορές και συναισθήματα (Hemachandran et al., 2022).

## **2.9. Εξ αποστάσεως εκπαίδευση και Τεχνητή Νοημοσύνη**

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση χρησιμοποιείται ως όρος για να ορίσει την μορφή της εκπαίδευσης όπου οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευόμενοι διαχωρίζονται φυσικά. Παρόλο που ο συγκεκριμένος όρος δεν είναι καινούριος, οι σύγχρονες τεχνολογίες και η επιστήμη του διαδικτύου αυξάνουν τις δυνατότητες της. Πολλές έρευνες υπογραμμίζουν τη δυνατότητα της να παρέχει πρόσβαση στην εκπαίδευση σε κοινωνικές ομάδες όπως τα άτομα με αναπηρίες.

Κατά τον σχεδιασμό μιας τέτοιας μορφής εκπαίδευσης η οποία θα λειτουργεί σαν συμπεριληπτικό εργαλείο για όλες τις κοινωνικές ομάδες θα πρέπει να ακολουθεί Ένα σύνολο σημαντικών χαρακτηριστικών όπως (Eibl & Schubert, 2008):

- ✓ Έσες ευκαιρίες.

- ✓ Κοινωνική υποστήριξη μέσω συνεργασίας και επικοινωνίας.
- ✓ Οι δραστηριότητες των μαθητών ως σημαντικά βήματα της μαθησιακής διαδικασίας.
- ✓ Προτεραιότητα στην επίτευξη μαθησιακών στόχων.
- ✓ Ευέλικτη μάθηση.
- ✓ Ενσωμάτωση της ηλεκτρονικής μάθησης στο μαθησιακό περιβάλλον.

Το ερώτημα που προκύπτει επομένως είναι κατά πόσο η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως μέρος της τεχνητής νοημοσύνης, είναι προσβάσιμη και εύχρηστη από μαθητές/τριες με οπτική αναπηρία. Αντίστοιχες έρευνες Salleha & Zainalb, 2010; Freire et al., 2010 )ανέδειξαν την προβληματική που δημιουργείται και βρέθηκαν προβλήματα στην χρηστικότητα και την πρακτικότητα των συγκεκριμένων τεχνολογιών ηλεκτρονικής μάθησης.

Φαίνεται ότι τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης ενδείκνυνται περισσότερο για μαθητές/τριες οι οποίοι είναι βλέποντες και για το λόγο αυτό πολύ συχνά οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης δεν έχουν πρόσβαση σε πολλές από τις πηγές παράδοσης πολυμέσων (Fengrich, 2005).

Σύμφωνα με τις Λιάκου & Μανούσου (2013), η προσβασιμότητα των προγραμμάτων εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης από άτομα με προβλήματα όρασης, προσδιορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τη μορφή του εκπαιδευτικού υλικού. Αναλυτικότερα, το εκπαιδευτικό υλικό για να είναι κατάλληλο για άτομα με προβλήματα όρασης πρέπει να διαθέτει:

1. υψηλή αντίθεση φόντου-γραμμμάτων (κατά προτίμηση μαύρο-άσπρο)
2. μεγάλο μέγεθος γραμμμάτων
3. μεγάλο διάστιχο
4. απλή γραμματοσειρά
5. σχετικό εύρος απόστασης μεταξύ των χαρακτήρων
6. φαρδιά περιθώρια δεσίματος
7. χαρτί χωρίς γυαλιστερό φινίρισμα
8. διακριτικά στοιχεία στο εξώφυλλο για ευκολότερο εντοπισμό ανάμεσα σε άλλα βιβλία (όταν είναι έντυπο).

Επιπλέον, είναι χρήσιμο το εκπαιδευτικό υλικό πέρα της ηλεκτρονικής μορφής, θα πρέπει ταυτόχρονα να επιτρέπει την φωνητική ανάγνωση και την μεγάλη εστίαση.

Αντίστοιχα, η κατάρτιση των εκπαιδευτών προς την ορθή και αποτελεσματική διαχείριση της οπτικής αναπηρίας κατά την διαδικασία της διδασκαλίας αποτελεί

αλλή μια σημαντική συνιστώσα για τις προδιαγραφές της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης για άτομα με προβλήματα όρασης. Τέλος, η χρήση υποστηρικτικού τεχνολογικού εξοπλισμού, κατάλληλου για την εξυπηρέτηση ατόμων με προβλήματα όρασης συμβάλλει σημαντικά στην άρση του κοινωνικού αποκλεισμού των ατόμων με προβλήματα όρασης που οφείλεται στην περιορισμένη πρόσβαση αυτών των ατόμων σε πληροφορίες (Λιάκου & Μανούσου, 2013).

Συμπερασματικά, τέτοιου είδους ζητήματα επιδιώκονται να λυθούν μέσα από την δημιουργία νέων τεχνολογιών ή την βελτίωση των υπάρχουσών όπως για παράδειγμα μέσα από διαδραστικούς πίνακες και αφηγητές, προκειμένου να συμπεριλαμβάνονται τα άτομα με προβλήματα όρασης σε εξ αποστάσεως περιβάλλοντα μάθησης. Η εφαρμογή των αρχών του καθολικού σχεδιασμού για ισότιμη παράδοση μαθημάτων, ώστε να εξαλείφονται τα εμπόδια για τους μαθητές/τριες με αναπηρίες είναι απαραίτητη και ωφελεί τις μαθησιακές εμπειρίες όλων των μαθητών. Η επίτευξη των παραπάνω σαφώς βελτιώνουν την ποιότητα ζωής για την συγκεκριμένη ομάδα τουλάχιστον τον τομέα της εκπαίδευσης (Burgstahler & Cory, 2010).

Τέλος, για την καλύτερη κατανόηση και εμπάθυνση αναφορικά με την τεχνητή νοημοσύνη στον εκπαιδευτικό τομέα, παρουσιάζονται ορισμένα παραδείγματα εκπαιδευτικών πλατφόρμων που υπάρχουν και δύναται να χρησιμοποιηθούν από το εκπαιδευτικό προσωπικό της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τόσο για τα άτομα με προβλήματα όρασης όσο και για τα άτομα χωρίς οπτικά προβλήματα (Βαρμάζη, 2022):

#### ❖ E-me

Πρόκειται για μια πλατφόρμα ψηφιακής εκπαίδευσης η οποία είναι ασφαλής και προάγει την συνεργασία μεταξύ μαθητών και δασκάλου. Ο κάθε μαθητής και εκπαιδευτικός έχει προσωπικό χώρο στην πλατφόρμα που του επιτρέπει να επικοινωνεί, να οργανώνει, να αποθηκεύει και να ανταλλάσσει αρχεία. Επίσης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργεί ψηφιακό υλικό με εύκολο τρόπο καθώς και να αναθέτει και να παρακολουθεί εργασίες.

#### ❖ E-class

Πρόκειται για μια σύγχρονη ψηφιακή πλατφόρμα εικονικής τάξης που χρησιμοποιείται ευρέως από τους μαθητές/τριες και τους εκπαιδευτικούς μετά από

την πανδημία Covid-19. Ο χώρος επίσης είναι ασφαλής και εύχρηστος ενώ προωθεί την επικοινωνία, την συνεργασία αλλά και τα ατομικά σενάρια μάθησης.

❖ Edmodo

Πρόκειται για μια εταιρία η οποία παρέχει εκπαιδευτικά και επικοινωνιακά εργαλεία και χρησιμοποιείται κατά βάση από εκπαιδευτικούς υποχρεωτικής εκπαίδευσης για να μοιράζονται υλικό και να υπάρχει επικοινωνία μεταξύ μαθητών, συναδέλφων και γονέων. Απαιτείται έγκριση από τον εκπαιδευτικό για την εγγραφή και την συμμετοχή των μαθητών και των γονέων στην πλατφόρμα.

❖ Quizizz

Πρόκειται για εταιρία λογισμικού εκπαίδευσης που βρίσκεται στην Ινδία. Το λογισμικό χρησιμοποιείται στην τάξη και εμπλέκει τους μαθητές/τριες σε εκπαιδευτικά παιχνίδια όπως τα κουίζ.

❖ ThingLink

Πρόκειται για μια εταιρία πολυμέσων στην Φινλανδία και βασίζεται στην ιδέα να γεφυρωθούν οι ψηφιακές πληροφορίες για τον φυσικό κόσμο με πράγματα στο περιβάλλον μας.

❖ Kahoot

Πρόκειται για παιχνίδια πολλαπλής επιλογής που παίζονται μέσω ενός προγράμματος περιήγησης ιστού ή της ίδιας της εφαρμογής Kahoot η οποία είναι πλατφόρμα εκπαίδευσης.

❖ LearningApps

Πρόκειται για μία εφαρμογή Web 2.0, η οποία χρησιμοποιείται από εκπαιδευτικούς ή από αυτοεκπαιδευόμενους. Παρέχει εκπαιδευτικό υλικό το οποίο ανταποκρίνεται στις ανάγκες του κάθε χρήστη.

❖ Liveworksheets

Πρόκειται για διαδραστικά φύλλα εργασίας. Το Liveworksheets δίνει τη δυνατότητα να μετατραπούν τα παραδοσιακά εκτυπώσιμα φύλλα εργασίας σε διαδραστικές διαδικτυακές ασκήσεις. Περιλαμβάνουν ήχο, βίντεο, ασκήσεις ομιλίας κ.α.

❖ Wordwall



Πρόκειται για διαδικτυακή πλατφόρμα με χρήση προσωπικού αποθηκευτικού χώρου Cloud και επιτρέπει στους χρήστες να αντλούν και να δημιουργούν υλικό και να το αποθηκεύουν.

Γενικότερα, υπάρχουν αρκετά έξυπνα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση αλλά τείνουν να μην χαιρούν της αντίστοιχης αξιοποίησης. Αυτό πιθανόν να συμβαίνει είτε λόγω μη επένδυσης πόρων για την ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στα σχολεία, είτε γιατί δεν υπάρχει επαρκής εκπαίδευση προς τους εκπαιδευτικούς για να μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν ή ακόμη γιατί οι διαθέσιμες τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα της εκπαίδευσης δεν καλύπτουν τις ανάγκες όλων των εκπαιδευτικών επαρκώς (Freeman et al., 2017).

## Κεφάλαιο 3ο: Έρευνες σχετικές με το υπό μελέτη θέμα

### 3.1 Έρευνες για τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση

Η έρευνα των Kazakoff et al., (2013), η οποία πραγματοποιήθηκε στο Harlem της Νέας Υόρκης, σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, ανέδειξε την συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διαδικασία της μάθησης. Αναλυτικότερα, στόχος της έρευνας ήταν η διερεύνηση του βαθμού της ικανότητας αλληλουχίας (Sequencing) των μαθητών με τη χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης και ειδικότερα τη χρήση ρομπότ. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 27 παιδιά προσχολικής ηλικίας τα οποία συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα ρομποτικής εκπαίδευσης με διάρκεια μιας εβδομάδας και τα οποία είχαν αξιολογηθεί πριν την έναρξη του προγράμματος αλλά και μετά το πέρας αναφορικά με την συγκεκριμένη ικανότητά τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν σημαντική θετική επίδραση του προγράμματος στη βαθμολογία των μαθητών που έλαβαν μέρος. Για παράδειγμα, στους μαθητές/τριες προσχολικής ηλικίας ο μέσος όρος της ικανότητας αλληλουχίας πριν το τεστ ήταν 3.77 και μετά το τεστ 4.85. Μια διαφορά 1.08 βαθμοί με μόνο μια εβδομάδα συμμετοχής στο πρόγραμμα.

Σύμφωνα με την έρευνα των Cui et al., (2019), προγράμματα βασισμένα στην Τεχνητή Νοημοσύνη που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία αποφέρουν καλύτερες επιδόσεις σε μαθητές/τριες Γυμνασίου. Η έρευνα διεξήχθη στην περιοχή Chengdu και βασίστηκε σε κοινωνικό πείραμα με δείγμα 203 μαθητών συνολικά. Αναλυτικότερα, οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε δυο ομάδες: οι 101 μαθητές/τριες αποτελούσαν την πειραματική ομάδα και οι 102 την ομάδα ελέγχου. Στόχος της έρευνας ήταν να αξιολογηθεί η επίδραση ενός συστήματος προσαρμοστικής μάθησης, «Yixue Squirrel AI» (ή Yixue), στην εκμάθηση αγγλικών και μαθηματικών στο γυμνάσιο και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές/τριες πέτυχαν καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη ενώ οι μαθητές/τριες που χρησιμοποίησαν την συγκεκριμένη τεχνολογία έμειναν πολύ ικανοποιημένοι από το πρόγραμμα.

Επίσης, ο Yilmaz (2018), διερεύνησε τις επιπτώσεις ενός συγκεκριμένου προγράμματος προσαρμοστικής μάθησης μαθηματικών (ALEKS) που βασίζεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, σε σχέση με την επίδοση των μαθητών Γυμνασίου στα μαθηματικά. Η έρευνα διεξήχθη σε δυο μικρές αστικές σχολικές περιοχές σε μια νότια πόλη στο Κάνσας κατά το σχολικό έτος 2014-2015 σε δείγμα 1110 μαθητών.

Πρόκειται για ποιοτική έρευνα και τα ευρήματά της είναι αποτέλεσμα κοινωνικού πειράματος με το δείγμα να χωρίζεται σε ομάδα ελέγχου και πειραματική ομάδα και να συγκρίνονται τα πρωτογενή δεδομένα μεταξύ της ομάδας που χρησιμοποιεί την Τεχνητή Νοημοσύνη και της ομάδας που ακολουθεί την παραδοσιακή διδασκαλία. Οι μαθητές/τριες που έλαβαν εκπαίδευση με τη χρήση ALEKS φαίνεται να έπιασαν μεγαλύτερο συνολικό σκορ στα τελικά τεστ των μαθηματικών.

Ο Grams (2018), πραγματοποίησε μια ποσοτική μελέτη για τη χρήση του «DreamBox Learning» -ένα πρόγραμμα παρέμβασης που βασίζεται σε υπολογιστές- και την αποτελεσματικότητα του στην επίδοση των μαθητών δημοτικού σχολείου και ειδικότερα σε μαθητές/τριες δημοτικού με μαθησιακές δυσκολίες. Η έρευνα διεξήχθη στο Κολοράντο, σε ένα σχολείο Δημοτικού και συνέλεξε δεδομένα κατά δυο σχολικές περιόδους, 2014-15 και 2015-16 από 500 μαθητές/τριες που είχαν πρόσβαση στο πρόγραμμα. Η έρευνα συνέκρινε την αποτελεσματικότητα του προγράμματος κατά αυτές τις περιόδους και προέκυψε ότι το επίπεδο κατανόησης και επάρκειας των μαθητών αυξήθηκε.

Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης διερευνάται στα πλαίσια της ανώτατης εκπαίδευσης επίσης. Η έρευνα των Castillo-Acobo et al., (2023), διερεύνησε τον ρόλο και τον αντίκτυπο που μπορεί να έχει η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Η έρευνα η οποία διεξήχθη στην περιοχή του Περού, περιέλαβε 209 συμμετέχοντες εκ των οποίων οι 100 ήταν άντρες και οι 109 ήταν γυναίκες. Μέσα από ποσοτική έρευνα με τη χρήση ερωτηματολογίων προέκυψε ότι τα άτομα με μικρότερη ηλικία είναι πιο θετικά στη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης μέσα σε μια εκπαιδευτική τάξη. Επίσης, ενδιαφέρον εύρημα αποτελεί το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες που είναι εγγεγραμμένοι σε μαθήματα Επιστήμης, Τεχνολογίας & Μαθηματικών είναι πιθανότερο να χρησιμοποιήσουν εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης σε σχέση με αυτούς που δεν είναι.

Η έρευνα των Seo et al., (2021) στο Κεντάκι των Ηνωμένων Πολιτειών, είχε ως στόχο την διερεύνηση της συμβολής των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στην αλληλεπίδραση μαθητή-διδάσκοντα κατά τη διάρκεια μαθημάτων διαδικτυακής εκπαίδευσης. Η ερευνητική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Speed Dating with storyboards το οποίο επιτρέπει στους συμμετέχοντες να βιώσουν μια σειρά από συστήματα τεχνητής νοημοσύνης με τη μορφή storyboard, για να παρακινήσουν τους συμμετέχοντες να αναλογιστούν κριτικά τις επιπτώσεις που έχει το καθένα από αυτά στην επικοινωνία, την υποστήριξη και την παρουσία. Το δείγμα της κοινωνικής

έρευνας αποτέλεσαν 12 μαθητές/τριες και 11 εκπαιδευτικοί διαφορετικών ειδικοτήτων οι οποίοι είχαν τουλάχιστον τρεις μήνες διαδικτυακής εμπειρίας μάθησης ή διδασκαλίας λόγω της πανδημίας COVID-19 προκειμένου να ελέγχουν τα αναμενόμενα και έμπειρα πρότυπα αλληλεπίδρασης μαθητή-διδάσκοντα σε διαδικτυακά πανεπιστημιακά μαθήματα. Μέσα από ημι-δομημένες συνεντεύξεις οι συμμετέχοντες εξέφρασαν τις αντιλήψεις τους για την τεχνητή νοημοσύνη στη διαδικτυακή μάθηση. Ειδικότερα ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να σκεφτούν κριτικά πώς η ενσωμάτωση του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης σε ένα διαδικτυακό μάθημα θα επηρεάσει την αλληλεπίδραση μαθητή-δασκάλου καθώς επίσης και να επιλέξουν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που θα λειτουργούσαν καλά και τα οποία δεν θα λειτουργούσαν καλά, για να καταγράψουμε την ολιστική άποψή τους σχετικά με τις αντιληπτές οικονομικές δυνατότητες και τα μειονεκτήματα.

Βασικό εύρημα της έρευνας αποτέλεσε η άποψη ότι η υιοθέτηση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη διαδικτυακή μάθηση μπορεί να επιτρέψει την εξατομικευμένη αλληλεπίδραση εκπαιδευτή-μαθητή με κίνδυνο όμως παραβίασης των κοινωνικών ορίων. Οι συμμετέχοντες εξέφρασαν την ανησυχία ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης θα μπορούσαν να δημιουργήσουν ζητήματα ευθύνης, υπηρεσίας και επιτήρησης στη διαδικτυακή μάθηση, σε περίπτωση παραβίασης ηθικών και κοινωνικών κανόνων.

Γενικότερα, η έρευνα ανέδειξε ότι οι μαθητές/τριες και οι εκπαιδευτές εκτιμούν και είναι θετικοί απέναντι στην άμεση επικοινωνία της τεχνητής νοημοσύνης, αλλά ταυτόχρονα ανησυχούν για την μη ορθή χρήση είτε από τους μαθητές/τριες είτε από τους εκπαιδευτικούς.

### **3.2 Έρευνες για το ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση σε άτομα με προβλήματα όρασης**

Μια από τις πέντε ανθρώπινες αισθήσεις η οποία χρησιμοποιείται στη μάθηση και την εκπαιδευτική διαδικασία ως βασική αισθητηριακή εισροή του σώματος, αποτελεί η όραση. Είναι η αίσθηση η οποία κυριαρχεί και τροποποιεί την ερμηνεία σε σχέση με τις υπόλοιπες αισθήσεις όπου εμφανίζεται διακύμανση μεταξύ των εισόδων από περισσότερες από μια αισθήσεις. Τα άτομα με προβλήματα όρασης ή ακόμη και οι εντελώς τυφλοί, μαθαίνουν να στηρίζονται σε δεδομένα από τις

υπόλοιπες αισθήσεις εκτός της όρασης. Σε πολύ μεγάλο βαθμό η ηλεκτρονική μάθηση συνεισφέρει προς αυτήν την κατεύθυνση ωστόσο, τα περισσότερα ψηφιακά περιβάλλοντα υποθέτουν ότι ο μαθητής έχει την όρασή του. Ερωτήσεις με ανατροφοδότηση, βίντεο, προσομοιώσεις, ενεργό πειραματισμό, φωτογραφίες και πρακτικές δεξιότητες τα οποία χρησιμοποιούνται στην εικονική διδασκαλία, οι μαθητές/τριες που δεν διαθέτουν την απαιτούμενη όραση αντιμετωπίζουν προβλήματα πρόσβασης στην μάθηση (Harper et al., 2001).

Η Οικουμενική Διακήρυξη των Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων από το 1948 έχει αναγνωρίσει το δικαίωμα στην εκπαίδευση σε διεθνές επίπεδο και επομένως οι τεχνολογικές καινοτομίες αποτελούν μια ευκαιρία για εκπαιδευόμενους με τυχόν οπτική αναπηρία σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα. Η εκπαίδευση σήμερα μέσω της χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών και την αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών βελτιώνουν την καθημερινότητα των ατόμων με οπτική αναπηρία αλλά και την διαδικασία της εκπαίδευσης στην οποία έχουν δικαίωμα ισότιμης πρόσβασης (United Nations, 2019).

Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν πολλές έρευνες αναφορικά με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση με υποκείμενα τα άτομα με οπτικά προβλήματα. Αυτές που υπάρχουν αποτελούν βιβλιογραφικές επισκοπήσεις και εστιάζουν περισσότερο στους τρόπους που μπορεί να συμβάλει η τεχνητή νοημοσύνη κυρίως στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα όρασης (Samigulina & Shayakhmetova, 2015).

Σ' ένα πρώτο επίπεδο η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ενδείκνυται, σε μεγάλο βαθμό, για την εκπαίδευση των ατόμων με προβλήματα όρασης καθώς προσφέρει την δυνατότητα παρακολούθησης ενός συγκεκριμένου προγράμματος από τον προσωπικό τους χώρο, αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο τη μεταφορά και τις τυχόν δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά την διάρκειά της. Επίσης, η υποστηρικτική τεχνολογία με βοηθητικές τεχνολογίες που σχετίζονται με την οθόνη αποτελούν σημαντικό εργαλείο υποστήριξής τους στην διάρκεια της μάθησης και της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Catea, 2006).

Η έρευνα που διεξήχθη από τους Hansen et al. (2010), στο New Jersey της Αμερικής έδειξε θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το δείγμα αποτέλεσαν 4 άτομα, ηλικίας 16 έως 18 ετών, οι δυο τυφλοί και οι άλλοι δυο με χαμηλή όραση. Σε κάθε συμμετέχων δόθηκε μια πλατφόρμα μάθησης που στηρίζεται στον ήχο και τα απτικά γραφήματα με στόχο

την κατανόηση δύσκολων εννοιών άλγεβρας και γεωμετρίας. Το κάθε άτομο εργάστηκε ατομικά και η αξιολόγηση και η ανάλυση έγινε τόσο με ερωτήσεις στους συμμετέχοντες όσο και με παρατήρηση της διαδικασίας από τους ερευνητές. Οι λειτουργίες της βοηθητικής τεχνολογίας και η αποδοτικότητα στο μάθημα των μαθηματικών αποτέλεσαν τους παράγοντες που προσμετρήθηκαν από την χρήση της συγκεκριμένης πλατφόρμας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η προσαρμοστικότητα των ατόμων με οπτική αναπηρία σε ένα μάθημα με δύσκολες έννοιες, όπως είναι αυτό το μαθηματικών, βελτιώθηκε αισθητά ενώ ταυτόχρονα η βοηθητική τεχνολογία μέσω αυτού του συστήματος βελτίωση και την απόδοση των συμμετεχόντων στα μαθηματικά.

Σύμφωνα με τους Leo et al., (2018), η απόδοση ανάκλησης χωρικών εικόνων μέσω της χρήσης ειδικής υποστηρικτικής τεχνολογίας με προγραμματιζόμενη οθόνη αφής βελτιώνει την απόδοση των ατόμων με προβλήματα όρασης. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 8 συμμετέχοντες οι οποίοι ήταν τυφλοί ή άτομα με μειωμένη όραση και εξετάστηκαν για το πώς οι προγραμματισμένες απτικές οθόνες μπορούν να βελτιώσουν την ανάκληση χωρικών εικόνων. Τα άτομα που συμμετείχαν, πραγματοποίησαν 4 εβδομαδιαίες συνεδρίες με την εφαρμογή προγράμματος όπου τους ζητήθηκε να απομνημονεύσουν μονές ή διπλές χωρικές διατάξεις, που παρουσιάζονταν ως δισδιάστατες μήτρες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι συμμετέχοντες βελτίωσαν σημαντικά την απόδοση ανάκλησής τους σε σύγκριση με την αρχική συνεδρία.. Επίσης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι απτικές οθόνες είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για να γίνουν προσβάσιμες οι χωρικές και γραφικές διαμορφώσεις σε νεαρά άτομα με προβλήματα όρασης και μπορούν να αξιοποιηθούν επικερδώς στην αποκατάστασή.

Η Ζαχαρόγιωργα-Σούρδη, Α-Θ. (2019), στα πλαίσια της μεταπτυχιακής της εργασίας στο Μετσόβειο Πολυτεχνείο, διεξήγαγε μια έρευνα για τη χρήση και την χρησιμότητα Απτικών και πολυαισθητηριακών χαρτών για άτομα με προβλήματα όρασης. Το πρώτο μέρος της εργασίας εστίαζε στην κατασκευή ενός απτικοακουστικού χάρτη και συγκεκριμένα στη σύνδεση του ήχου στον απτικό χάρτη. Προέκυψε ότι η σύνδεση των ηχητικών συμβόλων που αφενός έκανε τα παιδιά να δώσουν περισσότερη προσοχή στο χάρτη, γεγονός που θα βοηθούσε στην εκπαιδευτική διαδικασία σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς, αφετέρου αποτελούσαν μια τεχνική δυσκολία η οποία δυσχέραινε τη μεταφορά του χάρτη και τη χρήση του εν κινήσει. Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλάμβανε την έρευνα η οποία

σύγκρινε την λειτουργία τριών απτικών χαρτών αναφορικά με τη χρήση τους σε παιδιά με προβλήματα όρασης. Αναλυτικότερα, η έρευνα διεξήχθη σε 20 μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης με τη χρήση ερωτηματολογίων. Τα παιδιά είχαν στην διάθεση τους 20 λεπτά για να εξερευνήσουν τον τρισδιάστατο χάρτη και το υπόμνημα του και άλλα 10 λεπτά να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο με την καθοδήγηση της ερευνήτριας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το 80% του δείγματος γνώριζε Braille και το σύστημα το χρησιμοποιούσαν σε καθημερινή βάση. Το 90% είχε την ευκαιρία να χρησιμοποιήσει απτικές εικόνες πριν την έρευνα, κανένας τους όμως δεν τις χρησιμοποιεί πολύ συχνά. Τα υποκείμενα της έρευνας απάντησαν ότι οι απτικές εικόνες χρησιμοποιούνται εύκολα στην ανάγνωση και την εξερεύνησή τους πράγμα που αποτελεί μια τεχνολογία που παρέχει πολλές ευκαιρίες και δυνατότητες στους μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης (Ζαχαρόγιωργα-Σούρδη, 2019).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα των Bowers & Hayle (2020) οι οποίοι διερεύνησαν στην Αγγλία, στο Open University την αποτελεσματικότητα της πρόσβασης σε συγκεκριμένο πρόγραμμα σχεδιασμού (CAD) μέσω των πλεονεκτημάτων που παρέχει η απτική υποστηρικτική τεχνολογία. Στην έρευνα συμμετείχαν 20 προπτυχιακοί μαθητές/τριες οι οποίοι χωρίστηκαν σε 2 γκρουπ: το πρώτο γκρουπ περιλάμβανε 4 τυφλούς μαθητές/τριες και 6 με προβλήματα όρασης ενώ το δεύτερο γκρουπ περιλάμβανε μαθητές/τριες χωρίς κανένα πρόβλημα όρασης. Όλοι οι μαθητές/τριες δοκίμασαν το συγκεκριμένο σύστημα σχεδιασμού και το αξιολόγησαν.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δήλωσε ότι οι ψηφιακές απτικές συνθήκες ήταν περισσότερο εύχρηστες και εύκολες για την ενεργοποίηση των εργασιών καθώς και ότι με το συγκεκριμένο πρόγραμμα η διαδικασία συναρμολόγησης γινόταν μέσα σε 5 λεπτά για βλέποντες και μη βλέποντες. Συμπερασματικά, το συγκεκριμένο λογισμικό με την χρήση της συγκεκριμένης υποστηρικτικής απτικής τεχνολογίας δημιουργεί μια ισότιμη χρήση για όλους τους μαθητές/τριες κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο άρθρο των Balasuriya et al. (2017), περιγράφεται μια έρευνα η οποία επιδιώκει να δημιουργήσει μια εφαρμογή με ομάδα στόχου παιδιά ηλικίας μεταξύ 6-14 ετών που πάσχουν από οπτική αναπηρία ώστε να τα βοηθήσει στην αναγνώριση αντικειμένων κατά την εκπαιδευτική διαδικασία χωρίς επίβλεψη. Η συγκεκριμένη εφαρμογή συνδύαζε περίπλοκα δίκτυα, επαναλαμβανόμενα νευρωνικά

δίκτυα και μοντέλα γλωσσικών σωμάτων, τα οποία ανήκουν στην ομπρέλα της «Τεχνητής Νοημοσύνης». Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πειράματος το συγκεκριμένο σύστημα βοήθησε τα παιδιά με προβλήματα όρασης να εκτελέσουν μαθησιακές εργασίες χωρίς να υπάρχει εξάρτηση από τρίτο άτομο.

Αντίστοιχη έρευνα για τυφλούς και άτομα με προβλήματα όρασης και κατά πόσο βοηθάει η βίντεο-προβολή στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση για την συγκεκριμένη εκπαιδευτική ομάδα πραγματοποιήθηκε από τους Yuksel et al. (2020). Στην συγκεκριμένη έρευνα εξετάζει μια προσέγγιση που στηρίζεται στο Human-in-the-Loop Machine Learning (HILML) η οποία περιγράφει το βίντεο με την αυτόματη παρακολούθηση της δημιουργίας κειμένου βίντεο και την κατάτμηση σκηνών. Συνολικά στην πειραματική διαδικασία έλαβαν μέρος 22 άτομα με οπτική αναπηρία μεταξύ των ηλικιών 18 έως 34. Διαπιστώθηκε ότι το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση και ταχύ ενώ η ποιότητα των περιγραφών βίντεο αξιολογήθηκε σημαντικά υψηλή. Ένα τέτοιο σύστημα βοηθάει να ξεπεραστούν βασικά προβλήματα που σχετίζονται με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση μαθητών με προβλήματα όρασης και την προσβασιμότητα που έχουν στα βίντεο.

Στο ίδιο πλαίσιο πραγματοποιήθηκε και μια πιλοτική μελέτη των Bodi et al., (2021) με οκτώ τυφλούς λάτρεις του βίντεο οι οποίοι με το σύστημα Human-in-the-Loop Machine Learning (HILML), κάλυπταν ανάγκες για άμεση πρόσβαση σε βίντεο της επιθυμίας τους και επιβεβαίωσαν την σημαντικότητα του συγκεκριμένου εργαλείου. Παρόλα αυτά, η συγκεκριμένη μελέτη εμφανίζει ως περιορισμό το μικρό δείγμα και τα αποτελέσματα ερμηνεύονται με προσοχή.

Καθώς η ανάγνωση των κειμένων από την οθόνη για τα άτομα με προβλήματα όρασης είναι δύσκολη, η τεχνολογία έχει δημιουργήσει μια συσκευή η οποία βοηθά στην ανάγνωση και την μάθηση των ατόμων με οπτική αναπηρία. Η συγκεκριμένη συσκευή συλλαμβάνει την εικόνα όταν προτείνεται από τον χρήστη και εντοπίζει το κείμενο που υπάρχει στην εικόνα. Στη συνέχεια, το κείμενο εξάγεται από την εικόνα και μετατρέπεται και μεταφέρεται ως ήχος για να δώσει το απαιτούμενο αποτέλεσμα στον χρήστη (Kowshik et al., 2019).

Συμπερασματικά προκύπτει ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη στο χώρο της εκπαίδευσης συμβάλλει σημαντικά στις εκπαιδευτικές διαδικασίες των ατόμων με προβλήματα όρασης. Παρόλα αυτά, η βιβλιογραφία δεν φαίνεται να περιλαμβάνει έρευνες σε ευρεία κλίμακα για την εφαρμογή τους σε σχολεία πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι έρευνες εστιάζουν περισσότερο στην τριτοβάθμια



εκπαίδευση και την εφαρμογή συγκεκριμένων εργαλείων με Τεχνητή Νοημοσύνη. Επίσης, η βιβλιογραφική επισκόπηση δεν δείχνει να εφαρμόζεται η Τεχνητή Νοημοσύνη στην ελληνική εκπαίδευση.

### **3.3 Έρευνες για τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν άτομα με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση και την τεχνολογία**

Όλες οι παραπάνω έρευνες αναδεικνύουν την σημαντικότητα των εργαλείων της τεχνολογίας και ιδιαίτερα της Τεχνητής Νοημοσύνης στην διαδικασία της μάθησης κυρίως των ατόμων που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης. Παρόλα αυτά, οι περιορισμοί και τα εμπόδια συνεχίζουν να υφίστανται ακόμη με την συμβολή της τεχνολογίας. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως μια ειδική μορφή εκπαίδευσης που αναμφισβήτητα βοηθά τα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης, ταυτόχρονα όμως στην μη ορθή αξιοποίησή της συνεχίζει να δυσκολεύει τα άτομα αυτά.

Αναλυτικότερα, σε σχετική έρευνα των Wyclife & Nyambura, (2016), η έλλειψη εξειδικευμένης κατάρτισης εκπαιδευτικών για μαθητές/τριες με ειδικές ανάγκες, η περιορισμένη διαθεσιμότητα εξειδικευμένου υλικού για μαθητές/τριες με οπτική αναπηρία, η περιορισμένη ευελιξία στις επιλογές κατάρτισης των μαθητών με αναπηρία αλλά ακόμη και η έλλειψη συμμετοχής κυβερνητικών οργάνωσεων ή συγκεκριμένων ή ανεξάρτητων υπουργείων που αφορούν την αποδοχή και την βελτίωση των δομών υποστήριξης Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας για άτομα με οπτικά προβλήματα απαριθμούνται ως περιορισμοί για μαθητές/τριες που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης.

Η έρευνα του Abuhammad (2020), εντόπισε 4 κατηγορίες εμποδίων στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση για άτομα με οπτικά προβλήματα: τα προσωπικά, τα οικονομικά, τα τεχνικά και τα λογιστικά προβλήματα. Ειδικότερα, πραγματοποίησε μια ποσοτική έρευνα σε γκρουπ στο Facebook και εντόπισε 1.775.469 θέματα τα οποία ταξινομήθηκαν στις τέσσερις κατηγορίες εμποδίων. Πιο συγκεκριμένα στην κατηγορία των προσωπικών εμποδίων περιέλαβε σε υψηλό ποσοστό την έλλειψη κατάρτισης και υποστήριξης καθώς και την έλλειψη τεχνικής εμπειρογνομosύνης. Σε μικρότερο βαθμό περιέλαβε ως εμπόδια την ανεπαρκή επικοινωνία με επαγγελματίες και την έλλειψη προσόντων. Στα λογιστικά εμπόδια εντοπίστηκαν οι δυσκολίες χρήσης της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η έλλειψη προετοιμασίας των μαθητών

καθώς επίσης και η δυσαρέσκεια για τον τρόπο εφαρμογής της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης Επιπλέον, αναφέρθηκε ως δυσκολία στη χρήση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης η αδυναμία της συγκεκριμένης εκπαίδευσης να ανταποκριθεί στις ανάγκες των μαθητών Τα τεχνικά εμπόδια αποτέλεσαν κυρίως η ελλιπής συντήρηση και η ανεπαρκής επένδυση σ αυτό το κομμάτι καθώς και η ανεπαρκής συνδεσιμότητα Τέλος, στην κατηγορία των οικονομικών εμποδίων προέκυψαν η αδυναμία αγοράς της αντίστοιχης τεχνολογίας και η αδυναμία πληρωμής των υπηρεσιών διαδικτύου.

Επίσης, οι Strnadova et al. (2015), στην Τσεχία πραγματοποίησαν έρευνα σε φοιτητές με προβλήματα όρασης αναφορικά με το ποια προβλήματα αντιμετωπίζουν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Η έρευνα ήταν ποιοτική και έλαβαν μέρος 24 φοιτητές που σπούδαζαν σε πανεπιστήμια της Τσεχίας. Μέσω των συνεντεύξεων, αναδείχθηκαν ως κυριότερες δυσκολίες, η πρόσβαση στις πληροφορίες του διαδικτύου και στο υλικό των πανεπιστημιακών βιβλιοθηκών. Επιπλέον εμπόδια που αντιμετώπιζε η συγκεκριμένη ομάδα ήταν η στάση και η αντίληψη για αυτούς αλλά και οι γραφειοκρατικές διαδικασίες.

Η Ρωσική Κοινότητα Τυφλών (Bilyalova et al., 2021), διεξήγαγε έρευνα με σκοπό την διερεύνηση της προσβασιμότητας στο σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον και ειδικότερα στην τηλεεκπαίδευση. Ανάμεσα στους συμμετέχοντες, έλαβαν μέρος και άτομα με οπτική αναπηρία ηλικίας 16 έως 18 ετών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το 26,4% ανέφερε την έλλειψη γνώσης και ψηφιακών δεξιοτήτων ως την αιτία για την μη χρήση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού ενώ αντίστοιχα το 35,8% αναφέρθηκε σε γενικότερη έλλειψη εξοπλισμού. Επομένως, η δημιουργία ενός πιο προσβάσιμου ψηφιακού περιβάλλοντος για τα άτομα με προβλήματα όρασης αποτελεί βασική ανάγκη.

Η έρευνα των Menzi-Cet al., (2017), είχε ως στόχο την αξιολόγηση της προσβασιμότητας στις ιστοσελίδες. Ειδικότερα, αξιολογήθηκε μια συγκεκριμένη ιστοσελίδα ενός πανεπιστημίου και στην έρευνα έλαβαν μέρος 5 φοιτητές με οπτική αναπηρία. Η έρευνα βασίστηκε τόσο σε ποσοτική μέθοδο η οποία συμπέρανε το βαθμό ικανοποίησης των φοιτητών από την ιστοσελίδα όσο και σε ποιοτική μέθοδο η οποία μέσω συνεντεύξεων συνέλεξε δεδομένα για την εφαρμογή της δοκιμής χρηστικότητας. Η ανάγκη για μηχανή αναζήτησης σε κάθε σελίδα, έκδοση κειμένου για όλες τις σελίδες, αναδιάταξη των ακολουθιών συνδέσμων ιστού με καρτέλες και περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα οπτικά, αναδείχθηκαν ως επιθυμίες μέσα στα αποτελέσματα των δοκιμών ενώ επίσης η έλλειψη πληροφοριών για την

διαδικασία λήψης υλικού και αρχείων εντοπίζεται ως εμπόδιο στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Επίσης, η έρευνα των Alnfiai & Alhakami, (2021), η οποία πραγματοποιήθηκε στο Taif University, στην Σαουδική Αραβία εξέτασε τις πλατφόρμες μάθησης που χρησιμοποιούνται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 13 φοιτητές ηλικίας 24 έως 32 ετών, οι οποίοι ήταν πλήρως τυφλοί και βρίσκονταν είτε σε προπτυχιακό είτε σε μεταπτυχιακό επίπεδο σπουδών. Χρησιμοποιήθηκε η ημι-δομημένη συνέντευξη και τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι ορισμένες λειτουργίες όπως η γραπτή εξέταση, η συμμετοχή σε εικονικές τάξεις και η λήψη υλικού δεν ήταν προσβάσιμες σε όλους τους μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης. Ταυτόχρονα αναδείχθηκαν δυσκολίες στην πλοήγηση και κυρίως αδυναμία αυτόνομης πλοήγησης λόγω τεχνικών δυσκολιών καθώς και η ανάγκη για ειδικό βοηθητικό προσωπικό για την συμμετοχή των ατόμων με οπτική αναπηρία στα δωμάτια συνομιλίας αλλά και στην γενικότερη εξ αποστάσεως διαδικασία.

Μια επόμενη έρευνα είναι αυτή των Ahmed & Naveed, (2020) οι οποίοι διερεύνησαν την προσβασιμότητα πληροφοριών από φοιτητές σε Ανώτερα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα στο Πακιστάν οι οποίοι αντιμετώπιζαν οπτικά προβλήματα. Η έρευνα με τυχαία δειγματοληψία πραγματοποίησε συνεντεύξεις δια ζωής με χρήση οδηγού συνέντευξης από 15 φοιτητές ηλικίας 19 έως 28 ετών. Από τους 15 συμμετέχοντες, οι οκτώ ήταν εντελώς τυφλοί και οι επτά είχαν μειωμένη όραση. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν τα οικονομικά και τα τεχνικά προβλήματα ως εμπόδιο και περιορισμό στην πρόσβαση πληροφοριών καθώς επίσης αναφέρθηκαν εμπόδια περιήγησης και μορφολογίας του συστήματος τα οποία δυσκολεύουν ακόμη περισσότερο την πρόσβαση των φοιτητών στο υλικό και τις πληροφορίες των μαθημάτων.

Όμοια, η έρευνα των Fichten et al. (2009), που πραγματοποιήθηκε σε διαφορετικά πανεπιστήμια και κολλέγια του Καναδά και συμμετείχαν 33 φοιτητές με πρόβλημα όρασης (όλοι οι συμμετέχοντες τα τελευταία τρία χρόνια είχαν πάρει μέρος σε τουλάχιστον ένα πρόγραμμα που περιελάμβανε κάποιου είδους ηλεκτρονική μάθηση). Οι φοιτητές αξιολόγησαν 18 διαφορετικά προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης, και επεσήμαναν κυρίως προβλήματα τεχνολογικής προσβασιμότητας αλλά και διαχείρισης του συστήματος.

Μέσα από μια άλλη έρευνα αναδεικνύονται εμπόδια που σχετίζονται με την αξιοποίηση της βοηθητικής τεχνολογίας κατά την διάρκεια της εξ αποστάσεως

εκπαίδευσης. Οι Kamaghe et al. (2020), διεξήγαγαν μια μελέτη στην Τανζανία με 33 συμμετέχοντες εκ των οποίων 22 ήταν άνδρες και 11 ήταν γυναίκες και οι οποίοι αντιμετώπιζαν προβλήματα όρασης. Τα άτομα αυτά κλήθηκαν να αξιολογήσουν εκπαιδευτικές πλατφόρμες σε πανεπιστήμια προκειμένου να εξετάσουν αν ήταν σε θέση να διαβάσουν και να κατανοήσουν το περιεχόμενό τους. Για τη συλλογή δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν δομημένες συνεντεύξεις και παρατήρηση. Η παρατήρηση των συμμετεχόντων που εκτελούσαν μαθησιακές εργασίες αποκάλυψε ότι πάνω από το 89% των πλατφόρμων διαχείρισης μάθησης που είναι διαθέσιμες σε Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της Τανζανίας δεν διαθέτουν ενσωματωμένα βοηθητικά χαρακτηριστικά.

Τέλος, η έρευνα των Darin et al., (2017), αξιολόγησε τη χρηστικότητα των οπτικοακουστικών και απτικών παιχνιδιών για τους τυφλούς μαθητές/τριες. Στην έρευνα συμμετείχαν 9 ειδικοί στην εκπαίδευση μαθητών με οπτική αναπηρία και 9 μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης και χρησιμοποιήθηκαν τόσο η συνέντευξη όσο και τα ερωτηματολόγια ως ερευνητικά εργαλεία. Η έρευνα ανέδειξε την σημαντικότητα των λειτουργιών όπως της ακουστικής οι οποίες είναι χρήσιμες για την συγκεκριμένη ομάδα μαθητών αλλά ταυτόχρονα ανέδειξε και τα προβλήματα που υφίστανται όπως οι δυσκολίες στην αναγνώριση ήχων, η λανθασμένη συσχέτιση ήχων, οι παρανοήσεις πληροφοριών που μεταδίδονται από έναν ήχο.

Συμπερασματικά, η παραπάνω βιβλιογραφική ανασκόπηση που αφορά τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν τα άτομα με προβλήματα όρασης δείχνει την έλλειψη πρόσβασης στο ψηφιακό περιβάλλον καθώς επίσης και την έλλειψη αυτονομίας τους. Η ανάγκη αλλαγής της εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία αναφορικά με προβλήματα τεχνικά και μορφοποίησης αλλά και η ανάγκη για εκπαίδευση των ατόμων με προβλήματα όρασης στα αντίστοιχα ψηφιακά εργαλεία εκπαίδευσης φαίνεται να αποτελούν ζητούμενο.

### **3.4 Έρευνες για στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη και την εκπαίδευση**

Λαμβάνοντας υπόψη τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, σημαντικό ρόλο κατέχουν εν τέλει οι

στάσεις και οι αντιλήψεις για την αποδοχή ή μη της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στα σχολικά πλαίσια.

Σύμφωνα με τους Han, Kim & Kwon (2020), οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την τεχνητή νοημοσύνη ως ένα σημαντικό και κατάλληλο υποστηρικτικό και βοηθητικό εργαλείο στην διδασκαλία τους. Αναλυτικότερα, η έρευνα διεξήχθη στην Βόρεια Κορέα και συμμετείχαν 67 εκπαιδευτικοί δημοτικών σχολείων οι οποίοι είχαν πάνω από 3 χρόνια εμπειρία σε μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία τους. Η έρευνα ήταν τόσο ποσοτική όσο και ποιοτική καθώς χωρίστηκε σε δυο φάσεις: αρχικά μοιράστηκαν ερωτηματολόγια αναφορικά με γενικές πληροφορίες για την τεχνητή νοημοσύνη και στην συνέχεια η έρευνα προχώρησε σε εις βάθος συνεντεύξεις σε σχέση με τις προσωπικές τους εμπειρίες στην διδασκαλία της τεχνητής νοημοσύνης, τα δυνατά σημεία αλλά και τα σημεία που χρειάζονται βελτίωση. Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες της έρευνας, η τεχνητή νοημοσύνη ως εργαλείο έχει τα χαρακτηριστικά της εξατομικευμένης μάθησης, προωθεί την συμμετοχή των μαθητών και συνάμα προκαλεί το ενδιαφέρον τους. Επίσης, η έρευνα ανέδειξε ότι το μαθησιακό περιεχόμενο, το εκπαιδευτικό υλικό και τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης επηρεάζουν αποτελούν τους βασικότερους παράγοντες που επηρεάζουν θετικά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση.

Επίσης, οι Chounta et al. (2021), ανέλυσαν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την Τεχνητή Νοημοσύνη στα πλαίσια της εσθονικής εκπαίδευσης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 140 Εσθονούς καθηγητές αναφορικά με την κατανόηση και τις ανησυχίες τους σε σχέση με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και τις τυχόν προκλήσεις που αντιμετωπίζουν. Η έρευνα ήταν ποσοτική μέσω δομημένου ερωτηματολογίου και προέκυψε ότι ενώ μόνο 2 από τους 140 εκπαιδευτικούς δεν χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη, η ανάλυση των δεδομένων της έρευνας υποδήλωσε τις περιορισμένες γνώσεις των εκπαιδευτικών πάνω σ' αυτό το κομμάτι και την ανάγκη τους για υποστήριξη στην εφαρμογή της προκειμένου να είναι οι ίδιοι πιο αποδοτικοί. Η στάση τους απέναντι στη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης είναι θετική και την αντιλαμβάνονται ως ευκαιρία στην εκπαίδευση.

Άλλη έρευνα η οποία αναλύει τις αντιλήψεις υποψήφιων καθηγητών μαθηματικών αναφορικά με την τεχνητή νοημοσύνη και τον ρόλο των δασκάλων στη μελλοντική εκπαίδευση στα μαθηματικά, είναι αυτή του Shin (2020). Η συγκεκριμένη έρευνα είχε ως στόχο να διερευνήσει περισσότερο για το πώς οι

μελλοντικοί εκπαιδευτές μαθηματικών βλέπουν την ανάγκη για την Τεχνητή Νοημοσύνη για το μάθημα των μαθηματικών στην εκπαίδευση. Οι υποψήφιοι εκπαιδευτές συμφωνούν ότι η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των μαθηματικών είναι απαραίτητη της νέας εποχής και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για συμπληρωματική μάθηση εκτός σχολείου όσο και για να τονώσει το ενδιαφέρον των μαθητών για μάθηση. Παρόλα αυτά, οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί τόνισαν τους πιθανούς περιορισμούς της τεχνητής νοημοσύνης στην διαδικασία αξιολόγησης των ικανοτήτων των μαθητών σε στοιχεία κατασκευασμένης απόκρισης.

Εξίσου σημαντική είναι η έρευνα των Ryu & Han (2018), η οποία επίσης αναλύει τις απόψεις 151 εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την Τεχνητή Νοημοσύνη στην Κορέα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι οι αντιλήψεις των γυναικών δασκάλων για την Τεχνητή Νοημοσύνη ήταν λιγότερο θετικές από αυτές των ανδρών καθώς επίσης και η αναγκαιότητα της στην εκπαίδευση μικρότερη. Εδώ, προκύπτει ότι ο παράγοντας του φύλου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την αποδοχή και την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Παρόλα αυτά, οι εκπαιδευτικοί με μεγάλη διδακτική εμπειρία δήλωσαν ότι η εκπαίδευση της τεχνητής νοημοσύνης βοηθά στη βελτίωση της δημιουργικότητας.

Η έρευνα των Jannah et al., (2020), η οποία πραγματοποιήθηκε στην Ινδονησία και συγκεκριμένα στις περιοχές Sleman, Bantul, και Yogyakarta εξετάζει τις απόψεις δασκάλων από 10 δημοτικά σχολεία είτε δημόσια είτε ιδιωτικά σε σχέση με την ψηφιακή τεχνολογία ως εργαλείο διδασκαλίας στην εκπαίδευση. Η έρευνα επιβεβαίωσε την σημαντικότητα της χρήσης της ψηφιακής τεχνολογίας και ότι συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της διδασκαλίας των εκπαιδευτικών. Παρόλα αυτά, οι συμμετέχοντες δάσκαλοι επεσήμαναν ότι η ειδοποιός διαφορά για αποτελεσματικότερη εκπαίδευση δεν έγκειται στα ψηφιακά μηχανήματα αλλά στις ικανότητες και την επάρκεια που έχουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί.

Οι στάσεις και οι απόψεις των εκπαιδευτικών προς την αξιοποίηση ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην εκπαίδευση, πραγματοποιήθηκε επίσης από την Ξιάρχου Χριστίνα (2020) μέσω ποιοτικής μεθόδου συγκέντρωσης, οργάνωσης και ερμηνείας των δεδομένων. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και έλαβε χώρα σε δημοτικό σχολείο της Ανατολικής Θεσσαλονίκης, κατά το Ακαδημαϊκό έτος 2019-2020 ενώ εξελίχθηκε σε δυο φάσεις. Αρχικά αναζητήθηκαν οι αρχικές αντιλήψεις και ο βαθμός γνώσης/ εμπειρίας των εκπαιδευτικών με τα ρομπότ και στην συνέχεια διεξήχθησαν συνεντεύξεις σε τρεις μικρές ομάδες των 3 ατόμων

(focus groups) έπειτα από σχετική ενημέρωση και παρουσίαση των ρομπότ. Το δείγμα αποτέλεσαν 9 εκπαιδευτικοί με μεγάλη επαγγελματική εμπειρία (Μ.Ο=25 έτη) αλλά και γνώσεις των ΤΠΕ. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της έρευνας, οι συμμετέχοντες τόνισαν ότι η συμβολή των ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην εκπαίδευση και τη διδασκαλία παρουσιάζεται ωφέλιμη και ιδιαίτερα σε δύσκολες περιπτώσεις όπως είναι τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ή προβλήματα υγείας. Παρόλα αυτά, τονίστηκε ότι η κοινωνική ρομποτική αρωγή και οι δυνατότητες της τεχνολογίας δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τις φυσικές σχέσεις την και την ανθρώπινη αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και των δασκάλων κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Περαιτέρω πραγματοποιήθηκαν μελέτες για τις απόψεις της χρήσης της τεχνολογίας από την πλευρά των εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής. Η έρευνα της Siyam Nur (2019) εξέτασε μέσα από ποσοτική έρευνα εξέτασε την αποδοχή της τεχνολογίας της πληροφορίας από τους χρήστες-εκπαιδευτικούς στην ειδική αγωγή. Η έρευνα έλαβε μέρος στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα με δείγμα 24 εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής σε ιδιωτικό σχολείο, οι οποίοι κλήθηκαν να απαντήσουν ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο για διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν την αποδοχή και τη χρήση της τεχνολογίας. Ειδικότερα, εξετάστηκαν στοιχεία όπως η Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα, την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης, την Στάση προς τη Χρήση, τη Συμπεριφορική Πρόθεση για Χρήση, την Πρόσβαση στην Τεχνολογία, την Σχετικότητα Εργασίας, την Αυτό-αποτελεσματικότητα, τον Χρόνο και την Πραγματική Χρήση και τα ευρήματα της έρευνας παρουσίασαν τις θετικές στάσεις των εκπαιδευτικών της ειδικής αγωγής προς τη χρήση της τεχνολογίας καθώς και ότι ο χρόνος, η πρόσβαση στην τεχνολογία και η αυτό-αποτελεσματικότητα αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν σημαντικά την πραγματική χρήση της τεχνολογίας.

Παρόμοια έρευνα διεξήχθη από τους Conti, Commodari και Buono (2017), οι οποίοι μελέτησαν διάφορους παράγοντες προσωπικότητας ως προγνωστικούς δείκτες Αποδοχής (Acceptance) και Πρόθεσης για Χρήση (Intention to Use) των νέων τεχνολογιών στο χώρο της εκπαίδευσης. Ειδικότερα, μελετήθηκε η στάση των γενικών εκπαιδευτικών αλλά και εκπαιδευτικών οι οποίοι είναι εξειδικευμένοι σε μαθητές/τριες με αναπηρία απέναντι στα ρομπότ κοινωνικής αρωγής SAR (Socially Assistive Robotics- Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής) και το ρόλο τους στη διδακτική διαδικασία. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 4 σχολεία με συμμετέχοντες 114 καθηγητές ιταλικής εθνικότητας ηλικίας 26-68 ετών, πρωτοβάθμιας και μέσης

εκπαίδευσης. Οι 49 εκπαιδευτικοί από τους 114, εξειδικεύονταν σε μαθητές/τριες με αναπηρία. Πρόκειται για μια ποσοτική έρευνα βασισμένη στο ερωτηματολόγιο Big Five Questionnaire και το οποίο μετρά τους πέντε βασικούς παράγοντες στην περιγραφή της προσωπικότητας που είναι η Εξωστρέφεια (Extraversion), η Συγκαταβατικότητα (Agreeableness), η Ευσυνειδησία (Conscientiousness), η Συναισθηματική Σταθερότητα (Emotional Stability) και η Δεκτικότητα στην Εμπειρία (Openness to Experience). Η Δεκτικότητα στην Εμπειρία (Openness to Experience) και η Εξωστρέφεια (Extraversion) διαδραματίζουν τον πιο σημαντικό ρόλο στην προώθηση της αποδοχής των SAR. Σημαντικό εύρημα της μελέτης φαίνεται να είναι το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί με εξειδίκευση στα άτομα με ειδικές ανάγκες έδειξαν ισχυρότερη πρόθεση να χρησιμοποιήσουν τα ρομποτικά εργαλεία σε σχέση με τους υπόλοιπους.

Έρευνα για τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση των ανθρωποειδών ρομπότ σε αυτιστικούς μαθητές/τριες στα πλαίσια της ειδικής αγωγής, πραγματοποιήθηκε στην Αγγλία από τους Alcorn et al., (2019), με τη χρήση ημι-δομημένων συνεντεύξεων. Στην έρευνα συμμετείχαν 31 εκπαιδευτικοί και επαγγελματίες αυτιστικών παιδιών διαφόρων ηλικιών. Όλοι οι εκπαιδευτικοί εκτός από έναν δεν είχε προηγούμενη γνώση ή εμπειρία της ρομποτικής και για αυτό τους παρουσιάστηκαν εικόνες ανθρωποειδών ρομπότ (KASPAR, NAO, Milo κ.α) χωρίς περαιτέρω αλληλεπίδραση ή πληροφόρηση για τις τεχνικές τους δεξιότητες. Στόχος της έρευνας ήταν να διερευνηθούν οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την μελλοντική χρήση των ανθρωποειδών ρομπότ σε αυτιστικούς μαθητές/τριες των ειδικών σχολείων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι συμμετέχοντες ήταν θετικοί και δεκτικοί απέναντι στην συγκεκριμένη τεχνολογία αλλά ταυτόχρονα η αποδοχή τους δεν ήταν άκριτη. Οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν ότι το ρομπότ ενισχύει την ετοιμότητα των αυτιστικών παιδιών για μάθηση αλλά ταυτόχρονα εμποδίζει την επαφή και την αλληλεπίδραση με άλλους ανθρώπους και δραστηριότητες.

Στην ελληνική βιβλιογραφία συναντάται η έρευνα της Ρώσιου Μαρίας (2019), η οποία διερευνά τις απόψεις εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής αναφορικά με τη δυνατότητα ανάπτυξης κοινωνικών δεξιοτήτων και ενσυναίσθησης σε αυτιστικά παιδιά με τη χρήση και τη βοήθεια ρομποτικού εργαλείου. Η έρευνα έλαβε χώρα στην Καστοριά κατά το διάστημα Ιουνίου-Ιουλίου 2018 και πήραν μέρος 10 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με εμπειρία στον αυτισμό και εξοικειωμένοι στις νέες τεχνολογίες. Η ερευνητική μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν οι ομάδες



εστίασης (focus groups) ενώ ως ερευνητικό εργαλείο χρησιμοποιήθηκε η ανοιχτή συζήτηση. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δυο γκρουπ των 5 ατόμων και αρχικά παρουσιάστηκε η συνεισφορά της ρομποτικής στην ειδική αγωγή και ειδικότερα παρουσιάστηκε ένα ρομπότ σε σχήμα μαργαρίτας, το ρομπότ Μαργαρίτα. Τα ευρήματα της έρευνας οδηγούν στην αναγνώριση της θετικής συμβολής των ρομπότ στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων αλλά όχι στην ανάπτυξη της ενσυναίσθησης στα παιδιά με αυτισμό. Γενικότερα, οι αντιδράσεις για την μορφή του ρομπότ Μαργαρίτα ήταν θετικές με προθυμία για την ένταξή του στο μέλλον στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Επίσης, η Σαχπατζίδου Ειρήνη-Ελισάβετ (2021), πραγματοποιεί αντίστοιχη έρευνα για την χρήση ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην ειδική αγωγή και διερευνά τις αντίστοιχες απόψεις των εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής. Ειδικότερα, η έρευνα εξέτασε τη στάση των εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής σε σχέση με το ανθρωποειδές ρομπότ ΝΑΟ. Την ομάδα-στόχο αποτέλεσαν 9 συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής σε σχολείο της Κρήτης ενώ η έρευνα υλοποιήθηκε με την μέθοδο ομάδων εστίασης (focus groups) και μέσω ομαδικής συζήτησης ως ερευνητικό εργαλείο. Οι ομάδες που συγκροτήθηκαν ήταν 3 και κάθε μία από αυτές αποτελούνταν από 3 συμμετέχοντες. Το βασικότερο και σημαντικότερο εύρημα της συγκεκριμένης έρευνας αποτέλεσε το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί έκριναν μεν ότι η κοινωνική ρομποτική συμβάλλει στο πεδίο της ειδικής αγωγής ενισχύοντας και βοηθώντας το έργο του εκπαιδευτικού αλλά σε καμία περίπτωση το ρομπότ δεν μπορεί να αντικαταστήσει τον εκπαιδευτικό.

Από άλλη οπτική, η έρευνα των Negrín-Medina et al., (2022), εξετάζει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με τις αλλαγές που προκύπτουν στην επαγγελματική τους ανάπτυξη ως αποτέλεσμα της χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Σε αυτή τη μελέτη, πραγματοποιήθηκε μια ποιοτική μελέτη μέσω συνεντεύξεων, με θεματική ανάλυση που διερευνά τη δυαδικότητα της τεχνολογίας και της αλλαγής. Το δείγμα της έρευνας το αποτέλεσαν 60 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης οι οποίοι συμφώνησαν ως προς τα οφέλη της εφαρμογής της τεχνολογίας τα οποία είναι και πέρα από το διδακτικό έργο τους και επεκτείνονται και στο διοικητικό κομμάτι αλλά τόνισαν τον κίνδυνο της εκτεταμένης χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης να μην οδηγήσει στην απόκτηση άλλων βασικών ικανοτήτων, συμπεριλαμβανομένων συναισθηματικών και επικοινωνιακών.



## Κεφάλαιο 4ο : Μεθοδολογία Έρευνας

### 4.1 Ερευνητικός σχεδιασμός

Η παρούσα έρευνα βασίζεται στον ερευνητικό της σχεδιασμό στη χρήση της ποιοτικής έρευνας, η οποία χρησιμοποιείται στους κλάδους των κοινωνικών και των φυσικών επιστημών καθώς επίσης και σε έρευνες αγοράς, έρευνες επιχειρήσεων και υπηρεσιών τις οποίες επικαλούνται και μη κερδοσκοπικά ιδρύματα. Η μεθοδολογική προσέγγιση της ποιοτικής έρευνας περιλαμβάνει μια ποικιλία μεθόδων έρευνας οι οποίες εστιάζουν στο γιατί και στον τρόπο λήψης αποφάσεων και όχι μόνο στο τι, πού, πότε ή ποιος έχει ισχυρή βάση στον τομέα της κοινωνιολογίας για να κατανοήσει κάποια πολιτικά και κοινωνικά προγράμματα. Οι στόχοι της ποιοτικής έρευνας ποικίλουν αναλόγως το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας ενώ ταυτόχρονα οι ποιοτικές μέθοδοι προωθούν: τη μεθοδολογία της ανάλυσης των δεδομένων, η οποία περιλαμβάνει επίσης ποσοτικές μεθόδους, ανασκοπήση της βιβλιογραφίας (συμπεριλαμβανομένων των επιστημονικών), συνεντεύξεις με εμπειρογνώμονες και προσομοίωση ηλεκτρονικών υπολογιστών η οποία θεωρείται επέκταση τριγωνισμού δεδομένων (Παπαδάκης, 2019).

Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα αφορά μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση με στόχο την διερεύνηση και την πλήρη κατανόηση των δεδομένων γύρω από τη τεχνητή νοημοσύνη στον τομέα της εκπαίδευσης, σε σχέση με τα άτομα με προβλήματα όρασης. Η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο αντικειμενικής προσέγγισης της βιβλιογραφίας, της σύνθεσης και της κριτικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων από πρωτογενείς μελέτες με στόχο την αποσαφήνιση θεμάτων και την αναζήτηση νέων ερευνητικών υποθέσεων. Τόσο η διεξαγωγή όσο και η συγγραφή της συστηματικής ανασκόπησης στηρίζονται σε επιστημονικούς κανόνες και αρχές που ακολουθούν οι ερευνητές/ριες ώστε να μειώνονται τα σφάλματα για την έγκυρη διεξαγωγή συμπερασμάτων για το εκάστοτε υπο εξέταση ζήτημα (Πατελάρου & Μπροκολάκη, 2010).

Αναφορικά με τις ποιοτικές μεθόδους, η ευελιξία που τις χαρακτηρίζει στην ερευνητική διαδικασία αποτελεί το βασικότερο πλεονέκτημά καθιστώντας τις ως καταλληλότερη μεθοδολογική επιλογή. Επίσης, η παρούσα ανάλυση δεδομένων βασίζεται σε χρήση συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, όπως αυτή αναφέρθηκε παραπάνω, με τις σχετικές έρευνες και ως προς την ανάλυση των δεδομένων με μεικτό τύπο έρευνας, δηλαδή ποιοτικό και ποσοτικό.

Σε ένα γενικότερο πλαίσιο, η βιβλιογραφική ανασκόπηση στηρίζεται σε δευτερογενή δεδομένα με στόχο την συγκεντρωτική παρουσίαση προγενέστερων δημοσιευμένων δεδομένων ώστε να εξεταστεί ένα αντικείμενο μελέτης από διαφορετικές γωνίες, να πραγματοποιηθεί συγκριτική μελέτη μέσα από την ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων των διαφορετικών ερευνών και να αναδειχθεί το εκάστοτε υπο μελέτη θέμα σε όλες του τις διαστάσεις.

Οι βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις είναι δυο ειδών: οι περιγραφικές ή αφηγηματικές ανασκοπήσεις και οι συστηματικές ανασκοπήσεις (Day & Gastel, 2012). Αναλυτικότερα, η περιγραφική ή αφηγηματική ανασκόπηση είναι όμοια με τη μεθοδολογία της συστηματικής ανασκόπησης αποκλείοντας όμως ορισμένα στάδια και διατηρώντας έναν πιο αφηγηματικό χαρακτήρα. Αντίθετα, η συστηματική ανασκόπηση βασίζεται σε συγκεκριμένη μεθοδολογία ακολουθώντας αυστηρούς κανόνες (Siddaway et al., 2019).

Τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την διεκπεραίωση της παρούσας εργασίας ήταν τα εξής: αρχικά περιγράφηκε το ερευνητικό πρόβλημα αφού εντοπίστηκε από την ερευνήτρια το ερευνητικό κενό για τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης και της διαχείρισής της από τον χώρο της εκπαίδευσης για τα άτομα με προβλήματα όρασης. Στη συνέχεια, τέθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα προς μελέτη και έρευνα. Μέσα από μια εκτενή αναζήτηση της υπάρχουσας ελληνικής και ξένης βιβλιογραφίας συγκεντρώθηκαν τα σχετικά δεδομένα. Ακολούθησε η συλλογή και η επεξεργασία των ευρημάτων μέσω της θεματικής ανάλυσης όπου η ερευνήτρια αναλύει τα αποτελέσματα της έρευνας της σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα που αρχικώς είχε θέσει. Τέλος, έγινε αναφορά στους περιορισμούς της έρευνας και τις προτάσεις προς μελλοντική έρευνα (Αρκούδη & Γεωργακοπούλου, 2016).

Τα στάδια που ακολουθήθηκαν για τη συγγραφή της παρούσας εργασίας είναι τα ακόλουθα:

- ο εντοπισμός και η διατύπωση του θέματος
- ο σχεδιασμός της ερευνητικής διαδικασίας και η συγκέντρωση του υλικού
- η εκτέλεση του προγραμματισμένου σχεδίου
- η ανάλυση και ερμηνεία των ευρημάτων
- η παρατήρηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων
- η συζήτηση
- η παρουσίαση των συμπερασμάτων και των προτάσεων για μελλοντική έρευνα (Cohen et al., 2011).

## 4.2. Δείγμα

Η παρούσα έρευνα βασίστηκε σε 34 ερευνητικά άρθρα τα οποία δημοσιεύτηκαν σε έγκυρα επιστημονικά περιοδικά ή συνέδρια από το 2010 και μετά προκειμένου να εντάσσονται στη σύγχρονη βιβλιογραφία αναφορικά με το υπο εξέταση θέμα. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η βιβλιογραφική ανασκόπηση, χρησιμοποιήθηκε η μηχανή αναζήτησης επιστημονικών άρθρων Google Scholar αλλά και μέσω PubMed. Οι τίτλοι και οι περιλήψεις των άρθρων εξετάστηκαν προκειμένου να αποκλειστούν όσες έρευνες είναι εκτός σχετικού πεδίου.

Βάση δεδομένων	Περιορισμός Αναζήτησης	Καταγραφές
Google Scholar	Ακαδημαϊκά Άρθρα Δημοσίευση: 2009–2023	67
PubMed	Ακαδημαϊκά Άρθρα Δημοσίευση: 2009–2023	34

Για την στοχευμένη αναζήτηση χρησιμοποιήθηκαν λέξεις κλειδιά στην ελληνική γλώσσα : τεχνητή νοημοσύνη, εκπαίδευση, άτομα με προβλήματα όρασης ενώ οι λέξεις και φράσεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην Αγγλική γλώσσα ήταν: artificial intelligence in education, distance learning, e-learning. Η αναζήτηση των λέξεων-κλειδιών έγινε στον τίτλο (title) και στη περίληψη (abstract) των επιστημονικών άρθρων. Για την επιλογή των κατάλληλων άρθρων χρησιμοποιήθηκαν φίλτρα όπως το “Full Text”, “Publication Date” και “Language”.

Οι δημοσιεύσεις οι οποίες έχουν γίνει για το συγκεκριμένο θέμα, αναφέρονται σε έρευνες οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στο εξωτερικό, αφού οι έρευνες στην Ελλάδα για το συγκεκριμένο ζήτημα, είναι περιορισμένες και δεν μπορούν να υποστηρίξουν σε επαρκή βαθμό τη θεωρητική ανάλυση της περίπτωσης που εξετάζεται.

Τα κριτήρια ένταξης των άρθρων στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση ήταν τα εξής:

- Η γλώσσα συγγραφής των άρθρων να είναι η ελληνική ή αγγλική γλώσσα
- Οι λέξεις κλειδιά των άρθρων να έχουν σχέση με το περιεχόμενο του τίτλου της εργασίας
- Να έχουν δημοσιευτεί την τελευταία δεκαετία από το 2009 έως και το 2023

Τα κριτήρια αποκλεισμού των άρθρων στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση ήταν τα εξής:

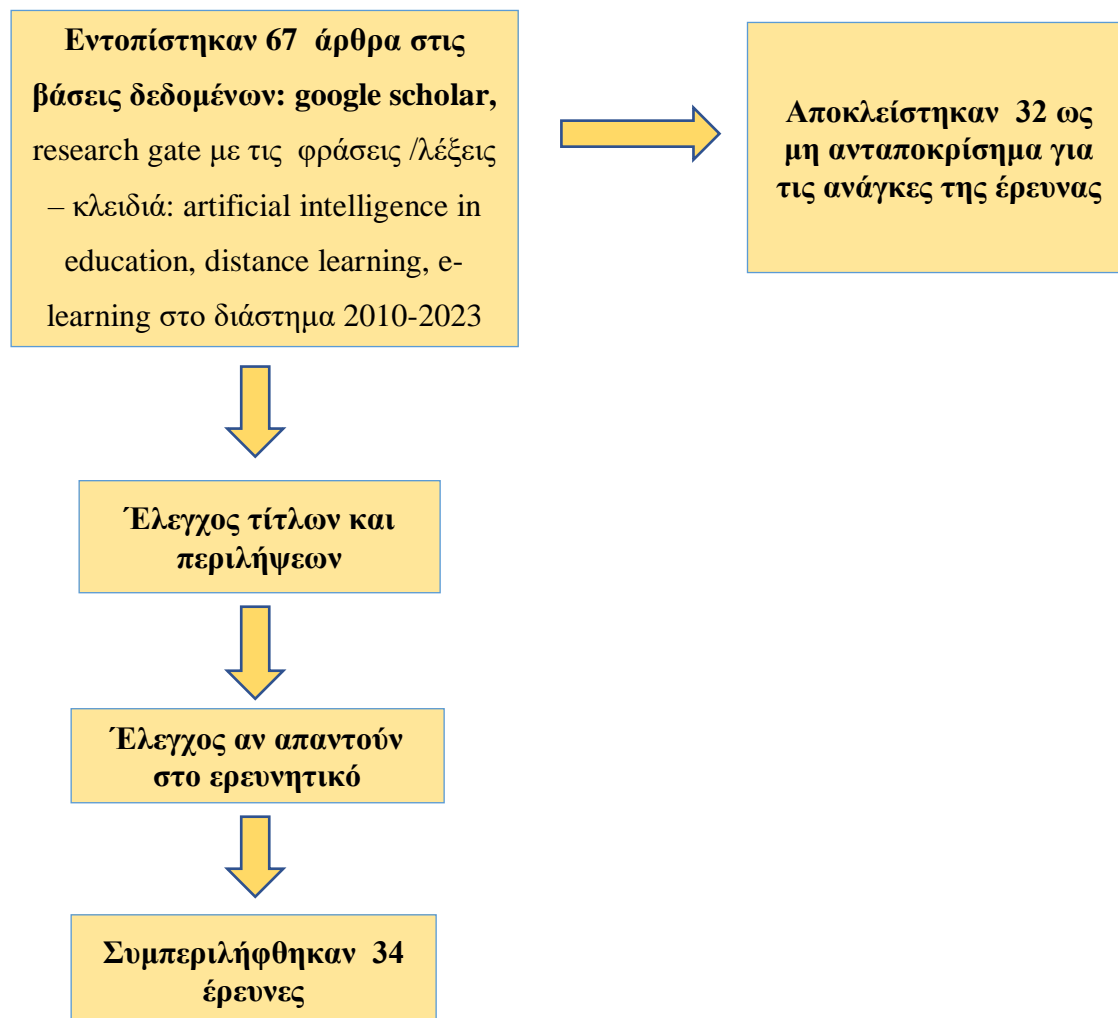
- Άρθρα μη μεταφρασμένα και στην αγγλική
- Άρθρα που η θεματική τους δεν σχετίζεται με το υπο-διερεύνηση πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας.

Για την παρούσα βιβλιογραφική επισκόπηση συγκεντρώθηκαν και επεξεργαστήκαν 34 επιστημονικά άρθρα σχετιζόμενα με τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση για τα άτομα με προβλήματα όρασης, για τα εμπόδια που προκύπτουν και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με το συγκεκριμένο θέμα. Το παρακάτω Γράφημα 1 καταγράφει τα κριτήρια με τα οποία έγινε η αναζήτηση και η επιλογή των ερευνών.

<b>Κριτήρια επιλογής ερευνών</b>	
<b>Βασικά ερευνητικά ερωτήματα</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ποιος είναι ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση;</li> <li>2. Ποιος είναι ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση για τα άτομα με προβλήματα όρασης;</li> <li>3. Ποια είναι τα εμπόδια για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στα άτομα με προβλήματα όρασης;</li> <li>4. Ποιες είναι οι αντιλήψεις του/της εκπαιδευτικού για την τεχνητή νοημοσύνη στο χώρο της εκπαίδευσης;</li> </ol>
<b>Γεωγραφική Κατανομή</b>	Παγκόσμια
<b>Έτος Δημοσίευσης</b>	2009-2023
<b>Γλώσσα</b>	Αγγλικά

**Γράφημα 1.** Κριτήρια επιλογής ερευνών

Το παρακάτω Γράφημα 2 παρουσιάζει το διάγραμμα ροής της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε στην παρούσα βιβλιογραφική:



**Γράφημα 2:** Διάγραμμα ροής της μεθοδολογίας

**Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των ερευνών**

Στους Πίνακες 1, 2, 3 και 4 δίνονται αναλυτικά τα βασικά χαρακτηριστικά των άρθρων όσων αφορά τα στοιχεία: Συγγραφείς, Χρονολογία δημοσίευσης/Χώρα διεξαγωγής της έρευνας, Δείγμα μελέτης, Αποτελέσματα.

Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί, παρουσιάζονται συνοπτικά τα δεδομένα από τη μελέτη 6 άρθρων, τα οποία εστιάζουν στο ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στον χώρο της εκπαίδευσης .

**Πίνακας 1: Έρευνες για το ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση**

<b>Συγγραφείς</b>	<b>Χρονολογία</b>	<b>Δείγμα Μελέτης Μέθοδος/ Εργαλείο</b>	<b>Σκοπός</b>	<b>Αποτελέσματα</b>
Kazakoff et al.	2013 Νέα Υόρκη	27 παιδιά προσχολικής ηλικίας (4 τυφλά παιδιά)  Ποσοτική/συμμετοχή σε πρόγραμμα	Παρουσίαση/αξιολόγηση του RoboTito, ενός ρομπότ προγραμματιζόμενου μέσω απτών στοιχείων στο περιβάλλον του, σχεδιασμένο για παιδιά νηπιαγωγείου	Η λειτουργία του εκπαιδευτικού ρομπότ ήταν επιτυχής και συνέβαλε στην αποτελεσματικότητα και την απόδοση των εμπλεκόμενων μαθητών
Cui et al.	2019 Κίνα-Chengdu	203 άτομα  Πείραμα	Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας ενός συστήματος προσαρμοστικής μάθησης στο Γυμνάσιο για την εκμάθηση αγγλικών και μαθηματικών	Οι μαθητές πέτυχαν καλύτερες επιδόσεις στην τάξη από ειδικούς δασκάλους και από την πλατφόρμα προσαρμοστικής μάθησης



Yilmaz	2014-2015 Η.Π.Α.- Κάνσας	1110 μαθητές/τριες Ποσοτική/συμμε τοχή σε πρόγραμμα	Διερεύνηση ενός συγκεκριμένου προγράμματος προσαρμοστικής μάθησης μαθηματικών (ALEKS)	Η χρήση του προγράμματος προσαρμοσμένου στον υπολογιστή έκανε μετρήσιμη διαφορά στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά
Grams	2014- 2015/2015- 2016 Η.Π.Α.- Κολοράντο	500 μαθητές/τριες Δημοτικού Ποσοτική/συμμε τοχή σε πρόγραμμα	Αξιολόγηση του προγράμματος «DreamBox Learning» για την βελτίωση της μάθησης των μαθηματικών	Η παρέμβαση του προγράμματος είχε θετικά αποτελέσματα στους εμπλεκόμενους μαθητές
Castillo-Acobo et al.	2023 Περου	209 άτομα Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ποσοτική/Ερωτ ηματολογία	Διερευνά τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης (AI) για χρήση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και αξιολογεί τις συνέπειες της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης σε αυτό το περιβάλλον	Οι ερωτηθέντες που ήταν εγγεγραμμένοι σε προγράμματα που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη είχαν περισσότερες πιθανότητες να χρησιμοποιήσουν την τεχνητή νοημοσύνη στην τάξη από εκείνους που ήταν εγγεγραμμένοι σε άλλα προγράμματα.
Seo et al.	2021 Η.Π.Α.-		Διερεύνηση του ρόλου των	

	Κεντάκι	12 μαθητές/τριες 11 εκπαιδευτικοί Ποιοτική/Ημιδο- μημένες συνεντεύξεις	συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στην διαδικτυακή μάθηση	Σημαντικός αντίκτυπος των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές/τριες
--	---------	--	--	--

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα από τη μελέτη 6 άρθρων, τα οποία αφορούν έρευνες για τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση σε σχέση με άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης.

**Πίνακας 2: Έρευνες για το ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση σε άτομα με προβλήματα όρασης**

Συγγραφείς	Χρονολογία	Δείγμα Μελέτης/Μέθο- δος/Εργαλείο	Σκοπός	Αποτελέσματα
Hansen et al.	2010 Η.Π.Α.- New Jersey	4 άτομα, ηλικίας 16 έως 18 ετών, οι δυο τυφλοί και δυο με χαμηλή όραση  Ποσοτική/ Συμμετοχή σε πρόγραμμα	Η μελέτη εξέτασε τη χρηστικότητα ενός συστήματος αξιολόγησης για μάθηση (AfL) που παρέχει ακουστικά- απτικά γραφικά	Διαπιστώθηκε ότι το πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σύστημα μαθηματικών από τα άτομα με προβλήματα όρασης.

			για το μάθημα της άλγεβρας σε άτομα με προβλήματα όρασης	
Leo et al.	2018 Ιταλία-Genoa	8 άτομα-τυφλοί ή με μειωμένη όραση  Ποσοτική/Ερωτηματολόγια	Εξετάσε εάν η απτική οθόνη βελτιώνει την απόδοση ανάκλησης των χωρικών εικόνων σε τυφλούς και σε άτομα χαμηλής όρασης	Όλες οι ομάδες συμμετεχόντων βελτίωσαν σημαντικά την απόδοση ανάκλησής τους σε σύγκριση με τα αρχικά αποτελέσματα της πρώτης συνεδρίας βασισμένα σε έναν πίνακα.
Ζαχαρόγιωργα-Σούρδη, Α-Θ.	2019 Ελλάδα-Αθήνα	20 μαθητές/τριες  Ποσοτική/Ερωτηματολόγια	Η έρευνα παρουσιάζει έναν απτικοακουστικό χάρτη και των ηχητικών συμβόλων που χρησιμοποιήθηκαν	Τα εικονογραφικά σύμβολα που επιλέχθηκαν ήταν αναγνωρίσιμα δια της αφής  Ο ήχος βοηθούσε στην εκπαιδευτική διαδικασία και στην ανάπτυξη χωρικής αντίληψης  Δεν φάνηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση των

				αποδόσεων των χρηστών μεταξύ του τρισδιάστατου και των χαρτών σε μικροκαυσουλικό χαρτί
Bowers & Hayle	2020 Αγγλία- Open University	20 ιπροπτυχιακοί ιμαθητές/τριες Ποσοτική/Ερωτηματολόγια	Η μελέτη παρουσίασε μια δοκιμή απτικού πρωτοτύπου (Haptic Application Prototype Test [HAPT]) που σχεδιάστηκε για να βοηθήσει τους φοιτητές που είναι τυφλοί/με προβλήματα όρασης να αλληλεπιδράσουν με τη συναρμολόγηση πρωτοτύπων σχεδίων στο Ανοικτό Πανεπιστήμιο (OU).	Η απτική διεπαφή προσέφερε ίση πρόσβαση στο CAD στη δοκιμή ανάμεσα στα άτομα που είχαν όραση και ήταν τυφλά/με μειωμένη όραση αδιακρίτως της οξύτητας της όρασής τους
Yuksel et al.	2020 Η.Π.Α.-Σαν Φρανσίσκο	22 άτομα με οπτική αναπηρία μεταξύ των	Η έρευνα διερευνά την προσβασιμότητα	Οι ερωτώμενοι δυσκολεύονται να έχουν πρόσβαση σε

		ηλικιών 18 έως 34 Ποσοτική/Ερωτηματολόγια Ποιοτική/Συνεντεύξεις	σε βίντεο στους τυφλούς χρήστες ανάγνωσης οθόνης	βίντεο - παρουσιάζονται περιορισμοί στην προσβασιμότητα
Bodi et al.	2021 Η.Π.Α	8 τυφλοί Πείραμα/Πιλοτική έρευνα	Παρουσίαση συστήματος τεχνητής νοημοσύνης για πρόσβαση σε βίντεο από τυφλούς	Μεγάλος βαθμός ικανοποίησης από το σύστημα

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά αποτελέσματα από τη μελέτη 10 άρθρων, τα οποία αναλύουν τα εμπόδια και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα άτομα με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση και την εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης.

**Πίνακας 3: Έρευνες για τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν άτομα με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση και την τεχνολογία**

Συγγραφείς	Χρονολογία	Δείγμα Μελέτης/Μέθοδος/Εργαλείο	Σκοπός	Αποτελέσματα
Wyclife & Nyambura	2016 Κένυα	36 άτομα Ποιοτική/ποσοτική μέθοδος	Διερεύνηση της προσβασιμότητας και χρησιμότητας των τεχνολογιών	Η έλλειψη εξειδικευμένης κατάρτισης εκπαιδευτικών για

			της πληροφορίας σε άτομα με οπτική αναπηρία	μαθητές/τριες με ειδικές ανάγκες, η περιορισμένη διαθεσιμότητα εξειδικευμένου υλικού για μαθητές/τριες με οπτική αναπηρία αποτελούν τα βασικότερα εμπόδια προσβασιμότητας στην ψηφιακή τεχνολογία
Abuhammad	2020 Ιορδανία	248 αναρτήσεις Ανάλυση περιεχομένου	Διερεύνηση των αντιλήψεων των γονέων σχετικά με τις προκλήσεις της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που αντιμετωπίζουν τα παιδιά τους (με οπτικά προβλήματα) κατά τη διάρκεια της επιδημίας του κορωνοϊού στην Ιορδανία	4 κατηγορίες εμποδίων: τα προσωπικά, τα οικονομικά, τα τεχνικά και τα λογιστικά προβλήματα.
Strnadova et al.	2015 Τσεχία	24 φοιτητές με αναπηρία Ποιοτική/ημιδομημένη συνέντευξη	Διερεύνηση των απόψεων φοιτητών με αναπηρίες στα τσέχικα πανεπιστήμια	Τονίστηκαν τα θεσμικά εμπόδια, τα εμπόδια συμπεριφοράς και η έλλειψη υποστήριξης

			αναφορικά με τα εμπόδια στην εκπαίδευση	
Bilyalova et al.	2021 Ρωσία-Καζάν	άτομα ηλικίας 16 έως 18 ετών με οπτική αναπηρία  Ποσοτική μέθοδος/ερωτηματολόγιο	Διερεύνηση της προσβασιμότητας στο σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον και γενικότερη έλλειψη εξοπλισμού	Τονίστηκαν η έλλειψη γνώσης και ψηφιακών δεξιοτήτων ως την αιτία για την μη χρήση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού και έλλειψη γενικότερου εξοπλισμού
Menzi-Cet al.	2017 Τουρκία-Άγκυρα	Έξι μαθητές με προβλήματα όρασης  Ποσοτική/Ερωτηματολόγιο	Αξιολόγηση της χρηστικότητας ενός ιστότοπου πανεπιστημίου από φοιτητές με προβλήματα όρασης	Σημειώθηκαν μεγάλες δυσκολίες και η πρόσβαση στην ιστοσελίδα του προγράμματος μαθημάτων ήταν η εργασία που απαιτούσε τον περισσότερο χρόνο
Alnfiai & Alhakami	2021 Σαουδική Αραβία	Δεν αναφέρονται	Η κατανόηση της αντίληψης προπτυχιακών φοιτητών του Πανεπιστημίου Taif με προβλήματα όρασης για την προσβασιμότητα του Μαυροπίνακα και η διατύπωση συστάσεων για ένα νέο σχέδιο Μαυροπίνακα με προσβάσιμα	Διαπιστώθηκε σοβαρή ανάγκη των πανεπιστημίων να βελτιώσουν την προσβασιμότητα στον Ιστό για διαδικτυακά συστήματα μάθησης για μαθητές με αναπηρίες

			χαρακτηριστικά που υποστηρίζουν τις ανάγκες τους ψηφιακά	
Ahmed & Naveed,	2020 Πακιστάν/Λαχώρα	15 φοιτητές με προβλήματα όρασης/Ποιοτική/ Πρόσωπο με πρόσωπο συνέντευξη	Διερεύνηση της προσβασιμότητας στις πληροφορίες για φοιτητές Πανεπιστημίου με προβλήματα όρασης	Τονίστηκαν προβλήματα πλοήγησης, τεχνικά προβλήματα καθώς και προβλήματα με διάφορα τμήματα του πανεπιστημίου όπως τις βιβλιοθήκες
Fichten et al.	2009 Καναδάς	33 φοιτητές με προβλήματα όρασης Ποσοτική/ Ερωτηματολόγιο	Αξιολόγηση 18 διαφορετικών προγραμμάτων των ηλεκτρονικής μάθησης	Εντοπίστηκαν προβλήματα τεχνολογικής προσβασιμότητας αλλά και διαχείρισης του συστήματος
Kamaghe et al.	2020 Τανζανία	33 συμμετέχοντες με προβλήματα όρασης δομημένες συνεντεύξεις και παρατήρηση	Αξιολόγηση εκπαιδευτικών πλατφορμών	Οι συμμετέχοντες δεν είχαν γνώσεις για τις υποστηρικτικές τεχνολογίες m-learning και εντοπίστηκαν τεχνολογικά εμπόδια για τους μαθητές με προβλήματα όρασης
Darin et al.	2017 Η.Π.Α.	9 ειδικοί στην εκπαίδευση μαθητών οπτική	Αξιολόγηση της χρηστικότητας των οπτικοακουστικών και απτικών	Αναφέρθηκαν από έναν ήχο δυσκολίες στην αναγνώριση ήχων, η λανθασμένη συσχέτιση ήχων, οι παρανοήσεις



		<p>αναπηρία και 9 μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης</p> <p>Συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια</p>	<p>παιχνιδιών για τους τυφλούς μαθητές/τριες</p>	<p>πληροφοριών που μεταδίδονται</p>
--	--	---	--	-------------------------------------

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά αποτελέσματα από τη μελέτη 12 άρθρων, τα οποία διερευνούν τις απόψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη στο χώρο της εκπαίδευσης.

**Πίνακας 4: Έρευνες για τις στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη και την εκπαίδευση**

Συγγραφείς	Χρονολογία	Δείγμα Μελέτης/Μέθοδος/Εργαλείο	Σκοπός	Αποτελέσματα
Han, Kim & Kwon	2020 B. Κορέα	67 εκπαιδευτικοί Ποσοτική/Ποιοτική	Η έρευνα διερευνά τις εμπειρίες των δασκάλων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της Νότιας Κορέας στη διδασκαλία προγραμμάτων	Οι δάσκαλοι δεν ήταν σίγουροι για τις γνώσεις τους αναφορικά με την τεχνητή νοημοσύνη. Επίσης αναδείχθηκαν ηθικά ζητήματα αναφορικά με την εφαρμογή της

			σπουδών τεχνητής νοημοσύνης και εξετάζει τις ικανότητές τους	τεχνητής νοημοσύνης στα σχολεία
Chounta et al.	2021 Εσθονία	140 καθηγητές  Ποσοτική/Δομημένο ερωτηματολόγιο	Διερεύνηση των αντιλήψεων Εσθονών δασκάλων σχετικά με τεχνητή νοημοσύνη και την ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων στο πεδίο της Δικαιοσύνης, της Υπευθυνότητας, της Διαφάνειας και της Ηθικής	Οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται υποστήριξη προκειμένου να είναι αποδοτικοί και αποτελεσματικοί στην χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στο σχολείο
Shin	2020 Η.Π.Α.	9 δάσκαλοι (μαθηματικοί)  Ποιοτική/Συνεντεύξεις	Στόχος της έρευνας ήταν να αναδείξει την αναγκαιότητα της τεχνητής νοημοσύνης στη μελλοντική εκπαίδευση των μαθηματικών όπως γίνεται αντιληπτή από τους προϋπηρεσιακούς καθηγητές μαθηματικών και τον ρόλο των δασκάλων στη	Η τεχνητή νοημοσύνη παρέχει εξατομικευμένη μάθηση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά εκτός σχολικών τάξεων και μπορεί να τονώσει το μαθησιακό ενδιαφέρον, αλλά μπορεί να εμποδίσει την ικανότητα ανεξάρτητης σκέψης των μαθητών

			χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.	
Ryu & Han	2018 Κορέα	151 Δάσκαλοι Ποσοτική/Ερωτηματολόγια	Η έρευνα ανέλυσε τις απόψεις των δασκάλων δημοτικού σε σχέση με την τεχνητή νοημοσύνη	Οι αντιλήψεις των γυναικών δασκάλων για την Τεχνητή Νοημοσύνη ήταν λιγότερο θετικές από αυτές των ανδρών ενώ η εκπαίδευσή τους κρίνεται απαραίτητη για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης
Jannah et al	2020 Ινδονησία-Γιογκιακάρτα	10 Δάσκαλοι Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης Ποιοτική/Συνεντεύξεις	η μελέτη είχε ως στόχο τον εντοπισμό των αντιλήψεων των δασκάλων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την ψηφιακή μάθηση	Η επιτυχία της μάθησης με βάση την ψηφιακή τεχνολογία δεν εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα ψηφιακού εξοπλισμού, αλλά από τις ικανότητες των εκπαιδευτικών (ψηφιακές δεξιότητες, δημιουργική σκέψη και δεξιότητες επικοινωνίας).

Ξιάρχου	2020 Ελλάδα	9 εκπαιδευτικοί Δημοτικού σχολείου Ποιοτική/Ομάδες Εστίασης	Αναζητήθηκαν οι αντιλήψεις των δασκάλων και ο βαθμός γνώσης/ εμπειρίας τους με τα ρομπότ	Το δείγμα τόνισε τη συμβολή των ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην εκπαίδευση ενώ τη διδασκαλία παρουσιάζεται ωφέλιμη η χρήση ρομπότ και ιδιαίτερα σε δύσκολες περιπτώσεις όπως είναι τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ή προβλήματα υγείας
Siyam	2019 Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα (ιδιωτικό σχολείο)	24 εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής  Ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο	Διερευνά τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή και την πραγματική χρήση της τεχνολογίας από τους δασκάλους ειδικής αγωγής	Οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής έχουν θετική στάση απέναντι στη χρήση της τεχνολογίας. Η αυτοαποτελεσματικό τητα, ο χρόνος και η πρόσβαση στην τεχνολογία επηρεάζουν σημαντικά το πώς θα χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία
Conti, D., Di Nuovo, S., Buono, S., & Di Nuovo, A.	2017 Ιταλία	80 συμμετέχοντες (25 επαγγελματίες - νευροψυχίατροι, κλινικοί ψυχολόγοι, εκπαιδευτικοί, νοσηλευτές και 55 φοιτητές επιστημών της αγωγής και ψυχολογίας)	Η μελέτη της στάσης των γενικών εκπαιδευτικών αλλά και εκπαιδευτικών οι οποίοι είναι εξειδικευμένοι σε μαθητές/τριες με αναπηρία απέναντι στα ρομπότ	Οι εκπαιδευτικοί με εξειδίκευση στα άτομα με ειδικές ανάγκες έδειξαν ισχυρότερη πρόθεση να χρησιμοποιήσουν τα ρομποτικά εργαλεία σε σχέση με τους υπόλοιπους.

		Ποσοτική/Ερωτηματολόγιο	κοινωνικής αρωγής SAR	
Alcorn et al	2019 Αγγλία	10 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με εμπειρία στην εκπαίδευση παιδιών στο φάσμα του αυτισμού Ποιοτική έρευνα Ομάδες εστίασης /Ανοιχτή συζήτηση	Διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τη πιθανή χρήση ανθρωποειδών ρομπότ με αυτιστικούς μαθητές,	Οι ερωτηθέντες ήταν δεκτικοί στη χρήση ανθρωποειδών ρομπότ στην τάξη αλλά υπήρχαν ηθικοί προβληματισμοί
Σαχπατζίδου Ειρήνη- Ελισάβετ	2021 Ελλάδα	9 εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής Ποιοτική/ Ομάδες εστίασης/ ομαδική συζήτηση	Η εργασία εξετάζει τις απόψεις Ελλήνων εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής για τη χρήση των ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση	Αναδείχθηκε η θετική στάση των εκπαιδευτικών αλλά θεώρησαν ευκολότερη την ένταξη των ρομπότ στην ιδιωτική εκπαίδευση
Negrín-Medina et al.	2022 Ισπανία	60 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Ποιοτική/ Συνεντεύξεις	Η ανάλυση των αντιλήψεων, των πεποιθήσεων, των απόψεων και των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στην εισαγωγή ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση	Ανέδειξε τη συνεχή προσαρμογή και κατάκτηση της ψηφιακής ικανότητας που απαιτείται από τους εκπαιδευτικούς αλλά και τους πιθανούς κινδύνους από την εκτεταμένη χρήση της.

### 4.3. Ανάλυση των δεδομένων

Στην παρούσα εργασία η ανάλυση των δεδομένων αναπτύχθηκε στις βασικές αρχές της ποιοτικής έρευνας και τη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση. Ως συνηθέστερη μέθοδος ανάλυσης δεδομένων στην ποιοτική έρευνα είναι η θεματική ανάλυση, στην οποία βασίστηκε και η εργασία.

Στόχος της θεματικής ανάλυσης είναι η δημιουργία μια συστηματικής και αναλυτικής καταγραφής θεμάτων και κωδικοποιήσεων που προέρχονται συνεντεύξεις και παρατηρήσεις συμμετεχόντων. Οι ερευνητές προσπαθούν να επιβεβαιώσουν ή να επαληθεύσουν τα θέματα αυτά αλλά και να συνεχίσουν τη διαδικασία για την εύρεση και άλλων θεμάτων. Η συνοπτική περιγραφή για κάθε εξεταζόμενο στοιχείο που καταγράφεται στο κείμενο γίνεται με τη διαδικασία ανοικτής κωδικοποίησης. Στη συνέχεια, οι ερευνητές ομαδοποιούν τις αρχικές κωδικοποιήσεις με παρόμοιο περιεχόμενο σε ευρύτερες κατηγορίες που συνιστούν τα θέματα στα οποία και αποδίδουν ονομασίες (Γαλάνης, 2018).

Η ερευνήτρια άντλησε μια λίστα με κατηγορίες από την σχετική βιβλιογραφία για να ξεκινήσει την κωδικοποίηση. Οι κατηγορίες που δημιούργησε ήταν οι εξής:

- τεχνητή νοημοσύνη και εκπαίδευση
- τεχνητή νοημοσύνη και μαθητές με προβλήματα όρασης
- τεχνητή νοημοσύνη και εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε μαθητές με προβλήματα όρασης
- εκπαιδευτικοί και τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση
- εκπαιδευτικοί και τεχνητή νοημοσύνη για άτομα με προβλήματα όρασης

#### Πίνακας 5:Κωδικοποίηση θεματικής ανάλυσης

Διαδικασία Κωδικοποίησης	
ΚΕΙΜΕΝΟ-ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ	ΚΩΔΙΚΟΙ
«...impact of programming robots on sequencing ability during a 1-week intensive robotics workshop at an early childhood STEM magnet school...»	<i>Artificial intelligence and education</i>
«Can people who are blind and sight-	<i>Artificial intelligence</i>

impaired be enabled to further understand and carry out specific shape assembly tasks using HAPT, within a standardized timeframe? ».	<i>Students with vision problems</i>
«This study examined the usability of an assessment-for-learning (AfL) system that provides audio-tactile graphics for algebra content (geometric sequences) for individuals with visual impairments-two who are blind and two with low vision. It found that the system is generally usable as a mathematics AfL system»	<i>Artificial intelligence distance learning education to students with vision problems</i>
«The competencies provide a practical framework for teachers to acquire the necessary knowledge and skills for AI education».	<i>Educators and artificial intelligence</i>
«η συμβολή των ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην εκπαιδευτική διαδικασία θα μπορούσε να ενισχύσει τη μάθηση και τη δυνατότητα ανάπτυξης κοινωνικών δεξιοτήτων με δυνατότητα συνεχούς ανατροφοδότησης στους μαθητές»	<i>Εκπαιδευτικοί και τεχνητή νοημοσύνη για άτομα με προβλήματα όρασης</i>

**Πίνακας 5.1. :Κωδικοποίηση θεματικής ανάλυσης**

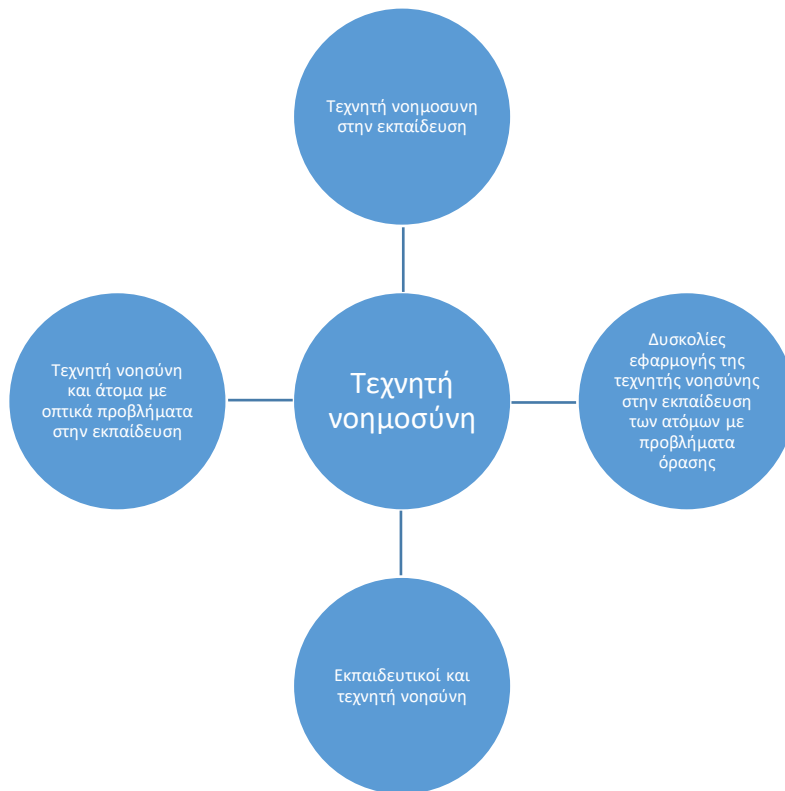
ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕ Σ 1	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕ Σ 2	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕ Σ 3
Τεχνητή	Εννοιολόγηση	Έννοια Μορφές Χαρακτηριστικά		

νοημοσύνη	Εκπαίδευση	Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στο σχολείο	Προγράμματα	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση
Μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης	Εννοιολόγηση	Χαρακτηριστικά Προβλήματα	Η εκπαίδευση στα άτομα με προβλήματα όρασης	
Τεχνητή νοημοσύνη και μαθητές με προβλήματα όρασης			Προγράμματα ένταξης	Δυσκολίες και εμπόδια πρόσβασης
Εκπαιδευτικοί και τεχνητή νοημοσύνη	Αποδοχή Αποτελεσματικότητα των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης	Ηθικοί προβληματισμοί	Κατάρτιση και εξειδίκευση	

Έτσι, στην παρούσα έρευνα, η ερευνήτρια δημιούργησε 4 θεματικές μέσα από τις έρευνες που συνέλεξε και την κωδικοποίησή τους :1) συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, 2) συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στα άτομα με προβλήματα όρασης, 3) εμπόδια που αντιμετωπίζουν άτομα με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση και την τεχνολογία, 4) οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση. Η απεικόνιση της κωδικοποίησης έχει ως εξής:



### Γράφημα 3:Θεματική ανάλυση ποιοτικών δεδομένων



Τέλος στην ανάλυση του περιεχομένου, πραγματοποιήθηκε επαγωγική μεθοδολογία με βάση τις σχετικές κατηγορίες που παρατείνονται προς ανάλυση.

## **Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> : Εύρηματα**

Η παρουσίαση των ευρημάτων έρευνας, σύμφωνα με τα τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας, αναφέρονται παρακάτω:

### **5.1. Η θέση του μαθητή/τριας με προβλήματα όρασης στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα**

#### **Ο/Η μαθητής/τρια με προβλήματα όρασης στο σχολείο**

Από τα 34 άρθρα συνολικά που μελετήθηκαν, τα 10 τα οποία αναφέρονται στα προβλήματα και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα άτομα με προβλήματα όρασης σε σχέση με την εφαρμογή και την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, μπορούν να οριοθετήσουν το πρώτο ερευνητικό ερώτημα αναφορικά με τη θέση του μαθητή/τριας στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα. Τα δέκα άρθρα έχουν γραφτεί μεταξύ 2009-2021 (Πίνακας 6) και όλα εντοπίζουν ζητήματα που σχετίζονται με τον τρόπο που ο/η μαθητής/τρια αντιμετωπίζεται στο σχολείο. Προκύπτει ότι αφενός λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε μαθητή/τριας στα σύγχρονα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και μέσα στα πλαίσια μιας συμπεριληπτικής φιλοσοφίας αφετέρου δε τα εμπόδια και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα άτομα με προβλήματα όρασης συνεχίζουν να υφίστανται και η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στον εκπαιδευτικό χώρο χρήζει ακόμη βελτίωσης και εξέλιξης. Με άλλα λόγια, έχει γίνει πρόοδος με την Τεχνητή Νοημοσύνη για να μπορέσει να ικανοποιήσει τις ανάγκες και τις επιθυμίες των ατόμων με προβλήματα όρασης αλλά υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης για καλύτερη και πιο αποτελεσματική αξιοποίησή της. Τα τεχνικά προβλήματα η διαθεσιμότητα του εξειδικευμένου υλικού συνδυαστικά με τα τεχνολογικά προβλήματα συναντώνται στις περισσότερες από τις μισές έρευνες από το σύνολο των 10 άρθρων (Abuhammad, 2020; Menzi-Cet al., 2017; Alnfiai & Alhakami, 2021; Ahmed & Naveed, 2020; Fichten et al., 2009; Kamaghe et al., 2020), ενώ ταυτόχρονα γίνεται λόγος και για έλλειψη ηλεκτρονικού εξοπλισμού, γεγονός που εκφράζει την αδυναμία του συστήματος να συμπεριλάβει σωστά και ολοκληρωμένα τα άτομα τα οποία αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης. Επίσης, σε 3 έρευνες (Strnadova et al., 2015; Wyclife & Nyambura, 2016; Bilyalova et al., 2021) αναγνωρίζουν ως μεγαλύτερη δυσκολία πρόσβασης και θέσης τους μέσα στο σχολείο, την έλλειψη υποστήριξης και κατάρτισης από τους εκπαιδευτικούς.

Η 1 έρευνα (Strnadova et al., 2015) αναφέρεται και σε θεσμικά προβλήματα τα οποία δυσκολεύουν τους/τις μαθητές/τριες να έχουν ισότιμη πρόσβαση και θέση στο σχολείο

**Πίνακας 6. Οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης στο εκπαιδευτικό σύστημα**

<b>Οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης στο εκπαιδευτικό σύστημα</b>	<b>N (%)</b>	<b>Άρθρα</b>
Το μεγαλύτερο εμπόδιο πρόσβασης στην τεχνολογία αποτελούν τα τεχνικά προβλήματα	7 (70%)	Abuhammad (2020) Menzi-Cet et al. (2017) Alnfiai & Alhakami (2021) Ahmed & Naveed (2020) Fichten et al (2009) Kamaghe et al. (2020)
Τονίζεται η έλλειψη υποστήριξης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών	3 (30%)	Strnadova et al. (2015) Wyclife & Nyambura (2016) Bilyalova et al. (2021)

## **5.2. Ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σύγχρονο σχολείο**

### **Τεχνητή νοημοσύνη και σχολείο**

Αναφορικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, η τεχνητή νοημοσύνη στο σύγχρονο σχολείο είναι αισθητή και προσιτή για όλους. Συγκεκριμένα τα 6 άρθρα από τα 34 που μελετήθηκαν εναποθέτουν την τεχνητή νοημοσύνη στο σύγχρονο σχολείο και παρουσιάζονται στον πίνακα 7. Τα άρθρα είναι διεθνείς μελέτες οι οποίες εστιάζουν στην ρομποτική αλλά και σε συγκεκριμένα είδη λογισμικών αναφορικά με το μάθημα των μαθηματικών συμπεραίνοντας ότι η τεχνητή νοημοσύνη βοηθάει στην επίδοση των μαθητών/τριών. Επίσης, η τεχνητή νοημοσύνη «υποστηρίζει» με τα συστήματα και τα λογισμικά της την διαδικτυακή μάθηση στην σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα και ικανοποιεί σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες των μαθητών/τριών.

Αναλυτικότερα, οι 3 έρευνες (50%) αναφέρουν την θετική επίδραση εκπαιδευτικών ρομπότ στις επιδόσεις των μαθητών (Kazakoff et al., 2013; Yilmaz, 2018; Grams, 2018) ενώ σε 1 έρευνα (8,2%) επισημαίνεται η θετική επίδραση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης και στους ίδιους τους εκπαιδευτικούς (Seo et al., 2021). Επίσης, 1 έρευνα (περίπου 17%) από το σύνολο των ερευνών για τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στο σύγχρονο σχολείο, αναφέρει την αποδοχή της τεχνητής νοημοσύνης και την εφαρμογή της στα σχολεία ιδίως εάν οι εκπαιδευτικοί έχουν συμμετάσχει ξανά σε αντίστοιχα προγράμματα (Castillo-Acobo et al., 2023). Τέλος, η 1 έρευνα (περίπου 17%) από το σύνολο των 6 που μελετήθηκαν για την θέση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, κάνει λόγο για τον συνδυασμό των ειδικών δασκάλων και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που έχει ως αποτέλεσμα τις καλύτερες μαθητικές επιδόσεις.

### Πίνακας 7. Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση

Τεχνητή Νοημοσύνη και Εκπαίδευση	N (%)	Άρθρα
Τα εκπαιδευτικά ρομπότ τεχνητής νοημοσύνης συμβάλλουν θετικά στις μαθησιακές επιδόσεις	3 (30%)	Kazakoff et al.(2013) Yilmaz (2018) Grams (2018)
Θετικός αντίκτυπος της τεχνητής νοημοσύνης στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς	1 (10%)	Seo et al. (2021)
Εύρεια αποδοχή και εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση	1 (10%)	Castillo-Acobo et al.(2023)
Καλύτερες επιδόσεις των μαθητών συνδυαστικά με τους ειδικούς δασκάλους και την πλατφόρμα	1(10%)	Cui et al.(2019)

### 5.3. Συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση ατόμων με οπτική αναπηρία

#### Τεχνητή νοημοσύνη και εκπαίδευση ατόμων με οπτικά προβλήματα

Το τρίτο ερευνητικό ερώτημα απαντάται μέσα από 6 άρθρα τα οποία μελετούν τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση των ατόμων με οπτική αναπηρία. Τα 6 από τα 34

άρθρα αναφορικά με τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση ατόμων με οπτικά προβλήματα παρουσιάζονται στον πίνακα 8. Πρόκειται για 5 διεθνή άρθρα από τα 6 και μόνο το 1 είναι ελληνική έρευνα στα πλαίσια μεταπτυχιακής εργασίας. Όλα τα άρθρα είναι αποτέλεσμα ποσοτικής έρευνας με στόχο την διερεύνηση των απόψεων των ίδιων των ατόμων με προβλήματα όρασης για τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Διαπιστώθηκε ότι τα άτομα με προβλήματα όρασης είναι ικανοποιημένα σε μεγάλο βαθμό από τη χρηστικότητα, την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στα εκπαιδευτικά πλαίσια και αναμένεται η ευρεία χρήση τους. Από τα 6 άρθρα τα 2 (34%) διαπιστώνουν βλείωση της απόδοσης των μαθητών κυρίως για το μάθημα των μαθηματικών (Hansen et al., 2010; Leo et al., 2018) . Επίσης, 2 άρθρα (34%) επισημαίνουν το ήχο και την αφή ως τους πιο καθοριστικούς παράγοντες βελτίωσης της απόδοσης των μαθητών με οπτική αναπηρία για την εφαρμογή τους σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (Ζαχαρόγιωργα-Σούρδη,2019; Bowers & Hayle, 2020). Τέλος, 1 έρευνα (17,6%) διερευνώντας την τεχνητή νοημοσύνη μέσα από συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που περιελάμβανε βίντεο, εκφράζει την ικανοποίηση των συμμετεχόντων και την ευρεία χρήση του στην εκπαίδευση (Bodi et al., 2021) ενώ τέλος 1 έρευνα (17,6%) αναδεικνύει τις δυσκολίες στην προσβασιμότητα σε βίντεο για τα άτομα με οπτικά προβλήματα (Yuksel et al., 2020).

**Πίνακας 8. Τεχνητή νοημοσύνη και άτομα με οπτική αναπηρία**

<b>Τεχνητή νοημοσύνη και άτομα με οπτική αναπηρία</b>	<b>N (%)</b>	<b>Άρθρα</b>
Βελτίωση της απόδοσής τους με την χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης	2 (20% )	Hansen et al. (2010) Leo et al. (2018)
Σημαντική η συμβολή του ήχου και των απτικών χαρτών στην εκπαιδευτική διαδικασία	2(20%)	Ζαχαρόγιωργα-Σούρδη, Α-Θ (2019) Bowers & Hayle (2020)
Η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλει στην προσβασιμότητα με το τεχνολογικό μέσο του βίντεο	1 (10%)	Bodi et al. (2021)
Δυσκολίες στην πρόσβαση με βίντεο	1(10%)	Yuksel et al. (2020)

#### 5.4. Στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης

##### Εκπαιδευτικοί και τεχνητή νοημοσύνη

Το τέταρτο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα αναφορικά με τις αντιλήψεις και τις απόψεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στο χώρο της εκπαίδευσης, απαντάται μέσα από την εργασία εστιάζοντας σε 12 μελέτες οι οποίες διερευνούν αυτή ακριβώς την θεματική και παρουσιάζονται στον πίνακα 9. Ειδικότερα και οι 12 έρευνες χρησιμοποιούν τόσο την ποσοτική μέθοδο όσο και την ποιοτική προκειμένου να εξετάσουν τις απόψεις των εκπαιδευτικών. Επομένως, προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν την τεχνητή νοημοσύνη ως ένα εργαλείο για την υποστήριξη της εκπαίδευσης χωρίς όμως να παραβλέπουν τις τυχόν ηθικές προκλήσεις που προκύπτουν. Επίσης, τα άρθρα ανέδειξαν το γεγονός ότι όλα τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης αποτελούν συμπεριληπτικά μέσα και βοηθητικά τόσο για τους μαθητές με προβλήματα όρασης όσο και για αυτούς χωρίς προβλήματα αλλά ταυτόχρονα επισημαίνεται η επικοινωνία ως το αποτελεσματικότερο μέσο στη διαδικασία της μάθησης, το οποίο δεν μπορεί να προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη.

Οι ηθικοί προβληματισμοί και τα ηθικά διλήμματα που σχετίζονται με την αντικατάσταση του εκπαιδευτικού μέσα στην τάξη από ρομπότ, επισημαίνονται στις 3 (25%) από τις 12 μελέτες συνολικά που εξετάζουν τις απόψεις των εκπαιδευτικών περι του θέματος (Han et al., 2020; Alcorn et al., 2019; Negrín-Medina et al., 2022). Παράλληλα η απαραίτητη εκπαίδευση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών στον τρόπο λειτουργίας των προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης αλλά και την ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων για την χρήση τους αναδεικνύονται σε 4 άρθρα (33%) επισημαίνοντας ότι η εκπαιδευτική τους απόδοση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εκπαίδευσή τους στα αντίστοιχα θέματα (Chounta et al., 2021; Ryu & Han, 2018; Jannah et al., 2020; Ryu & Han, 2018). Επίσης σε 4 άρθρα (33%) αναγνωρίζεται η θετική συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης και η θετική στάση των εκπαιδευτικών κυρίως απέναντι σε άτομα με ειδικές ανάγκες και μαθησιακές δυσκολίες (Ξιάρχου, 2020; Siyam, 2019; Conti et al., 2017; Σαχαπατζίδου, 2021). Τέλος, σε 1 έρευνα (8,3%) τονίζεται η τεχνητή νοημοσύνη ως εξατομικευμένη μάθηση και η συμπληρωματική χρήση της και εκτός σχολείου (Shin, 2020).

## Πίνακας 9. Εκπαιδευτικοί και τεχνητή νοημοσύνη

<b>Εκπαιδευτικοί και τεχνητή νοημοσύνη</b>	<b>N (%)</b>	<b>Άρθρα</b>
Εγείρονται ηθικοί προβληματισμοί για την χρήση ρομπότ στην εκπαίδευση και πιθανοί κίνδυνοι από την εκτεταμένη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης	3(30%)	Han et al. (2020) Alcorn et al. (2019) Negrín-Medina et al. (2022)
Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να εκπαιδευτούν και να αναπτύξουν ψηφιακές ικανότητες για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης	4 (40%)	Chounta et al. (2021) Ryu & Han (2018) Jannah et al (2020) Ryu & Han (2018)
Θετική στάση των εκπαιδευτικών στην εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης για τους μαθητές με ειδικές ανάγκες και μαθησιακές δυσκολίες Ευκολότερη η εφαρμογή στην ιδιωτική εκπαίδευση	4 (40%)	Ξιάρχου (2020) Siyam (2019) Conti et al., (2017) Σαχπατζίδου (2021)
Τονίζεται η συμπληρωματική χρήση εξατομικευμένης μάθησης με τεχνητή νοημοσύνη και εκτός σχολείου	1(10%)	Shin (2020)

## **Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> : Συζήτηση**

### **6.1. Εισαγωγή**

Σε ένα πρώτο επίπεδο επιχειρείται να διερευνηθεί ο βαθμός αποδοχής και η θέση που έχουν τα άτομα με οπτικά προβλήματα στην εκπαίδευση. Γίνεται μια προσπάθεια να διερευνηθούν οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την συμπερίληψη αυτών των μαθητών/τριών καθώς επίσης επισημαίνονται τα εμπόδια που δυσχεραίνουν την συμπερίληψή τους στο εκπαιδευτικό σύστημα.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, η εργασία εστιάζει στον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στο εκπαιδευτικό σύστημα και πόσο βοηθάει τους μαθητές με ιδιαίτερες μαθησιακές ανάγκες ενώ επικεντρώνεται στην ιδιαίτερη συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης απέναντι στους μαθητές με οπτικά προβλήματα.

Σε ένα τρίτο επίπεδο η εργασία διερευνά την στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην αξιοποίηση και την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση προς όφελος των μαθητών. Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην σχολική τάξη καθορίζει ταυτόχρονα και την αποτελεσματική ή μη εφαρμογή της.

### **6.2. Πρώτο ερευνητικό ερώτημα: η θέση του μαθητή με προβλήματα όρασης στο σχολείο**

Η διεξοδική μελέτη άρθρων σχετικών με το υπο εξέταση θέμα αποτελεί τον βασικό στόχο της παρούσας έρευνας προκειμένου να εντοπιστεί η τάση και οι κυρίαρχες απόψεις πάνω στα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία έχουν αρχικά διατυπωθεί. Παράλληλα, τα ερευνητικά ερωτήματα αποτελούν και τους επιμέρους στόχους της παρούσας μελέτης. Τα ευρήματα παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο ενώ σ' αυτό το κεφάλαιο θα γίνει προσπάθεια να συνδεθούν με την ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με τη θέση του/της μαθητή/τριας με προβλήματα όρασης στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα ανδείχθηκαν δυο κυρίως ευρήματα. Αρχικά ένα από τα ευρήματα-απόψεις αναφέρει ότι οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης υφίστανται μέσα στο εκπαιδευτικό σύστημα και κυρίως εντοπίζονται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση όπου και γίνεται μεγαλύτερη προσπάθεια για προσαρμογή και εξοικείωση μαθητών/τριών στις ψηφιακές τεχνολογίες. Για το συγκεκριμένο ερευνητικό



ερώτημα, η εργασία εστίασε σε μελέτες οι οποίες διερευνούν την προσβασιμότητα ατόμων με οπτικά προβλήματα στις ψηφιακές τεχνολογίες οι οποίες βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη (Menzi-Cet et al, 2017; Ahmed & Naveed, 2020; Alnfiai & Alhakami, 2021). Οι έρευνες συμπέραναν ότι ναι μεν τα πανεπιστήμια στα οποία φοιτούσαν άτομα με οπτικά προβλήματα διέθεταν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης και ψηφιακής τεχνολογίας αλλά εντοπίστηκαν προβλήματα προσβασιμότητας που αντιμετωπίζουν τα άτομα με οπτικά προβλήματα σε αυτά. Ειδικότερα, στην έρευνα των Ahmed & Naveed (2020) εντοπίστηκαν προβλήματα πρόσβασης σε συγκεκριμένα τμήματα όπως στις βιβλιοθήκες. Το συγκεκριμένο εύρημα συνάδει με την έρευνα των Stoenova & Agourogianni, (2021) οι οποίες διεξήγαγαν έρευνα για την προσβασιμότητα των τυφλών και των κωφών φοιτητών/τριών στην βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Στην έρευνα το 65,2% από τους τυφλούς ερωτηθέντες δεν επισκέπτεται την βιβλιοθήκη επειδή δεν παρέχονται οι κατάλληλες υπηρεσίες για την διευκόλυνσή τους καθώς επίσης και το 30,4% εξαιτίας της έλλειψης εξειδικευμένου προσωπικού, γεγονός που υποστηρίζεται και στην έρευνα των Wyclife & Nyambura (2016) η οποία παρουσιάστηκε στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στις συγκεκριμένες έρευνες επεσήμανε τα τεχνολογικά και τεχνικά εμπόδια που προκύπτουν κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης μέσα στο σχολείο ενώ ενδιαφέρον παρουσιάζει και σχετική μελέτη η οποία εξέτασε τις απόψεις των γονιών των παιδιών με προβλήματα όρασης και οι οποίοι εκτός από τα τεχνικά προβλήματα, αναγνωρίζουν και τα οικονομικά προκειμένου να παρέχουν τον εξοπλισμό τεχνητής νοημοσύνης στα παιδιά τους (Abuhammad, 2020). Δεν προκύπτουν ζητήματα που να σχετίζονται με αρνητικές στάσεις και αρνητικές αντιδράσεις αναφορικά με τους μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης μέσα στο εκπαιδευτικό σύστημα σε οποιαδήποτε βαθμίδα. Παρόλα αυτά, στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια βαθμίδα εκπαίδευσης δεν γίνεται λόγος για παιδιά με προβλήματα όρασης αλλά περισσότερο οι έρευνες εστιάζουν σε ενήλικες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ενδιαφέρον εύρημα αποτελεί το γεγονός ότι η προσβασιμότητα των φοιτητών/τριών σε ιστοσελίδες των πανεπιστημίων και τα διαδικτυακά μαθήματα είναι δύσκολη και χρήζει αλλαγής και εξέλιξης προς μια πιο αποτελεσματικής πλοήγησης του διαδικτύου που θα διευκολύνει τους φοιτητές/τριες με προβλήματα όρασης. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία το ζήτημα της συμπερίληψης μαθητών με οπτικά προβλήματα είναι σημαντικό και διερευνάται προκειμένου να υπάρξει ομαλή ενσωμάτωση στην σχολική κοινότητα. Μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης φοιτούν σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες και βασική προϋπόθεση συμπερίληψής τους ανάμεσα σε άλλα διακρίνεται η παροχή του απαραίτητου υλικοτεχνικού εξοπλισμού που θα βοηθήσει τους

μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να προσαρμοστούν στην εκπαιδευτική διαδικασία ((Pappas et al., 2018).

Παρόλα αυτά, υπάρχουν έρευνες (Πλακαντωνάκη & Αντωνοπούλου, 2016; Johnson-Jane, 2017) οι οποίες υποστηρίζουν ότι η οικογένεια των παιδιών κατέχει κυρίαρχη θέση στην ομαλή τους ενσωμάτωση και την αποδοχή τους στη γενική εκπαίδευση. Η συνεχής επικοινωνία και συνεργασία με το σχολείο και τους δασκάλους καταστά αρκετά πιο εύκολη η συνέχιση του εκπαιδευτικού έργου όχι μόνο μέσα στην τάξη αλλά και στο σπίτι. Επιπλέον, τονίζονται και οι υποστηρικτικές σχέσεις που αναπτύσσονται με τα υπόλοιπα παιδιά και προσπερνούνται τα εμπόδια για την προσαρμογή την τάξη. Ο παράγοντας της φιλίας στα παιδιά με οπτική αναπηρία για την αυτοεκτίμησή τους και τα ίδια τα παιδιά αντιμετωπίζουν τη ζωή με περισσότερη αισιοδοξία (Augestad, 2017). Σ αυτό το πλαίσιο παλαιότερη έρευνα (Huuire, 2000) διερευνά τα κοινωνικά δίκτυα και την υποστήριξη που παρέχουν. Επισημαίνεται η χρησιμότητα και η σημαντικότητα των κοινωνικών δικτύων αναφορικά με έφηβους που έχουν οπτικά προβλήματα καθώς η κοινωνική στήριξη που λαμβάνουν του βοηθά στην ψυχολογία τους.

Αναφορικά με την ένταξη των ατόμων με προβλήματα όρασης στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, σύμφωνα με την έρευνα της Datta, (2013) έδειξε ότι η απαθής και παθητική στάση των δασκάλων αλλά και των μαθητών απέναντι στα άτομα με προβλήματα όρασης αναδύει την δυσκολία στην προσαρμογή των συγκεκριμένων μαθητών/τριών καθώς καταλήγουν οι ίδιοι να είναι υπεύθυνοι και εν μέρει υποχρεωμένοι να ζητούν βοήθεια με αποτέλεσμα να αισθάνονται εξαρτώμενοι και διαφορετικοί. Επίσης, η επιφυλακτική στάση των δασκάλων προς την πολιτική της ένταξης των ατόμων με οπτικά προβλήματα επιβεβαιώνεται και στην έρευνα του Korir (2015). Ο ίδιος διερευνώντας την στάση των δασκάλων σε επαρχιακά σχολεία στην Κένυα για την ενσωμάτωση ατόμων με προβλήματα όρασης στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση καταλήγει στην αρνητική στάση τους καθώς η πλειοψηφία των δασκάλων δεν είχε αποκτήσει τις κατάλληλες δεξιότητες που θα τους βοηθούσαν να διαχειριστούν κατάλληλα αυτούς τους μαθητές, ενώ ορισμένοι από αυτούς δεν ήταν ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένοι ως προς αυτό το θέμα. Οι συγκεκριμένες έρευνες αναδεικνύουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με προβλήματα όρασης στο σύγχρονο σχολείο.

Η έλλειψη κατάρτισης των εκπαιδευτικών, η τεχνοφοβία, το ενδεχόμενο κατάχρησης της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης από τους μαθητές, επισημαίνονται και από τον Karambelas, (2023) ως εμπόδια για την ορθή εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και η αντιμετώπιση αυτών των τεχνολογικών κυρίως προβλημάτων θα επιφέρει

θετικά αποτελέσματα και θα δώσει μια πιο προνομιούχα θέση στους/στις μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης μέσα στο εκπαιδευτικό σύστημα.

Η μη ύπαρξη ειδικού εξοπλισμού και η δυνατότητα πρόσβασης σε νέα εκπαιδευτικά μέσα διαπιστώθηκε και σε παλαιότερη έρευνα των Brown & Beamish (2012) γεγονός που καταδεικνύει ότι ο συγκεκριμένος περιοριστικός παράγοντας για την ένταξη της υπο μελέτη ομάδας μαθητών συνεχίζει να υπάρχει.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η έρευνα Yadav (2015) στην οποία εξετάζονται οι απόψεις γονέων χωρίς οπτικές αναπηρίες αναφορικά με την ενσωμάτωση των μαθητών με οπτική αναπηρία. Οι απαντήσεις των γονέων υπέδειξαν μια ουδέτερη στάση για το ζήτημα, γεγονός που μπορεί να εκληφθεί τόσο ως θετικό όσο και ως αρνητικό στοιχείο καθώς δεν βοηθά απόλυτα στην πλήρη αποδοχή των μαθητών/τριών αυτών και την αντίστοιχη προσπάθεια της ενσωμάτωσής τους.

Οι στάσεις των γονέων των παιδιών τόσο αυτών με οπτική αναπηρία όσο και αυτών χωρίς αλλά και των εκπαιδευτικών είναι σημαντικές καθώς αντακλάται ο βαθμός αποδοχής τους και η θέση που έχουν στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα. Τα άτομα με οπτικά προβλήματα αισθάνονται μεγαλύτερη ασφάλεια όταν γνωρίζουν ότι τα άτομα γύρω τους είναι δεκτικοί απέναντί τους εφόσον με αυτόν τον τρόπο θα λάβουν και την αντίστοιχη υποστήριξη τουλάχιστον στο χώρο της εκπαίδευσης (Dimitrova-Radojichich & ChichevskaJovanova, 2014).

Μια επιπλέον άποψη αναφέρει ότι οι μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης αντιμετωπίζουν προβλήματα με τις ψηφιακές τεχνολογίες καθώς αφενός τους βοηθάνε αφετέρου όμως εντοπίζονται προβλήματα πρακτικά και τεχνικά που χρήζουν βελτίωσης όταν αυτές υπάρχουν στα σχολικά πλαίσια. Σε έρευνα (Κακαργιά, 2018) εντοπίζεται η έλλειψη υλικοτεχνικών μέσων και η αναδιαμόρφωση των εγκαταστάσεων και των παροχών για την ουσιαστική βοήθεια απέναντι στους μαθητές με οπτικά προβλήματα. Στην ίδια έρευνα, πέρα όμως από τα τεχνικά προβλήματα, η έλλειψη κατάρτισης από την πλευρά των εκπαιδευτικών στις ψηφιακές τεχνολογίες για να μπορέσουν να βοηθήσουν έναν/μία μαθητή/τρια με προβλήματα στην όραση του/της, παρουσιάζεται ως παράγοντας δυσκολίας της ένταξης και της προσαρμογής των μαθητών/τριών αυτών στο σχολείο.

Τα παραπάνω ευρήματα τείνουν να συνάδουν με τη σχετική βιβλιογραφία καθώς σήμερα το σύγχρονο σύστημα της εκπαίδευσης προσπαθεί να ακολουθεί μια συμπεριληπτική φιλοσοφία όπου μαθητές/τριες με ιδιαίτερες ανάγκες συμμετέχουν ισότιμα στις σχολικές τάξεις με στόχο τον αλληλοσεβασμό και την αρμονική συμβίωση όλων. Στην Ελλάδα τα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης φοιτούν στην ίδια σχολική μονάδα με τα

υπόλοιπα παιδιά ενώ προβλέπεται η εισαγωγή τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Αγγελίδης, 2011; Στασινός, 2016). Παρόλα αυτά, το θεωρητικό πλαίσιο υφίσταται αλλά σε πρακτικό επίπεδο δεν είναι πραγματικό (Darin et al., 2017; Kamaghe et al., 2020). Οι έρευνες που μελετήθηκαν εστιάζουν σε φοιτητές/τριες και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, γεγονός που μπορεί να συμβάλλει στην κοινωνική τους απομόνωση ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της πανδημίας αλλά και μετά (Di Pietro et al., 2020).

### **6.3. Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: Τεχνητή νοημοσύνη και εκπαίδευση**

Προχωρώντας στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα και όσον αφορά την θέση της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σύγχρονο σχολείο, η κυρίαρχη άποψη που επικρατεί είναι το γεγονός ότι πρόκειται για εργαλεία χρήσιμα, αποτελεσματικά και απαραίτητα μέσα στις σχολικές τάξεις (Holmes et al., 2019; Murphy, 2019) αρκεί να αξιοποιούνται ορθά και από εκπαιδευτές με κατάλληλες γνώσεις και την κατάλληλη κατάρτιση (Wyclife & Nyambura, 2016; Leo et al., 2018; Bowers & Hayle, 2020; Κυριακός και συν., 2021).

Οι έρευνες που αναλύθηκαν παραπάνω αναδεικνύουν την σημαντικότητα της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης καθώς και την θετική επίδραση που έχει σε όλους/ες τους/τις μαθητές/τριες (Kazakoff et al., 2013), γεγονός που συνάδει με τη βιβλιογραφία η οποία εξίσου αναδεικνύει την χρησιμότητά της και τις τεχνολογικές καινοτομίες οι οποίες τείνουν να μεταβάλουν ριζικά την ποιότητα της εκπαίδευσης. (Chen et al., 2020).

Η βιβλιογραφική επισκόπηση μέσω Scopus, παρέθεσε συνολικά 345 άρθρα σχετικά με τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Όλα τα άρθρα εξέταζαν τον αντίκτυπο της βοήθειας της τεχνητής νοημοσύνης στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα.

Η παροχή εξατομικευμένης μαθησιακής καθοδήγησης ή υποστήριξης σε μεμονωμένους μαθητές ανάλογα τη μαθησιακή τους κατάσταση και τα προσωπικά τους χαρακτηριστικά, αποτελεί έναν από τους στόχους της τεχνητής νοημοσύνης στα πλαίσια της εκπαίδευσης (Hwang, 2014). Η αποτελεσματικότητα των έξυπνων συστημάτων διδασκαλίας για την προώθηση αποτελεσμάτων έχει αναδειχθεί σε αρκετές μετα-αναλυτικές μελέτες. Οι μετα-αναλυτικές μελέτες αφορούσαν την σύγκριση αποτελεσμάτων από μαθητές που μαθαίνουν από Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας (ITS) με εκείνους τους μαθητές που μαθαίνουν από μαθησιακά περιβάλλοντα που δεν είναι ευφυή. Όπως προέκυψε η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης είχε σημαντικά θετικά μεγέθη σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης, σε

όλους σχεδόν τους τομείς θεμάτων που αξιολογήθηκαν (Ma et al., 2014 ; Steenbergen-Hu & Cooper, 2014).

Η υποστηρικτική τεχνολογία με συνθετική ομιλία για μαθητές με ειδικές ανάγκες πέρα από την θετική επίδραση που έχει στην ψυχολογία τους, βελτιώνει τις ικανότητές τους και βοηθά στην κατανόηση κειμένων όπως αποδεικνύεται από διεθνείς έρευνες (Liu et al., 2011; Floyd & Judge, 2012; Schmitt et al., 2012) ενώ υποστηρίζεται ότι μπορούν να αποτελέσουν κίνητρο για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να μελετούν αυτονομα και ανεξάρτητα.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα του Κποχ, (2020) αναφορικά με την πολιτική οικονομία της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και την εκπαίδευση στην Κίνα. Εταιρείες ιδιωτικής εκπαίδευσης χρησιμοποιούν ευνοϊκές πολιτικές συνθήκες για την ταχεία ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών και αγορών επομένως, η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης και η εφαρμογή της στην εκπαίδευση ευρύτερα, υποκινείται και από την ίδια την ιδιωτική εκπαίδευση. Μάλιστα, η έρευνα καταλήγει ότι η υποκίνηση γίνεται για λόγους όχι τόσο εκπαιδευτικούς και παιδαγωγικούς όσο για λόγους στρατολόγησης ταλέντων τεχνητής νοημοσύνης των οποίων η επιστημονική εκπαίδευση θα εξυπηρετήσει βιομηχανικούς κυρίως τομείς.

Ο ρόλος και η θέση της τεχνητής νοημοσύνης επιβεβαιώνεται και στο άρθρο του Alam, (2021) ο οποίος καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η τεχνητή νοημοσύνη βοηθά την εκπαιδευτική διαδικασία προσφέροντας βοήθεια και τροποποιήσεις στην παιδαγωγική και τη λειτουργία ρουτίνας του εκπαιδευτικού καθώς επίσης και στο εκπαιδευτικό εύρος και το περιεχόμενο, για το τι είδους εκπαίδευση χρειάζεται ο καθένας. Από την άλλη, όμως προκύπτει ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα υποκαταστήσει επαγγέλματα και επομένως δεν θα απαιτείται διδακτική ενώ ταυτόχρονα δημιουργεί ένα σημαντικό αριθμό νέων επαγγελματιών που το διδακτικό τους υλικό θα πρέπει να ενημερωθεί. Ως εκ τούτου η τεχνητή νοημοσύνη γίνεται μεταρρυθμιστής και διεκουλντής διαμορφώνοντας τα χαρακτηριστικά και τον καταμερισμό της εργασίας. Άλλωστε η εκπαίδευση συνδέεται άμεσα με την επαγγελματική αποκατάσταση.

Εξατομικευμένα συστήματα μάθησης, αυτοματοποιημένες αξιολογήσεις, συστήματα αναγνώρισης προσώπου, chatbots (ιστοσελίδες μέσω κοινωνικής δικτύωσης) και εργαλεία πρόβλεψης ανάλυσης αναπτύσσονται όλο και περισσότερο σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα για παιδιά των 12 ετών. Συστήματα μηχανικής μάθησης και αλγόριθμοι είναι σε θέση να υποστηρίξουν δασκάλους και μαθητές με διάφορους τρόπους: (α) παροχή διδασκαλίας σε τάξεις μικτής ικανότητας, (β) παροχή λεπτομερούς και έγκαιρης ανατροφοδότησης προς τους μαθητές και (γ) απελευθέρωση των εκπαιδευτικών από το βάρος της «αυθεντίας» δίνοντας

την δυνατότητα να παρατηρούν τους μαθητές και να δημιουργούν συνεργατικές ομάδες (Holmes et al., 2019). Οι μαθητές έχουν ένα ευρύ φάσμα μαθησιακών στυλ και αναγκών και η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλει θετικά ως εκπαιδευτικό εργαλείο στην μαθησιακή πορεία των μαθητών (Roll & Wylie, 2016).

Άλλα άρθρα ανασκόπησης έχουν επικεντρωθεί σε συγκεκριμένους κλάδους, όπως οι γλώσσες, τα μαθηματικά και η ιατρική ( Karaca et al., 2021 ) για το ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση ενώ επίσης σε άλλο άρθρο (González-Calatayud et al., 2021) επισημαίνονται οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες, όπως η αξιολόγηση, και σε ορισμένες τεχνολογίες ή εφαρμογές, όπως βοηθητικά ρομπότ, προσαρμοστική μάθηση ή συστήματα παρακολούθησης (Nigam et al., 2021 ; Papadopoulos et al., 2020 ) ως σημαντικά βοηθητικά εργαλεία για μαθητές με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες .

Τέλος, ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης επεκτείνεται και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την ενημέρωση όσο και για την καθοδήγηση της ανάπτυξης εκπαιδευτικών πολιτικών. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής με τη βοήθεια των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης είναι σε θέση να κατανοήσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια και συνέπεια τα προβλήματα και τις τάσεις που υπάρχουν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον προκειμένου όχι μόνο να αξιολογήσουν τις ήδη υπάρχουσες εκπαιδευτικές πολιτικές αλλά και να δημιουργήσουν νέες ( Macfadyen et al., 2014 ; Tsai, 2019 ).

#### **6.4. Τρίτο ερευνητικό ερώτημα: Συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση των ατόμων με οπτική αναπηρία**

Σε σχέση με το τρίτο ερευνητικό ερώτημα για το αν η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλει στην εκπαίδευση των ατόμων με οπτική αναπηρία, σαφώς και επικρατεί η άποψη ότι όλα τα εκπαιδευτικά προγράμματα που είναι βασισμένα στην τεχνητή νοημοσύνη συμβάλουν θετικά προς αυτήν την κατεύθυνση ενώ ταυτόχρονα γίνεται καλύτερη κατανόηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας από την πλευρά των μαθητών/τριών με οπτικά προβλήματα (Chen et al.,2020).

Ειδικότερα, ένας αποτελεσματικός τρόπος για προσβασιμότητα των ατόμων με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση αποτελούν οι χωρικές και γραφικές διαμορφώσεις (Leo et al., 2018). Ταυτόχρονα έχει δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην εκτέλεση των μαθηματικών όπου με τη μορφή ακουστικής αφής οι τυφλοί μαθητές έχουν την δυνατότητα αυτονομίας και ανεξαρτησίας στη μάθηση (Mackowski et al., 2020).

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας (Leo et al., 2018; Ζαχαρόγιωργα-Σούρδη, 2019; Bowers & Hayle, 2020) αναφορικά με τον ήχο και τα εικονογραφικά σύμβολα ως μέσο τεχνητής νοημοσύνης που βοηθά στην εκπαιδευτική διαδικασία για τους μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης, επιβεβαιώνονται στις έρευνες των Kasorri et al., 2014 και Χατζοπούλου, 2018. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών, η ηχητική απόδοση των μαθηματικών τύπων όπου επέλεξαν να εξετάσουν βοήθησε την κατανόηση των τύπων και είχε θετικά αποτελέσματα στα άτομα με οπτική αναπηρία. Μάλιστα, όσο επαναλαμβανόταν η διαδικασία τόσο πιο βελτιώνονταν οι απαντήσεις των συμμετεχόντων.

Εξίσου συμφωνούν τα ευρήματα της παρούσας βιβλιογραφικής επισκόπησης με το εύρημα ότι η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διδασκαλία γραφικής αφής, όλων των ειδών, συμπεριλαμβανομένων γραφικών, διαγραμμάτων και πινάκων μέσω της Πινακίδας Αφής με Συνθετική Ομιλία (Touch Tablet with Synthetic speech). Η συγκεκριμένη τεχνολογία βοηθά όχι μόνο μαθητές με μειωμένη όραση αλλά και τυφλούς κυρίως για μαθήματα που σχετίζονται με γραφικά, χωρικές έννοιες, διαγράμματα όπως για παράδειγμα στη Γεωγραφία, τη Γεωμετρία, τη Βιολογία και τη Φυσική. Στην ουσία η συσκευή συνδέεται με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή στον οποίο αποθηκεύονται τα αρχεία που περιγράφουν τα γραφικά και με την επιλογή των κατάλληλων αρχείων δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να ψηλαφίσει σημεία στην επιφάνεια του γραφικού και να γίνει περιγραφή με συνθετική ομιλία (Bishop, 2014).

Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα σε μια άλλη βιβλιογραφική ανασκόπηση όπου η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλει σημαντικά στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση στα άτομα με οπτικά προβλήματα (Leporini & Buzzi, 2007). Η τηλεεκπαίδευση παρέχει μια μεγάλη εκπαιδευτική ευκαιρία με την προϋπόθεση ότι το σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης είναι σχεδιασμένο σωστά για να είναι προσβάσιμο. Το συγκεκριμένο εύρημα το οποίο αποτελεί προϋπόθεση επιτυχούς και αποτελεσματικής συμμετοχής των ατόμων με προβλήματα οπτικά στην εκπαίδευση, συνάδει με έρευνες που σχετίζονται με τις δυσκολίες προσβασιμότητας που έχουν ήδη απαντηθεί στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα. Παρόλα αυτά, δυσκολίες στην πλοήγηση, την αναγνωσιμότητα, την επικοινωνία, τη λειτουργικότητά του συστήματος της τηλεεκπαίδευσης αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία για τη συγκεκριμένη ομάδα μαθητών/τριών (Fourie & Pretorius, 2020).

Ένα από τα προβλήματα που παρατηρήθηκε και δεν επισημαίνεται σε καμία έρευνα της παρούσας μελέτης, αποτελεί η εξάρτηση των ατόμων με οπτική αναπηρία από τρίτους. Στην έρευνα (Balasuriya et al., 2017) δημιουργήθηκε μια εφαρμογή που απευθύνεται σε

παιδιά ηλικίας μεταξύ 6 και 14 ετών με κάποια οπτική αναπηρία για να τα βοηθήσουν στο πρωταρχικό μαθησιακό τους έργο χωρίς την επίβλεψη τρίτου. Ειδικότερα, στην έρευνα εφαρμόστηκε μια πειραματική λύση με τη δημιουργία μιας πλατφόρμας μάθησης για τα παιδιά με προβλήματα όρασης, η οποία συνδεύζει βαθιά περίπλοκα δίκτυα, επαναλαμβανόμενα νευρωνικά δίκτυα και μοντέλα γλωσσικών σωμάτων, τα οποία ανήκουν στην ομπρέλα της «Τεχνητής Νοημοσύνης». Το άρθρο επεδίωξε να είναι απάντηση στις δυσκολίες πρόσβασης σε εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης μέσω ειδικότερων εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης προκειμένου να αναβαθμιστεί η θέση των ατόμων με οπτική αναπηρία και να απαντήσει στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα.

Εντοπίστηκε άλλη μια μελέτη (Moloo et al., 2018) στα πλαίσια της οποίας προτείνονται εφαρμογές με αλληλεπιδράσεις μεταξύ φωνητικών εντολών μέσω τηλεφώνου και ακρόαση ηχητικών μηνυμάτων που αποθηκεύονται σε «ηλεκτρονικό σύννεφο». Η εφαρμογή αυτή μπορεί να λειτουργεί χωρίς σύνδεση στο Διαδίκτυο και σε απομονωμένες περιοχές δίνοντας λύση στο πρόβλημα προσβασιμότητας σε όλους τους μαθητές.

Γίνεται αντιληπτό ότι η συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση των ατόμων με οπτικά προβλήματα είναι σημαντική και έχουν ήδη αναπτυχθεί μια σειρά από εφαρμογές και συστήματα τα οποία βοηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Παρόλα αυτά, ακόμη και τα εμπόδια που δημιουργούνται στην προσβασιμότητά, επιλύονται και πάλι με την βέλτιστη και πιο αποτελεσματική χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Η τεχνητή νοημοσύνη έχει εισχωρήσει στην εκπαιδευτική κοινότητα και τόσο οι δυσκολίες όσο και οι λύσεις πηγάζουν πάλι από την ομπρέλα της τεχνητής νοημοσύνης.

#### **6.5. Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα: Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην τεχνητή νοημοσύνη**

Τέλος, αναφορικά με το τέταρτο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα για τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης επικρατούν δυο απόψεις. Η πρώτη εκφράζει την θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε συγκεκριμένες εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση καθώς επίσης ένα μεγάλο ποσοστό αναγνωρίζει ότι, η εκπαιδευτική ρομποτική συμβάλει στην εξέλιξη των μαθητών/τριών συμπεριλαμβανομένων και αυτών με οπτικά προβλήματα. Η συστηματική βιβλιογραφική έρευνα ανέδειξε την αποδοχή των εκπαιδευτικών απέναντι στην εισαγωγή και την εφαρμογή



συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης (Nur, 2019; Jannah et al., 2020), γεγονός που τονίζεται και από την διεθνή βιβλιογραφία (Leporini & Buzzzi, 2007).

Από την άλλη, η δεύτερη άποψη που επικρατεί εστιάζει στους ηθικούς κινδύνους που επικρατούν με την εξάπλωση της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στην εκπαιδευτική κοινότητα υπάρχει μια τάση να συμφωνεί ότι ελλοχεύουν κίνδυνοι σε σχέση με τα προσωπικά δεδομένα όλων των εμπλεκόμενων μερών ενώ παράλληλα εντοπίστηκαν προβληματισμοί για τον κίνδυνο επέκτασης του ψηφιακού χάσματος λόγω ελλείψεων ψηφιακού εξοπλισμού στην εκπαιδευτική κοινότητα ο οποίος κρίνεται απαραίτητος για την αλληλεπίδραση με τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Οι ηθικοί προβληματισμοί της εκτεταμένης εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, έχουν απασχολήσει την επιστημονική κοινότητα και η βιβλιογραφική συζήτηση γίνεται σε διεθνές επίπεδο όπου και τα αποτελέσματα των ερευνών της παρούσας εργασίας επιβεβαιώνονται (Lillywhite & Wolbring, 2019; Piano, 2020).

Παρόλα αυτά, στην παρούσα βιβλιογραφική επισκόπηση δεν εκφράζεται πουθενά ο φόβος αντικατάστασης των εκπαιδευτικών από ρομπότ, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τα ευρήματα της μελέτης των Song και Shim (2017) οι οποίοι μέσα από συνεντεύξεις σε προϋπηρεσιακούς καθηγητές οι οποίοι πιστεύουν ότι τόσο ο αριθμός όσο και ο ρόλος των δασκάλων θα μειωθεί λόγω της ανάπτυξης της τεχνολογίας τεχνητής νοημοσύνης ενώ το εκπαιδευτικό περιβάλλον θα αλλάξει ριζικά.

Η θετική στάση των εκπαιδευτικών προς τις εφαρμογές και την λειτουργία της τεχνητής νοημοσύνης στα σχολεία όπως προκύπτει από την παρούσα βιβλιογραφική αναφορά, επιβεβαιώνεται και από μελέτες (Manyika et al., 2017; Cope et al., 2020) οι οποίες υποστηρίζουν οι δάσκαλοι πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης δεν μπορούν να αντικατασταθούν από την τεχνητή νοημοσύνη λόγω της ανθρώπινης συναισθηματικής νοημοσύνης, της δημιουργικότητας και των επικοινωνιακών δεξιοτήτων που διαθέτουν.

Σε σχετική ελληνική έρευνα (Βαρμάζη, 2022) αναφορικά με τις απόψεις των εκπαιδευτικών για την εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση προέκυψε ότι οι άνδρες τείνουν να έχουν πιο θετική στάση απέναντι στην τεχνητή νοημοσύνη σε σχέση με τις γυναίκες εκπαιδευτικούς. Το συγκεκριμένο εύρημα έρχεται σε αντίθεση με τη έρευνα Ryu i& Han (2018) που μελετήθηκε στην παρούσα εργασία και υποστηρίζει την αρνητική στάση των γυναικών εκπαιδευτικών σε σχέση με τους άνδρες εκπαιδευτικούς.

Μια σειρά από μελέτες (Zawacki-Richter et al., 2019; Holstein et al., 2019; Luckin, 2017; Hwang & Tu, 2021 ) αποκαλύπτουν τα ηθικά θέματα που προκύπτουν από την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση όταν εφαρμόζεται χωρίς καθοδήγηση και σε

εκτεταμένη μορφή. Η παραβίασης της ιδιωτικής ζωής, της μεροληπτικής παραδοχής δεδομένων, της δικαιοσύνης, της λογοδοσίας, η επιτήρηση, η συναίνεση και το απόρρητο των μαθητών αποτελούν ορισμένους άξονες συζητήσεις που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν στις παραπάνω μελέτες τόσο σε γονείς όσο και σε εκπαιδευτικό προσωπικό. Ιδιαίτερα το ζήτημα της κοινοποίησης μεμονωμένων δεδομένων των μαθητών/τριών αποτελεί το βασικό ηθικό προβληματισμό και την συνεχή πρόσκληση που έχουν να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί (Kessler, 2018).

Σημαντικά ευρήματα ερευνών (Holstein et al. 2017; Han et al., 2020) τα οποία συμφωνούν με την έρευνα των Chounta et al. (2021) και την έρευνα των Ryu & Han (2018) αποκαλύπτουν ότι μεγάλο ποσοστό των εκπαιδευτικών δηλώνουν ως βασική πρόκληση που αντιμετωπίζουν απέναντι στην εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης στο σχολείο, την έλλειψη δεξιοτήτων ή ικανοτήτων. Η παροχή πρακτικής εμπειρίας και δεδομένων μέσα από προγράμματα κατάρτισης εκπαιδευτικών αναφορικά με την τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης, βοηθούν στην αποτελεσματική εφαρμογή της.

Στο παρόν ερευνητικό ερώτημα, οι απόψεις των εκπαιδευτικών κρίνονται καθοριστικές για την σωστή χρήση και εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Η στάση των εκπαιδευτικών μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά την αποτελεσματικότητα της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης. Οι εκπαιδευτικοί τείνουν να βρίσκονται αφενός ανάμεσα στην πλήρη αντίστασή τους απέναντι στην χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και αφετέρου στην πλήρη εξάρτησή τους για την εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό που δεν αναφέρθηκε στα άρθρα της βιβλιογραφικής επισκόπησης είναι ο φόβος της ανεπαρκούς επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών ως ηθικός προβληματισμός οι οποίοι εστιάζοντας υπερβολικά στις αναδυόμενες τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης πιθανόν να μην εξελίσσονται οι ίδιοι (Kessler, 2018).

## **Συμβολή της παρούσας έρευνας**

Το εκπαιδευτικό σύστημα η μάθηση και η εκπαίδευση φαίνεται ότι θα συμπληρώνεται από εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης. Στη βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποίησε η παρούσα έρευνα, διαπιστώθηκε ότι σε εκπαιδευτικά συστήματα ξένων χωρών έχουν ενσωματωθεί εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης ενώ πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα βασισμένα στη τεχνητή νοημοσύνη βοηθούν και αυξάνουν τις μαθητικές

επιδόσεις των ατόμων με προβλήματα όρασης. Επίσης, ένα σημαντικό ποσοστό εκπαιδευτικών έχει θετική στάση ως προς τη συμβολή των τεχνολογικών καινοτομιών και στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ταυτόχρονα, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών θεωρούν πως έχουν ανάγκη κατάρτισης προκειμένου να ανταπεξέλθουν στον ορθό χειρισμό των προγραμμάτων αυτών. Συγχρόνως, ένα σημαντικό ποσοστό των ερευνών για τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στη τεχνητή νοημοσύνη από το πεδίο των κινδύνων και της ηθικής, θεωρεί ότι ενέχει ηθικά διλήματα αναφορικά με τα προσωπικά δεδομένα των μαθητών ενώ για την εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής εκφράζει την συμβολή της στα παιδιά με οπτικά προβλήματα και όχι μόνο. Τέλος, η συγκεκριμένη βιβλιογραφική επισκόπηση εντοπίζει έρευνες οι οποίες παρουσιάζουν τις δυσκολίες πρόσβασης των μαθητών/τριών στα συστήματα και τα προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης, οι οποίες προέρχονται είτε από τεχνολογικά εμπόδια είτε από έλλειψη ενημέρωσης και κατάρτισης τόσο των ίδιων των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών. Επομένως, οι παραπάνω διαπιστώσεις συμβάλλουν στη γνώση και την ολοκληρωμένη πληροφόρηση για τον τρόπο εφαρμογής και λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση για τα άτομα με προβλήματα όρασης. Η επισήμανση των ηθικών αλλά και πραγματικών κινδύνων της εκτεταμένης χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να λειτουργήσει σε προληπτικό επίπεδο προκειμένου να αποφευχθούν ή τουλάχιστον να μειωθούν οι κίνδυνοι αυτοί. Περαιτέρω, η διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών για την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, συμβάλλει στην πιο ολοκληρωμένη εικόνα του βαθμού αποδοχής τους καθώς χωρίς την θετική στάση των εκπαιδευτικών η διδασκαλία είναι ανεπαρκής. Οι εκπαιδευτικοί είναι τα πρόσωπα που συνδέουν την μάθηση με την ηθική στήριξη, την ορθή εφαρμογή και την σωστή καθοδήγηση της τεχνολογίας προς τους μαθητές. Ο εντοπισμός των δυσκολιών προσβασιμότητας στα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης από την πλευρά των μαθητών/τριών με προβλήματα όρασης, δίνει την ευκαιρία στην άρση αυτών των εμποδίων και των δυσκολιών προκειμένου να λειτουργήσουν οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση επιτυχώς.

Η διερεύνηση όλων των παραπάνω συμβάλλει σημαντικά στη δημιουργία μιας συνολικής εικόνας για την συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση για τα άτομα με προβλήματα όρασης.

Συμπερασματικά, η παρούσα εργασία επεδίωξε να παρουσιάσει σχετικές έρευνες που αναδεικνύουν την επιτακτικότητα της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση για τα άτομα με προβλήματα όρασης ενώ ταυτόχρονα εντόπισε έρευνες που επισημαίνουν και τις τυχόν δυσκολίες που εμφανίζονται κατά την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης

στον εκπαιδευτικό χώρο. Επομένως, η παρούσα έρευνα ήρθε να αναδείξει τη σημαντικότητα εισαγωγής καινοτόμων προγραμμάτων στην εκπαίδευση βάσει της τεχνητής νοημοσύνης αλλά και της αντιμετώπισής της αποτελεσματικότερης εφαρμογής τους.

Επίσης, παρουσίασε έρευνες οι οποίες αναδείκνυαν την στάση και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών έναντι των νέων τεχνολογιών οι οποίες εξίσου επιβεβαίωσαν την εισαγωγή τέτοιων παρεμβάσεων τονίζοντας ταυτόχρονα, την ανάγκη για επιμόρφωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών για την αποδοχή και την ορθή διαχείρισή τους. Παράλληλα αναδείχθηκε η σημαντικότητα του ανθρώπινου παράγοντα και της ανθρώπινης επικοινωνίας για την αποτελεσματική εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων με στόχο όχι μόνο τους μαθητές/τριες με προβλήματα όρασης αλλά και χωρίς.

Η συγκεκριμένη εργασία συμβάλλει σημαντικά στην ελληνική βιβλιογραφία γύρω από το υπο εξέταση θέμα και προσπαθεί να καλύψει ερευνητικά κενά και να δημιουργήσει έναυσμα για περαιτέρω μελλοντική έρευνα.

Συγκεκριμένα, η συμβολή της είναι αναγκαία καθώς προτείνει τα εξής:

-Την διεξαγωγή μελετών και ερευνών στην ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα για την πορεία της εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης σε άτομα που έχουν προβλήματα όρασης

-Την διεξαγωγή ερευνών για τις στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτικών στην ελληνική κοινωνία για το ρόλο και την αποδοχή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία

-Την ανάγκη για αποτελεσματική κατάρτιση των εκπαιδευτικών γύρω από τις εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στο σχολικό περιβάλλον

-Την εισαγωγή προγραμμάτων παρέμβασης προκειμένου η εκπαίδευση των μαθητών/τριών με προβλήματα όρασης να στοχεύουν στην ολόπλευρη ανάπτυξη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7Ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 7.1. Συμπεράσματα

Η εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας μέσα από την διεξοδική μελέτη του υπό εξέταση θέματος, οδήγησε σε ορισμένα συμπεράσματα τα οποία είναι ωφέλιμα να αναφερθούν και στο μέλλον να επανεξεταστούν.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση της οπτικής αναπηρίας, της ποιότητας ζωής των ατόμων με προβλήματα όρασης, του ρόλου της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση και κυρίως για τα άτομα με προβλήματα όρασης καθώς και η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση τέτοιου είδους εργαλείων αποτέλεσαν τους βασικούς άξονες πάνω στους οποίους στηρίχθηκε η εργασία και διεξήγαγε τα αντίστοιχα συμπεράσματα. Να τονιστεί εδώ ότι η ομάδα στόχος της παρούσας μελέτης ήταν τα άτομα με προβλήματα όρασης συμπεριλαμβανομένων και των τελείως τυφλών.

Αρχικά, προκύπτει ότι το θεωρητικό μέρος που αναπτύσσει η εργασία συμπίπτει με τα συμπεράσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης επιστημονικών ερευνών αναφορικά με το υπό εξέταση θέμα. Τα προβλήματα όρασης αποτελούν βασικό πρόβλημα σε όλους τους τομείς της καθημερινότητάς των ατόμων που τα αντιμετωπίζουν και κυρίως στον τομέα της εκπαίδευσης η οποία αποτελεί εφόδιο ανεξαρτοποίησης και επαγγελματικής αποκατάστασης των ανθρώπων.

Ταυτόχρονα η εργασία ανέδειξε ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας και η συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι μεγάλη σε όλους τους τομείς της καθημερινότητας ενός ατόμου με προβλήματα όρασης και ιδιαίτερα στον τομέα της εκπαίδευσης όπου η ενσωμάτωσή της Τεχνητής Νοημοσύνης φαίνεται να είναι θεμιτή και απαραίτητη τόσο από πλευράς παιδιών με προβλήματα όρασης όσο και από τους εκπαιδευτικούς.

Αναλυτικότερα, ο τρόπος που βασίζουν τα άτομα με προβλήματα όρασης την γνώση τους επηρεάζει και την διαδικασία συλλογής πληροφοριών. Το εκπαιδευτικό σύστημα εμποδίζει την πρόσβαση στη μάθηση των ατόμων αυτών αν και έχουν γίνει μεγάλα βήματα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Προϋπόθεση της ομαλής ένταξης των ατόμων με προβλήματα όρασης αποτελούν τα εξατομικευμένα προγράμματα σπουδών και η εξατομικευμένη διδασκαλία, πράγμα που μπορεί να υποστηρίξει η Τεχνητή Νοημοσύνη. Η εξατομικευση της εκπαιδευτικής διαδικασίας βοηθά καθοριστικά στην

υπέρβαση των εμποδίων που προκύπτουν καθώς ένας μαθητής με αυτή τη μορφή ετερότητας χαρακτηρίζεται από ορισμένες ιδιαιτερότητες.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί ένα συμπληρωματικό εργαλείο των ανθρώπινων ικανοτήτων που βοηθά να αντιμετωπιστούν τα όποια προβλήματα και εμπόδια δεν μπορούν να επιλυθούν μέσα από αυτές. Οι τεχνολογίες της Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν υποστηρικτικά για τα άτομα με προβλήματα όρασης κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενώ ταυτόχρονα αποτελούν ένα σημαντικό συμπεριληπτικό εργαλείο για τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς.

Στόχος της εκπαίδευσης αλλά και της χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης αποτελούν η παροχή ίσων ευκαιριών, η ευέλικτη μάθηση, η κοινωνική υποστήριξη μέσω της επικοινωνίας και της συνεργασίας όλων των μαθητών ανεξαρτήτου της ετερότητας που έχει ο καθένας. Η θετική στάση των εκπαιδευτικών για την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης βοηθά προς αυτήν την κατεύθυνση αν και εγείρονται ηθικά ζητήματα στην εκτεταμένη της χρήση. Παρόλα αυτά, προς το παρόν η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας χαρακτηρίζεται από εμπόδια συμμετοχής της συγκεκριμένης πληθυσμιακής ομάδας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση ενώ επίσης δεν φαίνεται να έχει ενσωματωθεί στην πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια εκπαίδευση σε μεγάλο βαθμό.

Ως συμπέρασμα όλων των παραπάνω μπορούμε να καταλήξουμε ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη δύναται να διαμορφώσει ένα πιο προσβάσιμο, πιο αυτόνομο και πιο εξατομικευμένο περιβάλλον εκπαίδευσης για τα άτομα με προβλήματα όρασης. Η παραδοχή αυτή προκύπτει καθώς η βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε, ανέδειξε την συνεισφορά της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξατομίκευση του ψηφιακού περιβάλλοντος με την προσαρμογή των Τεχνικών και Μορφολογικών χαρακτηριστικών των Τεχνολογιών που ήδη χρησιμοποιούνται, την εξατομίκευση της Εκπαιδευτικής διαδικασίας με την επιλογή των κατάλληλων εκπαιδευτικών πολιτικών ανάλογα με τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων, την καταστολή ζητημάτων αυτονομίας και προσβασιμότητας.

Ως εκ τούτου η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να εξελιχθεί σε ένα μοντέλο εκπαίδευσης που προσαρμόζεται κάθε φορά στις διαφορετικές ανάγκες κάθε μαθητή είτε πρόκειται για προβλήματα όρασης είτε για κάποια άλλη ιδιαιτερότητα.

## 7.2. Περιορισμοί έρευνας

Κατά την σύνθεση της παρούσας εργασίας και την προσπάθεια συγγραφής της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ερευνών για τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης για τα παιδιά με προβλήματα όρασης στην εκπαίδευση, υπήρξαν ορισμένοι περιορισμοί.

Η ανεύρεση των πληροφοριών ήταν αρκετά δύσκολη σχετικά με το θέμα διεξαγωγής ερευνών είτε πρόκειται για την χρήση και την αξιοποίησή των τεχνολογιών της Τεχνητής Νοημοσύνης σε σχέση με τα παιδιά με προβλήματα όρασης είτε πρόκειται για την διεξαγωγή εμπειρικών ερευνών είτε για την στάση των ατόμων αυτών είτε για τον βαθμό ικανοποίησης τους από τον τρόπο χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης είτε για τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών πάνω σε αυτό το θέμα.

Η πλειοψηφία των ερευνών εστίαζε γύρω από την τριτοβάθμια εκπαίδευση ενώ πολύ πιο περιορισμένες ήταν οι έρευνες σε σχέση με την πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Βιβλία σχετικά με την εκπαίδευση των παιδιών με προβλήματα όρασης ήταν περιορισμένα και πολύ πιο περιορισμένα με άξονα τα παιδιά με προβλήματα όρασης.

Τέλος, εφόσον η επιστημονική ελληνική βιβλιογραφία ήταν περιορισμένη, η παρούσα εργασία βασίστηκε αρχικά στο διαδίκτυο και κυρίως σε ξενόγλωσσα άρθρα.

## 7.3. Μελλοντικές προτάσεις

Γενικότερα, παρόλο που η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται ένα πολυσυζητημένο θέμα υπάρχει η ανάγκη για περαιτέρω έρευνες κυρίως σε σχέση με την ανάπτυξη εργαλείων που μπορούν να αξιοποιηθούν στην σχολική τάξη προς όφελος όλων των μαθητών και ιδιαίτερα των μαθητών με προβλήματα όρασης.

Ειδικότερα, οι μελλοντικές έρευνες που μπορούν να προταθούν σε σχέση με την Τεχνητή Νοημοσύνη και τα άτομα με προβλήματα όρασης είναι:

- Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση
- Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση
- Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση
- Ο ρόλος του εκπαιδευτικού απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη

- Συγκριτική μελέτη της αξιοποίησης των εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης σε εκπαιδευτικά συστήματα άλλων χωρών



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγγελίδης, Π. (2011). *Παιδαγωγικές της συμπερίληψης. Διάδραση*.
- Αρκούδη, Π., & Γεωργακοπούλου, Μ. (2016). *Είδη επιστημονικής έρευνας και εφαρμογές*.
- Αμανατίδης, Ν., Κυριακός Δ., Μισθού, Σ. Παλιούρας, Α. & Παπαδοπετράκη. (2021). Εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Μεταδευτεροβάθμια Δημόσια Εκπαίδευση, *JOUR*, 9(28).
- Βαρμάζη, Α. (2022). *Αντιλήψεις Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για την Τεχνητή Νοημοσύνη ως εργαλείο υποστήριξης της διδασκαλίας. Μεταπτυχιακή Εργασία. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη*.
- Γαλάνης, Π. (2018). Ανάλυση δεδομένων στην ποιοτική έρευνα. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 35(3):416-421.
- Γκότσης, Α. (2022). *Η συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ατόμων με οπτική αναπηρία. Διπλωματική Εργασία. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη*.
- Ζαχαρόγιωργα-Σούρδη, Α-Θ. (2019). *Απτικοί και πολυαισθητηριακοί χάρτες για άτομα με προβλήματα όρασης. Μεταπτυχιακή Εργασία. Μετσόβειο Πολυτεχνείο. Αθήνα*.
- Κάβουρα, Μ., Κυριόπουλος, Γ., Γείτονα, Μ., & Βανδώρου, Χρ. (2003). *Ποιότητα ζωής. JANSSEN-CILAG*.
- Κακαργιά, Δ. (2018). *Εκπαιδευτική πολιτική και συνεκπαίδευση στην Ελλάδα: η περίπτωση των μαθητών με προβλήματα όρασης. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Κοινωνιολογίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου*.
- Κόκκινος, Κ. & Δαβάζογλου, Α. (Επιμ.) (2011). *Παιδιά με ειδικές ανάγκες: Μια εισαγωγή στην Ειδική Εκπαίδευση (Χ. Λυμπεροπούλου, Μτφρ.)*. Τόπος.
- Κουτάντος, Δ., (2005). *Η εκπαίδευση παιδιών και νέων με μειωμένη όραση. Ελληνικά Γράμματα*.
- Κρουσταλάκης, Γ. (2000). *Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες στην οικογένεια και το σχολείο: ψυχοπαιδαγωγική παρέμβαση (4η έκδ.)*. Ιδίου.
- Λιάκου, & Μανούσου (2013). Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε άτομα με προβλήματα όρασης. *Διεθνές συνέδριο για την ανοικτή & εξ αποστάσεως Εκπαίδευση*, 7, DOI:10.12681/icodl.611.
- Λιοδάκης, Δ. Β. (2000). *Εκπαιδευτικά προγράμματα για τυφλούς. ΑΤΡΑΠΟΣ*.

- Μπίρτσας, Χ. (1990). *Διδακτικά προγράμματα για παιδιά με «ειδικές» εκπαιδευτικές ανάγκες* (2η έκδ.). Ιδίου.
- Παπαλεξόπουλος, Π., Βαβουγιός, Δ., Αργυρόπουλος, Β. (2005). Προϋποθέσεις και δυνατότητες συνεκπαίδευσης παιδιών με και χωρίς προβλήματα όρασης στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών. *Θέματα στην Εκπαίδευση*, 6, τεύχος 2-3, σελ. 199-212. Ελληνικά Γράμματα.
- Παπανθύμου, Α. (2019). Υποστηρικτική τεχνολογία για την εκπαίδευση και αποκατάσταση ατόμων με προβλήματα όρασης. *i-Teacher Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Περιοδικό*, 19, 125- 133. [http://i-teacher.net/files/19o\\_teychos\\_i\\_teacher\\_11\\_2019.pdf](http://i-teacher.net/files/19o_teychos_i_teacher_11_2019.pdf). Επίσκεψη: 8/11/2023.
- Πατελάρου, Ε. & Μπροκολάκη, Η. (2010). Μεθοδολογία της Συστηματικής Ανασκόπησης και Μετα-ανάλυσης. *Νοσηλευτική*, 49(2): 122–130.
- Πολυχρονοπούλου, Σ. (2012). *Παιδιά και έφηβοι με ειδικές ανάγκες και δυνατότητες*. Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Ρώσιου, Μ., (2019). *Στάσεις και απόψεις εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής σχετικά με την δυνατότητα ανάπτυξης κοινωνικών δεξιοτήτων και ενσυναίσθησης σε παιδιά με αυτισμό με τη χρήση ρομποτικού εργαλείου*. Master Thesis, Department of Educational and Social Policy, University of Macedonia.
- Σαχατζίδου, Ε.Ε. (2021). *Απόψεις εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής για τη χρήση των ρομπότ κοινωνικής αρωγής στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση*. Μεταπτυχιακή Εργασία, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Στασινός, Δ. (2016). *Η Ειδική Εκπαίδευση 2020. Για μια συμπεριληπτική ή ολική εκπαίδευση στο νέο- ψηφιακό σχολείο με ψηφιακούς πρωταθλητές*. Παπαζήση.
- Σούλης, Σ. (2008). *Ένα σχολείο για όλους. Από την έρευνα στην πράξη: Παιδαγωγική της ένταξης*. Gutenberg.
- Τσιναρέλης, Γ. (2005). *Εκπαίδευση και άτομα με προβλήματα όρασης*. <http://www.specialeducation.gr/frontend/articles.php?page=1&cid=70>. Επίσκεψη: 7/11/2023.
- Χατζοπούλου, Π. (2018). *Ακουστική διάκριση Μαθηματικών εννοιών ατόμων με οπτική αναπηρία*. Μεταπτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

## ΕΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Abuhammad, S. (2020). Barriers to distance learning during the covid-19 outbreak: A qualitative review from parents' perspective. *Heliyon*, 6 (11). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05482>.
- Ahmed, M. R., & Naveed, M. A. (2020). Information accessibility for visually impaired students. *Pakistan Journal of Information Management 77 Libraries (PJIM&L)*, 22, 16-36. DOI: <https://doi.org/10.47657/1793>.
- Aiken, R. & Epstein, R. (2000). Ethical guidelines for AI in education: Starting a conversation. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 163-176.
- Akgun, S. & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI Ethics* 2, 431–440. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>. Επίσκεψη: 24/10/2023.
- Alam, A. (2021). Possibilities and Apprehensions in the Landscape of Artificial Intelligence in Education. *International Conference on Computational Intelligence and Computing Applications (ICCICA)*, pp. 1-8, doi: 10.1109/ICCICA52458.2021.9697272.
- Alcorn, A. M., Ainger, E., Charisi, V., Mantinioti, S., Petrovic, S., Schadenberg, B. R. & Pellicano, E. (2019). Educators' views on using humanoid robots with autistic learners in special education settings in England. *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 107.
- Alnfiai, M., & Alhakami, W. (2021). The Accessibility of Taif University Blackboard for Visually Impaired Students. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 21(6), 258-268. DOI: <https://doi.org/202106/20210634>.
- Arter, C. (1997). The primary school child. Στο H. Mason & S. MacCall (Eds), *Visual Impairment: Access to education for children and young people*. (pp. 97 - 110). David Fulton Publishers.
- Ashaf, M., Hasan, N., Lewis, R., Hasan, R., & Ray, P. (2017). A systematic literature review of the application of information communication technology for visually impaired people. *International Journal of Disability Management*, 11. <https://doi.org/10.1017/idm.2016.6>.
- Augestad, L.,B. (2017). Self Concept and self-esteem among children and young adults with visual impairment: A systematic review. *Journal Cogent Psychology*, 4 (1).
- Balasuriya, B. K., Lokuhettiarachchi, N. P., Ranasinghe, A. R., Shiwantha, K. D., & Jayawardena, C. (2017). Learning Platform for Visually Impaired Children through Artificial Intelligence and Computer Vision. 2017 11th *International Conference on*

*Software, Knowledge, Information Management and Applications (SKIMA)*, 1-7.  
<https://doi.org/10.1109/skima.2017.8294106>

- Barnes, C. (2009). *Understanding the social model of disability*. Background notes to a verbal presentation at Fran forskningsobjekt till medaktör. <http://www.hso.se/Global/Projekt/Fr%C3%A5n%20forskningsobjekt/Forskning/Anteckningar%20Colin%20Barnes%20091118.pdf>. Επίσκεψη: 8/11/2023.
- Bilyalova, A., Bazarova, L., Salimova, D., & Patenko, G. (2021). The digital educational environment: The problem of its accessibility for visually Impaired Students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(16), 211-221. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i16.23453>.
- Bishop, V., E. (2004). *Teaching Visually Impaired Children* (Third Edition). Springfield, IL : Charles C Thomas, 113-114.
- Bodi, A., Fazli, P., Ihorn, S., Siu, Y., Scott, A.T., Narins, L.D., Kant, Y., Das, A., & Yoon, I. (2021). Automated Video Description for Blind and Low Vision Users. *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Borana J. (2016, March). *Applications of Artificial Intelligence & Associated Technologies* [Paper presentation]. Proceeding of International Conference on Emerging Technologies in Engineering, Biomedical, Management and Science [ETEBMS-2016], Jodhpur, India. <https://test.globalinfocloud.com/technodigisofnew/wp-content/uploads/2019/07/Applications-of-Artificial-Intelligence-Associated-Technologies.pdf>.
- Bowers, L., & Hayle, L. (2020). Creative haptics: An evaluation of a haptic tool for non-sighted and visually impaired design students, studying at a distance. *British Journal of Visual Impairment*, 39(3), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1177/0264619620912771>.
- Brown, J., & Beamish, W. (2012). The Changing Role and Practice of Teachers of Students with Visual Impairments: Practitioners' Views from Australia. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 106(2), 81-92.
- Burgstahler, S., & Cory, R. (2010). *Universal Design in Higher Education: From Principles to Practice*. MA: Harvard Education Press.
- Bywater, J. P., Chiu, J. L., Hong, J., & Sankaranarayanan, V. (2019). The teacher responding tool: Scaffolding the teacher practice of responding to student ideas in mathematics classrooms. *Computers & Education*, 139, 16-30.
- Cabestrero, R., Quiros, P., Santos, O. C., Salmeron-Majadas, S., Uria-Rivas, R., Boticario, J. G. & Ferri, F. J. (2018). Some insights into the impact of affective information when delivering feedback to students. *Behaviour & Information Technology*, 37(12), 1252-1263.
- Castillo-Acobo, R.Y., Tiza, D.R., Lucy, Orellana, M.G., Cajigas, B.Z., Huayta-Meza, F.T., Sota, C.Q., Gloria, Muñoz, I.S., Acevedo, J.E., Manuel, Sernaqué, A.C., Carranza,

- C.P., & Gonzáles, J.L. (2023). Artificial Intelligence application in Education. *Journal of Namibian Studies : History Politics Culture*. DOI:10.59670/jns.v33i.464.
- Catea. (2006). *Individuals who are Blind or have Low Vision*. [http://www.catea.gatech.edu/search.php?cx=012925944374153088534%3Aq4x\\_ni hpitu&q](http://www.catea.gatech.edu/search.php?cx=012925944374153088534%3Aq4x_ni hpitu&q). Επίσκεψη: 26/10/2023.
- Chalkiadaki, A. (2018). A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1-16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>.
- Chen, L., Chen P. & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- Chounta, I.-A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2021). Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*.
- Conti, D., Commodari, E., & Buono, S. (2017). Personality factors and acceptability of socially assistive robotics in teachers with and without specialized training for children with disability. *Life Span and Disability*, 20(2), 251-272.
- Cope, B., Kalantzis, M., & Searsmith, D. (2020). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*. Advance online publication.
- Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Anderson, J. R. (1997). Intelligent tutoring systems. *Handbook of Human-Computer Interaction*, 849-874. <https://doi.org/10.1016/b978-044481862-1.50103-5>.
- Cui, W., Xue, Z., & Thai, K. P. (2019). Performance comparison of an ai- based adaptive learning system in China. *Chinese Automation Congress, CAC 2018*. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1901/1901.10268.pdf>.
- Darin, T., Andrade, R., Merabet, L., & Sánchez, J. H. (2017). Investigating the mode in multimodal video games: usability issues for learners who are blind. CHI EA '17: *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2487-2495. DOI: <https://doi.org/10.1145/3027063.3053177>.
- Datta, P. (2013). *An investigation of self concept, test anxiety and support services among students with vision impairment and students with intellectual disability in 106 South Australia*. (Doctoral Dissertation). <https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/bitstream/2440/90982/3/02whole.pdf>.

- Day, R. A., & Gastel, B. (2012). *How to write and publish a scientific paper*. Cambridge University Press.
- Denisova, O., Lekhanova, O., & Gudina, T. (2020). Problems of distance learning for students with disabilities in a pandemic. 87, σσ. 1-9. ICTP 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208700044>.
- Dimitrova-Radojichich, D. & Chichevska-Jovanova, N. (2014). Parents attitude: Inclusive education of children with disability. (IJCRSEE) *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 2(1), 13-18. file:///C:/Users/USER/Downloads/99-1- 690-1-10-20170801%20(2).pdf.
- Di Pietro, G., Biagi, F., Costa P., Karpiński Z.&Mazza, J. (2020). The likely impact of COVID-19 on education: Reflections based on the existing literature and recent international datasets. *European Commission*. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121071>.
- Duan, N., Liu, L.-Z., Yu, X.-J., Li, Q., & Yeh, S.-C. (2018). Classification of multichannel surface-electromyography signals based on convolutional neural networks. *Journal of Industrial Information Integration*. DOI:10.1016/j.jii.2018.09.001.
- Duan, L., & Xu, L. D. (2012). Business intelligence for enterprise systems: a survey. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 8(3), 679–687. doi:10.1109/tii.2012.2188804.
- Dutton, T., Barron, B., & Boskovic, G. (2018). *Building an ai world: Report on national and regional ai strategies*. [https://www.cifar.ca/docs/default-source/ai-society/buildinganaiworld\\_eng.pd](https://www.cifar.ca/docs/default-source/ai-society/buildinganaiworld_eng.pd). Επίσκεψη: 10/11/2023.
- Eibl, C. J., & Schubert, S. E. (2008). *Development of e-learning design criteria with secure realization concepts*. In *Informatics Education – Supporting Computational Thinking*. Berlin: Springer.
- European Commission, Eurofound. (2013). *Quality of life in Europe, subjective wellbeing, 3rd European quality of life survey*.
- Fenrich, P. (2005). What can you do to virtually teach hands-on skills? *Issues in Informing Science and Information Technology* 2, 2, 47-354. <https://doi.org/10.28945/833>.
- Fitzpatrick, D., & McMullen, D. (2008). Distance learning of graphically intensive material for visually impaired students. In K. Miesenberger, J. Klaus, W. L. Zagler, & A. I. Karshmer (Eds.). *11th International Conference, ICCHP: Vol. 5105. Computers helping people with special needs* (pp. 219-225). Heidelberg, Berlin: Springer.
- Floyd, K. K., & Judge, S. L. (2012). The Efficacy of Assistive Technology on Reading Comprehension for Postsecondary Students with Learning Disabilities. *Assistive Technology Outcomes and Benefits*, 8(1), 48-64.

- Fourie, K., & Pretorius, M. (2020). *eLearning for the visually impaired student: Barriers to online learning*. <https://edgeeducation.com/elearning-for-the-visually-impairedstudent-barriers-to-online-learning/>.
- Freeman, A., Becker, S.A., Cummins, M. (2017). *Nmc/cosn horizon report: 2017 k. Tech. rep.*, The New Media Consortium.
- Freire, A. P., Linhalis, F., Bianchini, F., Fortes, R. P., & Pimentel, G. C. (2010). Revealing the whiteboard to blind students: an inclusive approach to provide mediation in synchronous e-learning activities. *Computers & Education*, 5(4), 866-876. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.016>.
- George G., & Thomas M. R. (2019). Integration of artificial intelligence in human resource. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(2), 5069–5073. DOI: <https://doi.org/10.35940/ijitee.l3364.129219>.
- Grams, D. (2018). *A quantitative study of the use of “dream box learning” and its effectiveness in improving math achievement of elementary students with math difficulties*. ProQuest LLC.
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P. & Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences*, 11 (12) (2021), p. 5467, [10.3390/app11125467](https://doi.org/10.3390/app11125467).
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: on the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14. DOI: <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.
- Han, H.-J., Kim, K.-J., & Kwon, H.-S. (2020). The analysis of elementary school teachers' perception of using artificial intelligence in education. *Journal of Digital Convergence*, 18(7), 47–56.
- Hansen, E., Shute, V., & Landau, S. (2010). An assessment-for-learning system in mathematics for individuals with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 104(5), 275-286. DOI: <https://doi.org/10.1177/0145482X1010400503>.
- Harper, S., Goble, C., & Stevens, R. (2001). Web mobility guidelines for visually impaired surfers. *Journal of Research and Practice in Information Technology*, 33(1), 30-41.
- Hemachandran, K., Verma, P., Pareek, P., Arora, N., Rajesh Kumar, K. V., Ahanger, T. A., Pise, A. A., & Ratna, R. (2022). Artificial Intelligence: A universal virtual tool to augment tutoring in higher education. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2022/1410448>.
- Holmes, W., Bialik, M., and Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence In Education Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston.

- Holstein, K., McLaren, B. M., & Alevan, V. (2017). Intelligent tutors as teachers' aides. *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference*. <https://doi.org/10.1145/3027385.3027451>.
- Holstein, K., McLaren, B. M., & Alevan, V. (2019). Designing for complementarity: Teacher and student needs for orchestration support in ai-enhanced classrooms. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 157–171). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-23204-7\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23204-7_14).
- Huang, S. P. (2018). Effects of using artificial intelligence teaching system for environmental education on environmental knowledge and attitude. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 3277-3284. DOI : 10.29333/ejmste/91248.
- Huurre, T.M. (2000). *Psychosocial Development and Social Support among Adolescents with Visual Impairment* (Doctoral dissertation). <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/67015/951-44-4842-1.pdf;sequence=1>.
- Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments-a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(1), 1-14.
- Hwang, G.J., and Chang, C.Y. (2021). A review of opportunities and challenges of chatbots in education, *Interactive Learning Environments*. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1952615>.
- Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and Research Trends of Artificial Intelligence in Mathematics Education: A *Bibliometric Mapping Analysis and Systematic Review*. *Mathematics*, 9(6), 584. <https://doi.org/10.3390/math9060584>.
- Jannah, M., Prasajo Diat L. & Jerusalem Adam M. (2020). Elementary school teachers' perceptions of digital technology based learning in the 21st century: promoting digital technology as the proponent learning tools. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, Vol 7 (1) : 1-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v7i1.6088>.
- Johnson-Jane, K.J. (2017). *Educating students with visual impairments in the general education setting*. <https://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.gr/&httpsredir=1&article=2328&context=dissertations>.
- Kacorri, H., Riga, P., & Kouroupetroglou, G. (2014, July). Performance metrics and their extraction methods for audio rendered mathematics. In *International Conference on Computers for Handicapped Persons* (pp. 614-621). Springer International Publishing.
- Kamaghe, J., Luhanga, E., & Kisangiri, M. (2020). The challenges of adopting M- learning assistive technologies for visually impaired learners in higher learning institution in Tanzania. *Computational and Communication Science Engineering*, 15(1), 140. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i01.11453>.



- Karaca, O. , Caliskan, S.A., Demir, K. (2021). Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS) - development, validity and reliability study. *BMC Medical Education*, 21 (1). 10.1186/s12909-021-02546-6.
- Karampelas (2023a). Generative AI and Academic Honesty.
- Kazakoff, R. E., P. E., Sullivan, A. & Bers, U.M. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Educ J*, 41:245–255, DOI: 10.1007/s10643-012-0554-5.
- Kessler, G. (2018). Technology and the future of language teaching. *Foreign Language Annals*, 51, no. 1, pp. 205–218.
- Knox, J. (2020) Artificial intelligence and education in China. *Learning, Media and Technology*, 45:3, 298-311, DOI: 10.1080/17439884.2020.1754236.
- Korir, B.C. (2015). The perception of students and teachers on the integration programme of students with visual impairment in secondary schools: A Case of Ainamoi Sub County, Kericho County, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 6(12), 6-13.
- Kowshik, S., Gautam, V. R., & Suganthi, K. (2019). Assistance for visually impaired using finger- tip text reader using machine learning. 2019 11th International Conference on Advanced Computing (ICoAC). DOI: <https://doi.org/10.1109/ICoAC48765.2019.246808>.
- Leo, F., Tinti, C., Cavaglia, R., & Schmidt, S. (2018). Improving spatial working memory in blind and sighted youngsters using programmable display. *SAGE Open Medicine*, 6(1), 1- 16. DOI: <https://doi.org/10.1177/2050312118820028>.
- Leporini, B., & Buzzi, M. (2007). Learning by e-Learning: Breaking Down Barriers and Creating Opportunities for the Visually-Impaired. *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*, 4556, 687-696. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-73283-9\\_75](https://doi.org/10.1007/978-3-540-73283-9_75).
- Lillywhite, A., & Wolbring, G. (2019). Coverage of ethics within the artificial intelligence and machine learning academic literature: The case of disabled people. *The Official Journal of RESNA*, 33(3), 1-7. <https://doi.org/10.1080/10400435.2019.1593259>.
- Liu, Y., Bian, G., Miller, T., & Chiang, T. C. (2011). Visualizing electronic chirality and Berry phases in graphene systems using photoemission with circularly polarized light. *Physical review letters*, 107(16). doi: 10.1103/PhysRevLett.107.166803.
- Luckin, R. (2017). Towards artificial intelligence-based assessment systems. *Nature Human Behaviour*, 1(3), 1–3. <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0028>.

- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Corcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*.
- Ma, W. Ma, O.O. Adesope, J.C. Nesbit, Q. Liu (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106 (4) (2014), pp. 901-918.
- Macfadyen, L.P., Dawson, S., Pardo, A. Gašević, D. (2014). Embracing big data in complex educational systems: The learning analytics imperative and the policy challenge. *Research & Practice in Assessment*, 9, pp. 17-28.
- Maćkowski, M., Brzoza, P., & Meise, R. (2020). Platform for Math Learning with Audio-Tactile Graphics for Visually Impaired Students. *ICCHP Open Access Compendium*, 75-81.
- Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P., & Dewhurst, M. (2017). *A future that works: Automation, employment, and productivity*. New York: McKinsey Global Institute.
- Margolis, A., Rubtsov, V., Panyukova, S., & Sergeeva, V. (2018). Concept for the formation and distribution of digital content for higher inclusive education. International Scientific and Practical Conference *Teacher Professionalism: Psychological and Pedagogical Support of a Successful Career* (ICTP 2020), 23, 102-110. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208700044>.
- Marsden, P. (2017). Artificial intelligence timeline infographic – from Eliza to Tay and beyond. *Digitalwellbeing.org*. <https://digitalwellbeing.org/artificial-intelligence-timeline-infographic-from-eliza-to-tay-and-beyond/>.
- McCarthy, J. (1998). *What is artificial intelligence?* <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>. Επίσκεψη: 9/11/2023.
- Menzi-C, etin, N., Alemdag, E., Tuzun, H., & Yıldız, M. (2017). Evaluation of a university website's usability for visually impaired students. *Univ Access Inf Soc*, 16, 151-160. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10209-015-0430-3>.
- Moriña, A. (2020). Faculty members who engage in inclusive pedagogy: methodological and affective strategies for teaching. *Teaching in Higher Education*, 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1724938>.
- Moloo, R. K., Kumar Khedo, K., & Prabhakar, T. V. (2018). Delivery of an interactive audio course on fisheries law via dumb phones: Agalega Island as a case study for testing a novel distance education platform – the audio MOOC. *International conference on intelligent and innovative computing applications (ICONIC)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICONIC.2018.8601202>

- Murphy, R. F. (2019). Artificial intelligence applications to support k–12 teachers and teaching: a review of promising applications, challenges, and risks. *Perspective*. 1–20. <https://doi.org/10.7249/PE315>.
- Negrín-Medina, Ángel, M. Bernárdez-Gómez, A., Portela-Pruaño, A. , & Marrero-Galván, J.J. (2022). Teachers' perceptions of changes in their professional development as a result of ICT. *Journal of Intelligence*, 10(4): 90. DOI: 10.3390/jintelligence10040090.
- Nigam, A., . Pasricha, R. Singh, T. Churi, P. (2021). A systematic review on AI-based proctoring systems: Past, present and future. *Education and Information Technologies*, 26 (5), pp. 6421-6445, 10.1007/s10639-021-10597-x.
- Noh, K. S. & Lee, J. Y. (2016). Convergence study on model of job design support plat-form using big data and AI. *Journal of Digital Convergence*, 14(7), 167-174. DOI : 10.14400/JDC.2016.14.7.167.
- Oliver, M. (2013). The social model of disability: Thirty years on. *Disability & Society*, 28 (7), 1024-1026.
- Papadopoulos, I. Lazzarino, R., Miah, S., Weaver, T., Thomas, B. & Koulouglioti, C.(2020). A systematic review of the literature regarding socially assistive robots in pre-tertiary education. *Computers & Education*, 155. 10.1016/j.compedu.2020.103924.
- Pappas, M.A., Papoutsi, C. & Drigas, A.S. (2018). Policies, practices, and attitudes toward inclusive education: The case of Greece. *Social Sciences*, 2-16. [file:///C:/Users/USER/Downloads/socsci07-00090%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/socsci07-00090%20(2).pdf).
- Park, J. H. & Shin, N. M (2017), Students' perceptions of Artificial Intelligence Technology and Artificial Intelligence Teachers. *The Journal of Korean Teacher Education*, 34(2),169-192. DOI : 10.24211/tjkte.2017.34.2.169.
- Peterson, A. (2016). *Personalizing education at scale: Learning from international system strategies*. <https://hwpi.harvard.edu/files/edredesign/files/personalizing-education-at-scale-learning-from-international-system-strategies.pdf>. Επίσκεψη: 10/11/2023.
- Piano, S. L. (2020). Ethical principles in machine learning and artificial intelligence: cases from the field and possible ways forward. *Humanities and Social Sciences Communications volume*, 7(9), 1-7. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0501-9>.
- Poggi, M., & Mattoccia, S. (2016). *A Wearable Mobility Aid for the Visually Impaired based on embedded 3D Vision and Deep Learning*. Bologna.
- Redding, S. (2016). Competencies and personalized learning. In M. Murphy, S. Redding, & J. Twyman (Eds.), *Handbook on personalized learning for states, districts, and schools* (pp. 3–18). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED568173.pdf>. Επίσκεψη: 10/11/2023.

- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in Artificial Intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. DOI:10.1007/s40593-016-0110-3.
- Russell, S. J. & Norvig P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall Publisher, Newyork.
- Ryu, M. Y. & Han, S. K. (2018). Image analysis of artificial intelligence recognized by elementary school students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(5), 527-535.
- Salleha, N. M., & Zainalb, K. (2010). How and why the visually impaired students socially behave the way they do. *Procedia Social And Behavioral Sciences*, 9, 859-863. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.249>.
- Samigulina, G., & Shayakhmetova, A. (2015). The information system of distance learning for people with impaired vision on the basis of artificial intelligence approaches, 1st ed. *Smart Education and Smart e-learning*, 34-48. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-19875-0\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19875-0_23).
- Schmitt, A. J., McCallum, E., Hennessey, J., Lovelace, T., & Hawkins, R. O. (2012). Use of reading pen assistive technology to accommodate post-secondary students with reading disabilities. *Assistive Technology*, 24(4), 229-239. doi: 10.1080/10400435.2012.659956.
- Schoepp, K. (2005). Barriers to technology integration in a technology-rich environment. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, 2(1), 1-24.
- Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S. & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, (54).
- Shin, D. (2020). An analysis prospective mathematics teachers' perception on the use of artificial intelligence(AI) in mathematics education. *Communications of Mathematical Education*, 34(3), 215–234. <https://doi.org/10.7468/JKSMEE.2020.34.3.215>.
- Shore, D. I., & Klein, R. M. (2000). On the manifestations of memory in visual search. *Spatial Vision*, 14(1), 59-71. DOI: <https://doi.org/10.1163/156856801741369>.
- Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to do a systematic review: a best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. *Annual review of psychology*, 70, 747-770.
- Siyam, N. (2019). Factors impacting special education teachers' acceptance and actual use of technology. *Education and Information Technologies*, 24(3), 2035-2057.

- Song, S. C., & Shim, K. C. (2017). A study on the awareness of pre-service science teachers about secondary education in future intelligence information society. *Biology Education*, 45(3), 404-417.
- Steenbergen-Hu and Cooper (2014). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on college students' academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 106 (2) (2014), pp. 331-347.
- Stevellink, Sharon AM, Estelle M. Malcom & Nicola T. Fear. (2015). Visual impairment, coping strategies and impact on daily life: a qualitative study among working-age UK ex-service personnel. *BMC public health*, 15 (1)1118.
- Strnadova, I., Hájková, V., & Květoňová, L. (2015). Voices of university students with disabilities: inclusive education on the tertiary level – a reality or a distant dream? *International Journal of Inclusive Education*, 19(10), 1080-1095. DOI: <https://doi.org/10.1080/13603116.2015.1037868>.
- Thomas, C. (2004). Developing the social relational in the social model of disability: A theoretical agenda. In C. Barnes & G. Mercer (Eds.), *Implementing the social model of disability: Theory and research* (pp. 32-47). Leeds: The Disability Press.
- Tsai, Y.S. O. Poquet, D. Gašević, S. Dawson, A. Pardo (2019). Complexity leadership in learning analytics: Drivers, challenges and opportunities. *British Journal of Educational Technology*, 50 (6) (2019), pp. 2839-2854.
- United Nations. (2019). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities*. <https://www.unis.org/>.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221.
- Wong, G. K. W., Ma, X., Dillenbourg, P., & Huan, J. (2020). Broadening artificial intelligence education in K-12. *ACM Inroads*, 11(1), 20–29. DOI:10.1145/3381884
- Wyclife, O., & Nyambura, S. (2016). *Use of ICT to promote access and participation of students with disabilities in higher education: benefits and challenges*. [http://www.cck.go.ke/.../Use\\_of\\_ICT\\_to\\_Promote\\_Access\\_and\\_Participation](http://www.cck.go.ke/.../Use_of_ICT_to_Promote_Access_and_Participation).  
Επίσκεψη: 26/10/2023.
- Xiarchou, C., (2020). *Investigating teachers' attitudes and views on the use of socially assistive robots in school, with the aim of training them*. Master Thesis, Department of Educational and Social Policy, University of Macedonia.

- Xu, L. D., Lu, Y., & Li, L. (2021). Embedding blockchain technology into IoT for security: A Survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(13), 10452–10473. DOI:10.1109/jiot.2021.3060508.
- Yadav, K. (2015). Parents attitude to inclusion of visually handicapped children. *Journal of Culture, Society and Development*, 9, 94-102. <https://iiste.org/Journals/index.php/JCSD/article/viewFile/24246/24819>.
- Yuksel, B., Kim, S. J., & Jin, S. S. (2020). Increasing Video Accessibility for Visually Impaired Users with Human-in-the-Loop Machine Learning. *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 14, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1145/3334480.3382821>.
- Yilmaz, B. (2018). *Effects of adaptive learning technologies on math achievement: A quantitative study of ALEKS math software*. Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.
- Zhang, L., Basham, J. D., & Yang, S. (2020). Understanding the implementation of personalized learning: A research synthesis. *Educational Research Review*, 100339. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100339>.

## **NΟΜΟΘΕΣΙΕΣ**

- N.3749/2009 ΦΕΚ 156/A/4-9-2009. Ρύθμιση θεμάτων του πανεπιστημιακού και τεχνολογικού τομέα της ανώτατης εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις.
- Νόμος 3699/2008 (Φ.Ε.Κ. 199/τ.Α'/2-11-2008). Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση ατόμων με αναπηρία ή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

## **ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ**

- Καθημερινή (2023). *Οι ανατροπές που φέρνει η τεχνητή νοημοσύνη*. <https://www.kathimerini.gr/economy/562476553/oi-anatropes-poy-fernei-i-techniti-noimosyni/>