



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ
ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΥΤΙΣΤΙΚΟΥ
ΦΑΣΜΑΤΟΣ**

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΚΑΤΣΑΟΥΝΗ

ΑΜ: 1015097

Email: ckatsaouni@uth.gr , ckats1997@gmail.com,

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Χ. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ, Δ. ΒΑΒΟΥΓΥΙΟΣ

ΒΟΛΟΣ, 2019

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία επιχειρεί μια επισκόπηση της βιβλιογραφίας για την αξιοποίηση της τεχνολογίας της Επαυξημένης Πραγματικότητας (Ε.Π.) στον τομέα της ειδικής αγωγής και ειδικότερα στην ενίσχυση διαφόρων δεξιοτήτων σε άτομα με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (Δ.Α.Φ).

Η επισκόπηση βασίστηκε στις έρευνες που υπάρχουν για την εφαρμογή της Ε.Π. σε άτομα με αυτισμό, και θέτει ορισμένες προτάσεις για μελλοντική ανάπτυξη και αναθεώρηση κάποιων κρίσιμων σημείων. Έγινε αρχικά μια γενική ανασκόπηση των βασικών εννοιών, της Δ.Α.Φ και της Ε.Π., προκειμένου να δημιουργηθεί το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο, το οποίο αποτελεί τη βάση των πληροφοριών που ακολουθούν. Εξαιτίας της διάδοσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, αναλύθηκε η μέχρι στιγμής υπάρχουσα γνώση για τις δυνατότητες της Ε.Π., τους τομείς που μπορεί να ευεργετήσει και τις τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή της. Η συγγραφή της εργασίας απαιτήσε τη μελέτη τόσο της ελληνόγλωσσης όσο και της ξενόγλωσσης βιβλιογραφίας, οι οποίες ωστόσο λόγω του ότι αφορούν ένα ερευνητικό πεδίο που βρίσκεται ακόμη σε στάδιο ανάπτυξης, δεν ήταν ιδιαίτερα ποικίλες.

Το αποτέλεσμα είναι, ότι παρατηρείται μια τάση των ερευνητών να χρησιμοποιούν συχνότερα ως βασική τεχνική τις επαυξημένες κοινωνικές ιστορίες και στοχεύουν κυρίως στη βελτίωση των κοινωνικών δεξιοτήτων των αυτιστικών ατόμων. Τέλος τείνουν να επιλέγουν μικρό αριθμό συμμετεχόντων ως ομάδα ελέγχου, οι οποίοι είναι συνήθως αγόρια σχολικής ηλικίας και να εφαρμόζουν την προτεινόμενη παρέμβασή τους ατομικά.

Λέξεις-κλειδιά: Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος, Επαυξημένη Πραγματικότητα, εκπαίδευση, ειδική αγωγή.

Abstract

This thesis is dealing with the use of technology of Augmented Reality (A.R.) in the field of special education and more specifically in strengthening various skills of people with Autistic Spectrum Disorders (A.S.D.).

This literature review will only provide a review of studies that exist and also some proposals for future development and reconsideration of several crucial points. To begin with, there has been a general review of the fundamental concepts, A.S.D. and A.R., in order to set the theoretical basis on which the following information will be supported. Given the fact that this technology is popular nowadays, existing knowledge for the capabilities of Augmented Reality, areas of benefit and used techniques for its application have been analyzed. The composition of the thesis required reading both Greek and foreign literature, however these were not much various, as they refer to a research field that is still at developmental stage.

The outcome is that, researchers tend to use more often augmented social stories as their main technique and they aim mostly at improving social skills of autistic people. Finally they tend to select a small number of participants as their control group, who are usually school age boys and also to conduct their suggested interventions individually.

Keywords: Autistic Spectrum Disorders, Augmented Reality, education, special education.

Ευχαριστίες

Εφόσον πλέον έχω ολοκληρώσει τη συγγραφή της παρούσας εργασίας, δε θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που με βοήθησαν σε αυτή την προσπάθειά μου.

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ θερμά τους επιβλέποντες καθηγητές της εργασίας μου. Συγκεκριμένα τον κύριο Χαράλαμπο Καραγιαννίδη για την συνεχή υποστηρικτική και ειλικρινή του διάθεση, καθώς προσπαθούσε να μου επιλύσει κάθε προβληματισμό που είχα, καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της εργασίας. Επίσης ευχαριστώ ιδιαίτερα και τον κύριο Διονύση Βαβουγιό για τη συνολική του στάση και όλες τις γνώσεις που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Εκ βάθους ευχαριστίες θα ήθελα τέλος να αποδώσω, στο στενό οικογενειακό μου περιβάλλον καθώς και τις φίλες μου, Αγγελική και Χριστίνα, των οποίων η ενθάρρυνση και η συναισθηματική και ψυχολογική στήριξη, αποδείχθηκαν πολύτιμες για μένα.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	2
Abstract	3
Ευχαριστίες	4
1. Εισαγωγή	8
2. Εννοιολογικός Προσδιορισμός	12
2.1 Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος	12
2.2 Επαυξημένη Πραγματικότητα	25
2.3 Επαυξημένη Πραγματικότητα και Εκπαίδευση - Ειδική Αγωγή.....	34
3. Επαυξημένη Πραγματικότητα και Δ.Α.Φ.....	42
3.1 Μεθοδολογία.....	42
3.2 Αποτελέσματα.....	44
4. Επίλογος.....	61
4.1 Συμπεράσματα	61
4.2 Περιορισμοί	67
4.3 Συνεισφορά	68
4.4 Μελλοντικές κατευθύνσεις	68
Βιβλιογραφία	71

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 - Το Φάσμα του Αυτισμού.	16
Εικόνα 2 - Το συνεχές της Μεικτής Πραγματικότητας των Milgram & Kishino (1994).	28
Εικόνα 3 - Αριστερά το πρώτο σύστημα Ε.Π. από τον Ivan Sutherland (The Sword of Damocles, 1968). Δεξιά η συσκευή απεικόνισης στο κεφάλι του χρήστη.	29
Εικόνα 4 - Συσκευή Ε.Π. προσαρμοσμένη στο κεφάλι από τους Caudell & Mizell, (1992).	29
Εικόνα 5 - Η Ε.Π. στο χώρο της χειρουργικής.	31
Εικόνα 6 - Πλοηγός Wikitude Drive.	32
Εικόνα 7 - Ε.Π. σε κατάσταση ρούχων (Blippar).	32
Εικόνα 8 - Στρατιωτική εφαρμογή που προσφέρει επιπρόσθετες πληροφορίες σε πεδίο μάχης.	33
Εικόνα 9 - Ένα παιδί εντοπίζει πιθανή αλληλεπίδραση (αριστερά). Η εφαρμογή προειδοποιεί για κινδύνους (δεξιά).	44
Εικόνα 10 - Το σύστημα MOSOCO.	45
Εικόνα 11 - Παρουσίαση του συστήματος του Casas κ.ά., που βασίζεται στην ανίχνευση της κίνησης.	46
Εικόνα 12 - Το σύστημα MOBIS παρέχει οπτικές υπενθυμίσεις σε παιδιά με αυτισμό.	47
Εικόνα 13 - Παιδιά με αυτισμό αλληλεπιδρούν με το σύστημα S.T.A.R.	48
Εικόνα 14 - Το σύστημα Ε.Π. του Zhen Bai για το συμβολικό παιχνίδι.	48
Εικόνα 15 - Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Ε.Π. για το επιστημονικό λεξιλόγιο των οργάνων του ανθρώπινου σώματος.	49
Εικόνα 16 - Το σύστημα που χρησιμοποιεί 3D "μάσκες" για την αναγνώριση συναισθημάτων.	50
Εικόνα 17 - Το σύστημα Ε.Π. για τις μη λεκτικές δεξιότητες.	51
Εικόνα 18 - Διδασκαλία σύνθετης δεξιότητας μέσω επαυξημένης αλυσίδας εικόνων.	52
Εικόνα 19 - Το σύστημα Brain Power συνδέει τα άτομα με αυτισμό με τον κόσμο γύρω τους.	52
Εικόνα 20 - Το λογισμικό "Face2Face" του συστήματος Empowered Brain.	53
Εικόνα 21 - Επαυξημένη κοινωνική ιστορία για την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων.	54
Εικόνα 22 - Επαυξημένη κοινωνική ιστορία για τη βελτίωση της αυτοεξυπηρέτησης.	55
Εικόνα 23 - Παρουσίαση 3D κινουμένων σχεδίων μέσω Ε.Π. σε κοινωνική ιστορία.	56
Εικόνα 24 - Το σύστημα Ε.Π. της Dragomir κ.ά. Παράδειγμα ιστορίας (αριστερά), πραγματικών αντικειμένων (κέντρο) και Ε.Π. (δεξιά).	57
Εικόνα 25 - Ένα παιδί βλέπει κουλουράκια υπερθετημένα στο πραγματικό περιβάλλον.	58
Εικόνα 26 - Άσκηση σύνδεσης αντικειμένου και εικόνας για βελτίωση της ανάγνωσης.	59

Εικόνα 27 - Εισαγωγή πολυμέσων σε εικόνες παιχνιδιών του P.E.C.S.	59
---	----

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 - Συγκεντρωτικός πίνακας ερευνών που εισήγαγαν εφαρμογές Ε.Π. σε άτομα με Δ.Α.Φ.	64
--	----

1. Εισαγωγή

Από τη στιγμή που οι άνθρωποι άρχισαν να χρησιμοποιούν συστηματικά και εντατικά την τεχνολογία, έχει αλλάξει ριζικά ο τρόπος που βιώνουν την καθημερινότητά τους, είτε στην ιδιωτική τους ζωή, είτε στην αλληλεπίδρασή τους με τους άλλους ανθρώπους. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας και οι ταχύτατες εξελίξεις της, που τροποποιούν συνεχώς τον τρόπο ζωής του σύγχρονου ανθρώπου, κέντρισε το ενδιαφέρον πολλών επιστημόνων, ώστε να εξετάσουν κατά πόσο θα μπορούσε να είναι επωφελής στα άτομα με ειδικές ανάγκες και αναπηρίες, όπως είναι τα άτομα με αυτισμό. Ο αυτισμός είναι μία χρόνια νευροαναπτυξιακή διαταραχή, που κύρια χαρακτηριστικά της γνωρίσματα είναι, οι περιορισμένες και επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές και οι δυσκολίες ανάπτυξης δεξιοτήτων όπως η λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία, η αναγνώριση της ψυχολογικής και συναισθηματικής κατάστασης του άλλου και η μη ευέλικτη σκέψη (Casas et al, 2012). Συνήθως οι συμβατικές παρεμβάσεις αποτυγχάνουν να ανταποκριθούν κατάλληλα στις δυνατότητες και τις ανάγκες των ατόμων αυτών, επομένως η εισαγωγή συστημάτων τεχνολογίας φαίνεται ως μια υποσχόμενη εναλλακτική αντιμετώπιση.

Διάφοροι επιστήμονες εστίασαν το ενδιαφέρον τους στα εκπαιδευτικά και θεραπευτικά οφέλη των υπολογιστικών τεχνολογιών (computerized technologies), συμπεριλαμβανομένης της Επαυξημένης και Μεικτής Πραγματικότητας, για τα αυτιστικά άτομα. Η νέα αυτή κατηγορία παρεμβάσεων ονομάστηκε το 2009 από το Εθνικό Κέντρο Αυτισμού των Η.Π.Α. ως “Θεραπευτική αγωγή βασισμένη στην Τεχνολογία” και συνήθως καθορίζεται από τον ευρύτερο όρο “Νέες Τεχνολογίες” (Grynszpan et al., 2014). Μια θεμελιώδης ιδιότητα των Νέων Τεχνολογιών είναι η αλληλεπιδραστικότητα μεταξύ δασκάλου και μαθητή, που επιτρέπει την από κοινού διαμόρφωση των μαθησιακών εμπειριών (Ένωση Πληροφορικών Ελλάδος, 2006). Για την εκπαίδευση ατόμων με Δ.Α.Φ., αυτές οι παρεμβάσεις προκαλούν πολυαισθητηριακή διέγερση, που εμπλέκει δηλαδή πολλές αισθήσεις, όπως την ακοή, την όραση, την αφή και προέρχεται από αυτό που ο χρήστης αντιλαμβάνεται οπτικά (Aresti-Bartolome, & Garcia-Zapirain, 2014).

Οι διαδικασίες είναι συνήθως προβλέψιμες και αποτελούνται από δομημένες και σαφείς δραστηριότητες, χωρίς περιττά ερεθίσματα, ενισχύοντας έτσι την προσοχή και τη συγκέντρωση. Επιπλέον, δεν υπάρχουν πρόσθετες κοινωνικές απαιτήσεις, που

Πτυχιακή Εργασία ΠΤΕΑ – ΠΘ

προκαλούν αναστάτωση αλλά οι διαδικασίες είναι ελεγχόμενες και προβλέψιμες και η ανατροφοδότηση είναι άμεση και μπορεί και αυτή μέσω της επανάληψης να προβλεφθεί (Grynszpan et al., 2014). Τέτοιες παρεμβάσεις διευκολύνουν το χρήστη να εργάζεται με αυτονομία και με αυξημένο επίπεδο αυτοελέγχου, του παρέχουν ισχυρά κίνητρα και αμβλύνουν την απογοήτευσή του από τα λάθη του.

Όπως αναφέρθηκε, ενώ οι παραδοσιακές δασκαλοκεντρικές διδακτικές μέθοδοι αποτυγχάνουν συνήθως να διατηρήσουν την εμπλοκή και το ενδιαφέρον των ατόμων με Δ.Α.Φ., σύγχρονες έρευνες υποστηρίζουν τα εκπαιδευτικά πλεονεκτήματα από τις παρεμβάσεις μέσω τεχνολογικών εφαρμογών (Ramdoss et al., 2011· Wainer & Ingersoll, 2011). Σε πολλά παιδιά με αυτισμό αρέσει να εξερευνούν και να μαθαίνουν με τη βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων όπως τα tablets και τα smartphones. Αυτά αποτέλεσαν καινοτόμες τεχνολογικές συσκευές, που όταν συνδυαστούν με μορφές εφαρμογών όπως αυτές της Ε.Π., μπορεί να έχουν εξαιρετικά αποτελέσματα στη διδασκαλία ποικίλων δεξιοτήτων σε άτομα με Δ.Α.Φ., επειδή προωθούν τη συνεργασία, τη δημιουργικότητα, τη φαντασία και δίνουν κίνητρα για μάθηση (Φωκίδης & Φωνιάδακη, 2017). Ακόμη στον αυτισμό συνήθως προτιμάται η επικοινωνία με ομιλία που προέρχεται από υπολογιστή (computer generated speech), ενώ όσα παιδιά έχουν καλές οπτικές δεξιότητες ίσως να είναι περισσότερο εξοικειωμένα με τις ψηφιακές μεθόδους εκπαίδευσης (Liu et al., 2017). Η τεχνολογία της Ε.Π. που μας απασχολεί σε αυτή τη βιβλιογραφική επισκόπηση, έχει ουσιαστικά την ιδιότητα να διευκολύνει τη μάθηση, συμπληρώνοντας τον πραγματικό κόσμο με εικονικά στοιχεία από τον ψηφιακό κόσμο. Επιτρέπει την άμεση σύνδεση με την πραγματικότητα και ταυτόχρονα την πρόσληψη πληροφοριών που παράγονται μέσω υπολογιστή. Αυτό διευκολύνει τα άτομα με αυτισμό, καθώς δεν απαιτείται από αυτά να σκέφτονται αφαιρετικά, όπως συμβαίνει με την Εικονική Πραγματικότητα. Σύμφωνα με τον Furió και τους συνεργάτες του (2013), η Ε.Π. επιτρέπει στους μαθητές να κατανοούν περίπλοκες και αφηρημένες επιστημονικές έννοιες και φαινόμενα καθώς με τη βοήθειά της τεχνολογίας αυτής, δεν χρειάζεται πια να τα φανταστούν αλλά μπορούν να τα βλέπουν μπροστά στα μάτια τους.

Πολλές παρεμβάσεις που απευθύνονται σε παιδιά με αυτισμό, χρησιμοποιούν οπτικά βοηθήματα, όπως είναι οι Κοινωνικές Ιστορίες (Social Stories), η μίμηση προτύπου μέσω βίντεο (video - modeling) και παρεμβάσεις με κάρτες, όπως το Power

Card (Tentori & Hayes, 2010). Ο εμπλουτισμός τους με την τεχνολογία της Ε.Π. αυξάνει ακόμα περισσότερο τα πλεονεκτήματά τους και την επίδρασή τους στη μάθηση.

Ένας σημαντικός προβληματισμός που προκύπτει, σχετίζεται με τον αρνητικό ρόλο των υπολογιστικών τεχνολογιών και τι συνέπειες υπάρχουν για τους χρήστες με Δ.Α.Φ. Συγκεκριμένα έχει επισημανθεί ο κίνδυνος, τα άτομα με Δ.Α.Φ. να εξαρτηθούν από τη χρήση αυτών των τεχνολογιών και να ενισχυθεί η τάση τους να απομονώνονται από το κοινωνικό τους περιβάλλον. Έτσι έχει εκφραστεί η άποψη ότι, *“οι υπολογιστές κάνουν τα άτομα με αυτισμό ακόμη πιο αυτιστικά”*, ενισχύοντας τις υπάρχουσες δυσκολίες τους στις κοινωνικές σχέσεις και ότι ακόμα είναι πιθανό να αναπτύξουν ιδεοψυχαναγκαστική συμπεριφορά (obsessive compulsive behavior), (Powell, 1996 όπως αναφέρεται στους Aresti-Bartolome & Garcia-Zapirain, 2014).

Η Ε.Π. και οι εφαρμογές που βασίζονται σε αυτήν έχουν εισχωρήσει πλέον στην καθημερινότητά μας ακόμα και χωρίς να τις αντιλαμβανόμαστε άμεσα. Ας θυμηθούμε ότι πρόσφατα ήταν εξαιρετικά δημοφιλής στους νέους, η χρήση της εφαρμογής Snapchat αλλά και του παιχνιδιού Pokémon GO. Πλέον, αρχίζει να αποτελεί και μέρος της εκπαιδευτικής πραγματικότητας, διότι όσον αφορά την επίδρασή της στη μάθηση, η Ε.Π. έχει τη δυνατότητα να την ενισχύσει σε μεγάλο βαθμό. Αυτά που μπορεί να προσφέρει στην εκπαίδευση και την αγωγή ατόμων με ή χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, προκύπτουν από όσα τη χαρακτηρίζουν ως τεχνολογία. Ειδικότερα, όπως αναφέρει ο Wu κ.ά (2013), η Ε.Π. καταρχάς επιτρέπει την επισκόπηση τρισδιάστατων (3 Dimensional / 3D) αντικειμένων από διάφορες γωνίες και κατορθώνει να συμπληρώνει και να επεκτείνει την αντίληψη ενός συστήματος ή ενός περιβάλλοντος. Επίσης είναι σημαντικό ότι χρησιμοποιεί κινητές συσκευές ή συσκευές χειρός (handheld computers / devices), ασύρματη σύνδεση και τεχνολογία βάσει εντοπισμού τοποθεσίας και έτσι οι χρήστες απολαμβάνουν τις παροχές της φορητότητας, της ατομικότητας, της διαδραστικότητας και της συνδεσιμότητας. Ακόμη δίνει την αίσθηση στους χρήστες ότι, (α) υπάρχουν κι άλλοι μέσα στο χώρο, δηλαδή την αίσθηση της “παρουσίας”, (β) την εντύπωση ότι βιώνουν μια αληθινή εμπειρία, οδηγώντας τους έτσι στην “εμβύθιση” και (γ) την αίσθηση της “αμεσότητας” της αλληλεπίδρασης με άλλους χρήστες, εικονικά στοιχεία και πληροφορίες. Τέλος, η ιδιότητα της Ε.Π. να υπερθέτει στο φυσικό κόσμο εικονικά

αντικείμενα ή πληροφορίες, δίνει την ευκαιρία στους χρήστες να αντιληφθούν οπτικά έννοιες ή γεγονότα που θα ήταν αδύνατο να τα δουν με άλλο τρόπο. Είναι αντιληπτό ότι για να μπορέσουν αυτά τα χαρακτηριστικά να αξιοποιηθούν ως μαθησιακά εργαλεία, είναι απαραίτητο πριν την εφαρμογή οποιουδήποτε συστήματος Ε.Π., να προηγείται ένας λεπτομερής σχεδιασμός, έλεγχος και επανέλεγχος της αποτελεσματικότητάς του στη βελτίωση της επίδοσης και της συμπεριφοράς των ατόμων που το χρησιμοποιούν.

Ο στόχος της παρούσας μελέτης είναι αφενός η επισκόπηση ερευνών, που έχουν επιχειρήσει να εμπλουτίσουν τις παρεμβάσεις που απευθύνονται σε άτομα με Δ.Α.Φ. με εφαρμογές Ε.Π. και αφετέρου η εξαγωγή συμπερασμάτων για την ερευνητική πραγματικότητα και τις αναγκαίες μελλοντικές κατευθύνσεις. Για τη διευκόλυνση της ανάγνωσης και κατανόησης των όσων θα ακολουθήσουν, είναι σημαντικό να εξηγηθεί ο τρόπος δόμησης της μελέτης.

Στο Κεφάλαιο 2 επιχειρείται ένας όσο το δυνατόν σαφέστερος προσδιορισμός των κεντρικών εννοιών που αναφέρονται. Πιο συγκεκριμένα παρέχονται χρήσιμες θεωρητικές πληροφορίες για τις έννοιες της Δ.Α.Φ. και της Ε.Π. και αναλύονται επίσης μελέτες που παρέχουν ερευνητικά δεδομένα για την αξιοποίηση της δεύτερης στον τομέα της Εκπαίδευσης και της Ειδικής Αγωγής, όπου γίνεται αναφορά και σε άλλες διαταραχές εκτός της Δ.Α.Φ. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται στον αναγνώστη το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο που θα τον βοηθήσει να κατανοήσει βαθύτερα τις βασικές έννοιες και η ευκαιρία να αποκτήσει γνώση για σημαντικές ερευνητικές προσπάθειες που δεν αφορούν τη σχέση της Ε.Π. μόνο με τον αυτισμό.

Το Κεφάλαιο 3 είναι αφιερωμένο κατά αποκλειστικότητα στις έρευνες που έχουν διεξαχθεί τα τελευταία χρόνια σχετικά με την εφαρμογή της Ε.Π. σε άτομα με Δ.Α.Φ. Αρχικά ωστόσο γίνεται αναφορά στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εύρεση και επιλογή των ερευνών που παρουσιάζονται. Οι έρευνες εντοπίστηκαν μέσα από το διαδίκτυο και την πλατφόρμα της Google, Google scholar. Εν τέλει επιλέχθηκαν βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων είκοσι έρευνες που χρονολογούνται από το 2010, μέχρι και το 2019. Στη συνέχεια περιγράφονται τα αποτελέσματα των ερευνών με περιεκτικό τρόπο, ώστε να είναι εύκολα διακριτές οι πληροφορίες που μας ενδιαφέρουν.

Οι σημαντικές πληροφορίες της κάθε έρευνας παρουσιάζονται και σχηματικά στον Επίλογο με τη μορφή ενός βοηθητικού πίνακα (Πίνακας 1). Έπειτα γίνεται ένας εποικοδομητικός σχολιασμός των περιεχομένων του πίνακα, προκειμένου να γίνουν κατανοητά τα όσα γνωρίζουμε μέχρι στιγμής για την εφαρμογή, σε ερευνητικό επίπεδο, των συστημάτων Ε.Π. σε άτομα με Δ.Α.Φ. Τέλος η βιβλιογραφική επισκόπηση ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των τελικών συμπερασμάτων, της συνεισφοράς της, των περιορισμών που υπήρξαν κατά την εκπόνησή της καθώς και των νέων προτάσεων για περαιτέρω διερεύνηση.

2. Εννοιολογικός Προσδιορισμός

2.1 Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος

Σε αυτήν την ενότητα πρόκειται να γίνει διεξοδική αναφορά στις Διαταραχές του Φάσματος του Αυτισμού, που αποτελεί και ένα από τα αντικείμενα της παρούσας ερευνητικής εργασίας. Ο αυτισμός θεωρείται μια σοβαρότατη εξελικτική διαταραχή κι έχει βρεθεί πολλάκις στο επίκεντρο ερευνών από την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα. Στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια παρατηρείται έντονο ενδιαφέρον γύρω από τα χαρακτηριστικά και τα ζητήματα που αντιμετωπίζουν τα αυτιστικά άτομα. Οι άνθρωποι σε μια προσπάθεια να εξηγήσουν και να κατανοήσουν τα χαρακτηριστικά των αυτιστικών ατόμων που συναντούσαν, κατασκεύασαν κατά καιρούς ιστορίες και μύθους, που όπως αναφέρει η Uta Frith (1994), “η ύπαρξη και η επιβίωσή τους οφείλεται εν μέρει στην πραγματική εμπειρία του αυτισμού”. Μύθοι που μιλούν για “υποβολιμαία παιδιά των νεράιδων”, οι οποίες στη θέση των ανθρώπινων μωρών, βάζουν τα πιο όμορφα αλλά απόμακρα και παράξενα μωρά τους (L.Wing, 2000), οι “ευλογημένοι / άγιοι τρελοί” της παλαιάς Ρωσίας που δέχονταν σεβασμό ή το άγριο αγόρι της Aveyron, που βρέθηκε τον 18ο αιώνα σε ένα δάσος της Γαλλίας να ζει σαν πρωτόγονο, είναι μερικά από τα πιο γνωστά παραδείγματα ιστοριών και θρύλων για άτομα με αυτισμό (Γκονέλα, 2006).

Η αναφορά στην έννοια του αυτισμού θα ξεκινήσει με την παροχή βασικών πληροφοριών που αφορούν τη διαταραχή, όπως είναι οι προσπάθειες αποσαφήνισης, διάγνωσης - αξιολόγησης, αιτιολόγησης και αντιμετώπισής της και θα ολοκληρωθεί με την παρουσίαση των χαρακτηριστικών της Δ.Α.Φ., καθώς και των εκπαιδευτικών και θεραπευτικών προτάσεων αντιμετώπισής της. Αξίζει τέλος να επισημανθεί ότι, η χρήση του όρου “αυτισμός” στη συγκεκριμένη εργασία, καλύπτει όλες τις διαφορετικές μορφές της διαταραχής.

Ορισμός και Διάγνωση του Αυτισμού

Ο αυτισμός ετυμολογικά προέρχεται από την ελληνική λέξη “εαυτός”, “αυτός” που έχει τη σημασία εγώ ο ίδιος και πρωτοεμφανίστηκε το 1911 από τον Ελβετό ψυχίατρο Eugen Bleuler, διότι ο ίδιος ήθελε να προσδιορίσει μια συγκεκριμένη συμπεριφορά των σχιζοφρενών ανθρώπων, δηλαδή την απώλεια επαφής από τον πραγματικό κόσμο με παράλληλη αναδίπλωση στον εαυτό τους και διακοπή ή περιορισμό της διαπροσωπικής επικοινωνίας και επαφής (Συνοδινού, όπως αναφέρεται στη Γκονέλα, 2006). Σύμφωνα με τον Bleuler, τα αυτιστικά άτομα απομονώνονται μέσα στη ψυχική τους ζωή, μοιάζουν με αιχμάλωτα άτομα, αλλά αυτό δε σημαίνει ότι δεν έχουν εσωτερική ζωή.

Ιατρικά ο αυτισμός θεωρήθηκε ότι ανήκει στις Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές (Δ.Α.Δ.) και όπως σημειώνει η Παπαγεωργίου στην Καλύβα (2005) χαρακτηρίστηκε “από τις πλέον αινιγματικές μορφές αναπτυξιακών διαταραχών”. Είναι κατανοητό ότι, ο όρος Δ.Α.Δ είναι ένας όρος - “ομπρέλα” που χρησιμοποιείται για να κατηγοριοποιηθεί ολόκληρο το αυτιστικό φάσμα, καθώς και διάφορες άλλες διαταραχές και δεν χρησιμοποιείται ως συνώνυμος με τον αυτισμό (Νότας - Νικολαΐδου, 2006). Ο επιθετικός προσδιορισμός “Διάχυτη”, χρησιμοποιείται για να δηλώσει ότι ο αυτισμός έχει συνέπειες σε πολλούς τομείς της λειτουργικότητας του ατόμου. Ο χαρακτηρισμός του αυτισμού ως “Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή” χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά επίσημα το 1980 στην 3η έκδοση του Εγχειριδίου Διαγνωστικής και Στατιστικής (DSM - III) και στη Διεθνή Ταξινόμηση των Ασθενειών (ICD). Μέχρι πρότινος σε όλες τις χώρες, για τον ορισμό του αυτισμού χρησιμοποιούνταν τα κριτήρια που είχαν τεθεί από την 4η έκδοση του Εγχειριδίου

Διαγνωστικής και Στατιστικής (DSM - IV) που είχε εκδώσει η Αμερικανική Ψυχιατρική Ένωση το 1994 (American Psychiatric Association, 2001). Ο αυτισμός λοιπόν σύμφωνα με αυτό το εγχειρίδιο, είναι μια *“διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή που αποτελείται από μία ή περισσότερες συγκεκριμένες ανωμαλίες. Οι διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές χαρακτηρίζονται από σοβαρή και διάχυτη βλάβη σε αρκετούς τομείς της ανάπτυξης, για παράδειγμα στις δεξιότητες κοινωνικής αλληλεπίδρασης, στις δεξιότητες επικοινωνίας ή στην παρουσία στερεοτυπικής συμπεριφοράς, ενδιαφερόντων και δραστηριοτήτων”* (APA, 2001). Ο αυτισμός σε αυτή την έκδοση ταξινομείται μαζί με την Αυτιστική διαταραχή, την Παιδική Αποδιοργανωτική Διαταραχή, το Σύνδρομο Rett, το Σύνδρομο Asperger και τη Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή μη προσδιοριζόμενη αλλιώς.

Θεμέλιο για τη διάγνωση του αυτισμού αποτέλεσε η λεγόμενη *“Τριάδα της Wing”*. Το 1979 λοιπόν, η Lorna Wing και η Judith Gould στο πλαίσιο μιας επιδημιολογικής έρευνάς τους στο Λονδίνο, παρατήρησαν σε όλα τα παιδιά κάτω των 15 ετών που είχαν ελλείμματα στον κοινωνικό τομέα, την παρουσία στερεότυπων μορφών συμπεριφοράς και επιπρόσθετα εντόπισαν μη φυσιολογικές ή και απύσες γλωσσικές και συμβολικές δραστηριότητες στα παιδιά αυτά (Γκονέλα, 2006). Το αποτέλεσμα της έρευνας αυτής ήταν η ομαδοποίηση των χαρακτηριστικών δυσκολιών του αυτισμού σε μια *“τριάδα διαταραχών ή βλαβών ή μειονεξιών”*, ως εξής:

- διαταραχή στην κοινωνική αλληλεπίδραση,
- διαταραχή στην κοινωνική επικοινωνία,
- διαταραχή στην κοινωνική φαντασία, την ευέλικτη σκέψη και το προσποιητό / συμβολικό / φανταστικό παιχνίδι.

Ωστόσο, από την άνοιξη του 2013 υπήρξε μια σημαντική αναθεώρηση των διαγνωστικών κριτηρίων, γεγονός που επέφερε την καθοριστική αλλαγή του ως τότε ισχύοντος ορισμού του αυτισμού. Συγκεκριμένα η Αμερικανική Ψυχιατρική Εταιρεία στην 5η έκδοση του Εγχειριδίου Διαγνωστικής και Στατιστικής (DSM - V), αναφέρει ότι ο πλέον αποδεκτός χαρακτηρισμός του αυτισμού είναι αυτός της Διαταραχής Φάσματος (Autism Spectrum Disorder ή ASD). Ο ορισμός που δίνεται από το DSM - V είναι ότι η Δ.Α.Φ. *“είναι μια σύνθετη αναπτυξιακή διαταραχή που περιλαμβάνει επίμονες δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση, τη γλωσσική και μη γλωσσική επικοινωνία καθώς και περιορισμένες / επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές.”* Επιπλέον

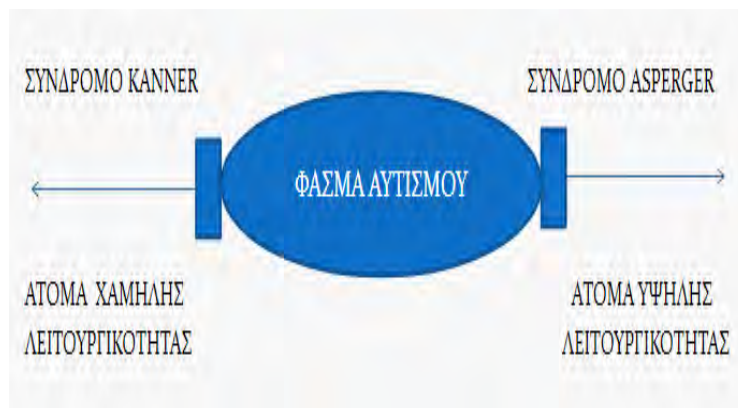
στο DSM-5 (2013) τα διαγνωστικά κριτήρια που αναφέρονται είναι πλέον δύο, οι δυσκολίες στην κοινωνική επικοινωνία και οι επαναλαμβανόμενες στερεοτυπικές συμπεριφορές και ενδιαφέροντα. Τέλος, σε αυτά τα κριτήρια διάγνωσης τα αισθητηριακά προβλήματα και ειδικότερα η υπερευαισθησία και η υποευαισθησία ανήκουν μαζί στην ομάδα των επαναλαμβανόμενων, στερεοτυπικών συμπεριφορών (Yates & Cauter, 2016).

Γενικότερα η διάγνωση του αυτισμού είναι μια αρκετά σύνθετη διαδικασία που απαιτεί πολύ χρόνο και ενδελεχή παρατήρηση, αξιολόγηση και οργάνωση ενός πλήρους ιστορικού για το κάθε άτομο εκ μέρους του ειδικού, ώστε να δοθεί εν τέλει μια επίσημη και έγκυρη διάγνωση. Σε περιπτώσεις μάλιστα που ταυτόχρονα συνυπάρχουν άλλες διαταραχές, είναι κατανοητό ότι η κλινική εικόνα του ατόμου περιπλέκεται ακόμη περισσότερο και οι πιθανότητες λανθασμένης διάγνωσης είναι υψηλότερες. Όπως έχουν αποδείξει αρκετές έρευνες υπάρχει δυνατότητα διάγνωσης του αυτισμού ήδη από τη νηπιακή και προσχολική ηλικία και η σημασία της έγκειται στο ότι συμβάλλει στην βαθύτερη κατανόηση της κατάστασης και δίνει την ευκαιρία για πρώιμη παρέμβαση που μπορεί να οδηγήσει σε καταλληλότερη και αποτελεσματικότερη παρέμβαση (Γκονέλα, 2006).

Σύνδρομο Kanner - Σύνδρομο Asperger

Η έννοια του φάσματος εξηγεί την τεράστια ανομοιογένεια που παρατηρείται στον τρόπο εκδήλωσης των συμπτωμάτων από άτομο σε άτομο καθώς και τη σοβαρότητα της επίδρασης αυτών στη ζωή του ατόμου. Εξηγούνται επίσης διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται ακόμη και στο ίδιο αυτιστικό άτομο, ανάλογα την ηλικία και το νοητικό του επίπεδο (Happé, 1998). Η Wing (1981) εισήγαγε τον όρο “φάσμα” για να δηλώσει αυτή την ετερογένεια και τις διακυμάνσεις. Το φάσμα περιλαμβάνει διάφορες συναφείς αυτιστικές καταστάσεις, που δε θεωρούνται πια “ψυχώσεις” αλλά διαταραχές της ανάπτυξης και προσδιορίζονται τρία επίπεδα βαρύτητας ανάλογα με την λειτουργικότητα του ατόμου. Μάλιστα προσδιορίζονται και τρία διαφορετικά επίπεδα υποστήριξης. Στο πρώτο επίπεδο προβλέπεται ανάγκη υποστήριξης, στο δεύτερο ανάγκη ενισχυμένης υποστήριξης και στο τρίτο επίπεδο προβλέπεται ανάγκη ιδιαίτερα ενισχυμένης υποστήριξης. Στο ένα άκρο του συνεχούς συναντάται ο κλασικός Αυτισμός, όπως τον περιέγραψε ο Αυστριακό - Αμερικανός ψυχίατρος Leo Kanner το 1943. Στο άλλο άκρο συναντάται ο Αυτισμός Υψηλής Λειτουργικότητας,

όπως έχει χαρακτηριστεί, που περιλαμβάνει αυτιστικά άτομα με λιγότερο βαριάς μορφής συμπτωματολογία και νοητικό πηλίκο μέσο φυσιολογικό ή άνω του φυσιολογικού (Καλαντζή - Αζίζι, 2011). Είναι αντιληπτό ότι, ανάλογα το πού βρίσκεται ένα άτομο μέσα στο αυτιστικό φάσμα, εξηγείται και ο διαφορετικός τρόπος με τον οποίο αυτό αντιλαμβάνεται τον κόσμο, σκέφτεται και μαθαίνει.



Εικόνα 1 - Το Φάσμα του Αυτισμού.

Ο Δρ. Leo Kanner και ο Δρ. Hans Asperger ήταν δύο εξέχοντες πρωτοπόροι στο πεδίο του αυτισμού, οι οποίοι μάλιστα άρχισαν τις διερευνήσεις τους την ίδια χρονική περίοδο, δηλαδή τη δεκαετία του '30. Στην κοινή περίοδο δράσης τους, χρησιμοποίησαν χωρίς να γνωρίζει ο ένας για τον άλλον, τον όρο “αυτισμός”, ωστόσο κατέληξαν σε δύο εντελώς διαφορετικές διαπιστώσεις. Τα ονόματά τους συνδέθηκαν με τα δύο άκρα του Αυτιστικού Φάσματος: το Σύνδρομο Kanner - Αυτισμός Χαμηλής Λειτουργικότητας και το Σύνδρομο Asperger - Αυτισμός Υψηλής Λειτουργικότητας (εικόνα 1). Περιέγραψαν με τον όρο “αυτισμό” τις επικοινωνιακές δυσκολίες, την απομάκρυνση από τις διαπροσωπικές σχέσεις, τη βύθιση στον εσωτερικό κόσμο και την απουσία εκφράσεων προσώπου (Κυπριωτάκης, 1997). Ο Kanner περιέγραψε την πιο βαριά μορφή αυτισμού και η περιγραφή του επηρέασε καθοριστικά την “τυπική εικόνα” του αυτισμού και σήμερα τα διαγνωστικά κριτήρια κάνουν λόγο για άτομα με “εμφανή απουσία ανταπόκρισης σε άλλα άτομα και σε σοβαρές λεκτικές δυσλειτουργίες”, χαρακτηριστικά που ταιριάζουν στην εικόνα του σιωπηλού και απόμακρου παιδιού (Attwood, 2005). Αντίθετα, ο Asperger περιέγραψε περιπτώσεις παιδιών με περισσότερες ικανότητες, δηλαδή παιδιά περισσότερο λειτουργικά.

Το 1943 ο παιδοψυχίατρος Leo Kanner χρησιμοποίησε στο άρθρο του με τίτλο «*Αυτιστικές Διαταραχές της Συναισθηματικής Επαφής*» που δημοσιεύτηκε από το περιοδικό *Nervous Child*, την έκφραση “*αυτιστικές διαταραχές της συναισθηματικής επαφής*” και έδωσε το όνομά του στο Σύνδρομο Kanner που αφορά την κλασική, βαριά μορφή αυτισμού. Ο Kanner στη Βαλτιμόρη των Η.Π.Α παρατηρώντας τη συμπεριφορά 11 παιδιών, εντόπισε μια ομάδα με ιδιαιτερότητες που ξεχώριζε από τα υπόλοιπα παιδιά. Αυτήν την ομάδα την ονόμασε αυτιστικά παιδιά. Στο άρθρο του αρχίζει με τη δήλωση ότι: «*Από το 1938 έχει περιέλθει στην αντίληψη μας ένας αριθμός παιδιών των οποίων η κατάσταση διαφέρει τόσο έντονα και ριζικά από οτιδήποτε γνωστό μέχρι σήμερα, που η κάθε περίπτωση απαιτεί – και όπως τελικά ελπίζω θα της αποδοθεί – μία λεπτομερής εξέταση των συναρπαστικών ιδιαιτεροτήτων της*» Παπακωνσταντίνου, (2001). Οι παρατηρήσεις του περιελάμβαναν πολύ σοβαρές αποκλίσεις στο λόγο, την κοινωνικοποίηση και τη νόηση και συνολικά σχημάτιζαν την εικόνα ενός σιωπηλού, αποσυρμένου, αδιάφορου παιδιού, με συνυπάρχουσα νοητική υστέρηση (Kanner, 1943). Στο επόμενο άρθρο του το 1944 χρησιμοποίησε την έκφραση “*πρώιμο παιδικό αυτιστικό σύνδρομο*” για να δηλώσει έναν τύπο σχιζοφρένειας, ο οποίος εκδηλώνεται στη νηπιακή ηλικία και συνεχίζει την επίδρασή του στην παιδική ηλικία (Charman, 1960). Ο Kanner συνέβαλε στην εξέλιξη της γνώσης για τον αυτισμό μέσα από το λόγο που έκανε για ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των “*περίεργων*” παιδιών που μελέτησε. Αυτά τα χαρακτηριστικά ήταν σύμφωνα με τη Γκονέλα (2006):

- βαριά αυτιστική απομόνωση,
- καταναγκαστική επιθυμία για διατήρηση της ομοιότητας,
- καλή μηχανική (rote) μνήμη,
- έκφραση που δείχνει νοημοσύνη και συλλογισμό,
- αλαλία ή γλώσσα χωρίς πραγματικό επικοινωνιακό σκοπό,
- υπερευαισθησία στα ερεθίσματα,
- επιδεξιότητα με τα αντικείμενα.

Εφόσον είχε τεκμηριώσει τις παρατηρήσεις του, προέβη σε μια ολοκληρωμένη συνθετική περιγραφή της διαταραχής. Θεωρούσε πως εκτός της “*αυτιστικής μοναχικότητας*” και της τάσης απομάκρυνσης από τους άλλους ανθρώπους, η συμπεριφορά των αυτιστικών παιδιών διακρινόταν και από μια “*ψυχαναγκαστική*”

εμμονή στην ομοιομορφία”, δηλαδή μια σημαντική δυσκολία προσαρμογής στις πιθανές αλλαγές. Ειδικότερα πίστευε ότι, τα παιδιά αυτά επιθυμούσαν να επικρατεί παντού μονοτονία, να χρησιμοποιούν απλές και επαναλαμβανόμενες κινήσεις, φράσεις, σκέψεις, να ακολουθούν περίπλοκες τελετουργικές και στερεοτυπικές διαδικασίες και να ασχολούνται διαρκώς με υπερβολικά περιορισμένα θέματα ενδιαφέροντος (Frith, 1999: 25). Για παράδειγμα, το “φτερούγισμα” των χεριών ή η κίνηση του σώματος με στερεοτυπικό τρόπο, θεωρούσε ότι ήταν μια προσπάθεια των αυτιστικών παιδιών να διατηρήσουν την ομοιομορφία στη ζωή τους. Τέλος έκανε χρήση του όρου “*νησίδες δεξιοτήτων*” για να δηλώσει την ανομοιογένεια στα επίπεδα των ικανοτήτων σε διαφορετικές περιοχές της ανάπτυξης (Rutter, 1998· Wing, 1996). Τότε πίστευε ότι τα άτομα με αυτισμό έχουν φυσιολογική νοημοσύνη όμως όπως αργότερα αποδείχθηκε, η πλειονότητα των παιδιών έχουν “νοητική υστέρηση” και σοβαρές μαθησιακές δυσκολίες (Νότας, 2005). Πίστευε δηλαδή ότι, κάποια παιδιά να έχουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένες ικανότητες σε κάποιους τομείς λόγου χάρη στην απομνημόνευση πληροφοριών, τα μαθηματικά, την ανάγνωση, τη συναρμολόγηση κατασκευών, τη χρήση υπολογιστών, οι οποίες συνήθως αποτελούν αγαπημένες ρουτίνες της καθημερινής τους ζωής (Hermelin & O’Connor, 1991).

Το Σύνδρομο Asperger, πήρε το όνομά του από τον Αυστριακό παιδίατρο Hans Asperger. Σύμφωνα με τον Attwood, (2012), ο Asperger εισήγαγε στο άρθρο του το 1943, τον όρο “*αυτιστική ψυχοπάθεια της παιδικής ηλικίας*” - (“*Autistische Psychopathen im Kindesalter*”), ο οποίος στο παρελθόν δήλωνε τη “διαταραχή προσωπικότητας”, ώστε να μη συγχέεται με ψυχικές ασθένειες όπως η σχιζοφρένεια. Ο Asperger γοητεύτηκε από τα “περίεργα” παιδιά που ήρθαν στην κλινική του, ωστόσο του ήταν δύσκολο να καταλήξει σε μία συγκεκριμένη περιγραφή της κατάστασής τους και να ερμηνεύσει τα χαρακτηριστικά τους. Έτσι, εισήγαγε τον όρο αυτό και αναφερόταν τόσο σε παιδιά “*που άγγιζαν τα όρια του φυσιολογικού*”, όσο και σε παιδιά που εμφάνιζαν αρκετά “*σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες*” (Frith, 1999: 22). Παρατηρώντας τα παιδιά αυτά, διέκρινε καθυστέρηση της κοινωνικής τους ωριμότητας και της ικανότητας τους για κριτική σκέψη, καθώς και μη συνηθισμένες πλευρές των κοινωνικών τους δεξιοτήτων. Οι σχέσεις τους με του συνομηλίκους τους ήταν δυσλειτουργικές και αδυνατούσαν να αναπτύξουν ένα καλό επίπεδο επικοινωνίας και ειδικότερα να εμπλακούν ομαλά σε μία συζήτηση. Το 1944 αναγνώρισε τη συγκεκριμένη συμπτωματολογία ως μεμονωμένη διαταραχή ενώ το

Σύνδρομο Asperger χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1981 από τη Lorna Wing, όταν πια ο H. Asperger είχε πεθάνει. Στο άρθρο της που δημοσιεύτηκε τότε, περιέγραφε 34 περιπτώσεις αυτιστικών παιδιών και ενηλίκων 5-35 ετών με ικανότητες που ταιριάζουν περισσότερο με τις καταγραφές του Asperger, αλλά δεν αντιστοιχούσαν στα τότε ισχύοντα διαγνωστικά κριτήρια. Επομένως εισήγαγε τον όρο “Σύνδρομο Asperger για να εντάξει μια καινούρια διαγνωστική κατηγορία μέσα στο αυτιστικό φάσμα. Το Σύνδρομο αναγνωρίστηκε επίσημα ως διακριτή διάγνωση το 1992, όταν συμπεριλήφθηκε στην 10η έκδοση του διαγνωστικού εργαλείου του ΠΟΥ (ICD-10). Το 1994, συμπεριλήφθηκε και στο Διαγνωστικό και Στατιστικό Εγχειρίδιο Ψυχικών Διαταραχών της Αμερικανικής Ψυχιατρικής Εταιρείας (DSM-IV). Σήμερα το Σύνδρομο Asperger σύμφωνα με τα διαγνωστικά συστήματα και τις ταξινομήσεις, περιλαμβάνει άτομα με διαταραχές αυτιστικού τύπου, που ωστόσο χαρακτηρίζονται “υψηλής λειτουργικότητας” και με οριακό ως φυσιολογικό νοητικό πηλίκο καθώς και δεξιότητες στη γλωσσική δομή. Επιπλέον, αρκετά αυτιστικά άτομα είναι πιθανό να είναι ιδιαίτερα ικανά σε ορισμένους τομείς, όπως για παράδειγμα να είναι αριθμομνήμονες, καλλιτέχνες ή γνώστες των υπολογιστικών συστημάτων (Νότας, 2005). Η Uta Frith (1994) αναφέρθηκε σε αυτά τα αυτιστικά άτομα που παρουσιάζουν καλές επιδόσεις σε συγκεκριμένες δεξιότητες με τον χαρακτηρισμό “σοφός ιδιώτης”, με τον οποίο εξέφραζε την παράδοξη συνύπαρξη κάποιου ταλέντου, ικανότητας (σοφός), με τους γνωστικούς περιορισμούς τους.

Αιτιολογία της Δ.Α.Φ.

Στο ερώτημα “τι προκαλεί τον αυτισμό” δεν έχουν αποδειχθεί συγκεκριμένοι παράγοντες που να ευθύνονται απόλυτα για την εκδήλωση των συμπτωμάτων. Δεν υπάρχουν αρκετές αποδείξεις για να μπορεί να αναφέρεται ο αυτισμός ως μια ενιαία παθολογική κατάσταση με ακριβείς αιτίες. Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί διάφορες θεωρίες και υποθέσεις όσον αφορά τους αιτιολογικούς παράγοντες, ωστόσο είναι κατανοητό ότι, εφόσον επικρατεί πολυφωνία στον τομέα αυτό, η διαδικασία της αποτελεσματικής παρέμβασης και αντιμετώπισης γίνεται ακόμα πιο δύσκολη και πολύπλοκη.

Ο Kanner και ο Asperger διατύπωσαν την άποψη ότι ο αυτισμός είναι εγγενής διαταραχή και δεν μπορεί να είναι αποτέλεσμα εσφαλμένης αγωγής του παιδιού από το περιβάλλον του (Κυπριωτάκης, 1997). Ο Kanner που απέδωσε την εκδήλωση του

αυτισμού στα ψυχωσικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι γονείς των παιδιών, ανέφερε ότι, επειδή δεν ήταν ιδιαίτερα θερμοί στη σχέση τους με αυτά - συγκεκριμένα έκανε λόγο για “γονείς - ψυγεία” - τα παιδιά δεν ανταποκρίνονταν επικοινωνιακά (Νότας, 2005). Ο Asperger θεωρούσε πως η διαταραχή μπορεί να μεταδίδεται γενετικά ή νευρολογικά και τη χαρακτήρισε ως “κληρονομούμενη διαταραχή προσωπικότητας”, καθώς παρατήρησε ότι ορισμένοι πατέρες κυρίως, είχαν ομοιότητες στην προσωπικότητά τους σε σύγκριση με την προσωπικότητα των παιδιών τους (Attwood, 2012). Για το Σύνδρομο Asperger, αυτό δεν έχει αποδοθεί σε μία και μοναδική αιτία, αλλά περισσότερο σε ένα σύνολο παραγόντων που ο καθένας επιβαρύνει σε ορισμένο χρόνο και υπό συγκεκριμένες συνθήκες.

Είναι γνωστό ότι πολλά βιολογικά αίτια σχετίζονται με τον αυτισμό, για αυτό και σήμερα επικρατεί η θεώρηση του αυτισμού ως αποτέλεσμα οργανικής δυσλειτουργίας με βιολογική προέλευση (Benvenuto et al., 2009). Έχουν διεξαχθεί μάλιστα και αρκετές έρευνες που αποδίδουν την ύπαρξη ή την απουσία του αυτισμού σε γονίδια, χωρίς πάλι να μπορούν να “ενοχοποιηθούν” συγκεκριμένοι τύποι γονιδίων. Ένα σχετικό παράδειγμα είναι το γονίδιο HOXA1 του χρωμοσώματος 7, το οποίο λέγεται ότι δίνει στα άτομα που το έχουν, δύο φορές περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν συμπτώματα αυτισμού (Καλύβα, 2005). Εκτός από τους γενετικούς παράγοντες, διερευνήθηκαν επίσης και οι κληρονομικοί παράγοντες, που δεν θα πρέπει να ταυτίζονται με τους γενετικούς. Οι πιο έγκυρες έρευνες που αφορούσαν την παράμετρο της κληρονομικότητας και τη σχέση της με τη Δ.Α.Φ., χρησιμοποίησαν ως δείγμα μονοζυγωτικά και ετεροζυγωτικά δίδυμα αδέρφια και συνέκριναν τα αποτελέσματά τους (Atwood, 2012). Για τα μονοζυγωτικά δίδυμα που μοιράζονται τα ίδια γονίδια, οποιαδήποτε κληρονόμηση γίνεται εμφανής και στα δύο αδέρφια και αν το ένα έχει αυτισμό, το άλλο έχει 82% πιθανότητες να εκδηλώσει αυτιστικά χαρακτηριστικά (Καλύβα, 2005). Τέτοιες έρευνες δείχνουν ότι το 90% των περιπτώσεων αυτισμού εξηγείται από τα γονίδια και ότι οι υπόλοιπες περιπτώσεις οφείλονται πιθανώς σε συνδυασμό γενετικών και περιβαλλοντικών αιτιών.

Όσον αφορά τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, επίσης δεν έχει δοθεί ακόμα ξεκάθαρη επιστημονική απάντηση για συγκεκριμένους παράγοντες που ευθύνονται για την εκδήλωση συμπτωμάτων που ανήκουν στην αυτιστική διαταραχή. Τα εμβόλια όπως αυτό της ερυθράς - ιλαράς - παρωτίτιδας (MMR) έχουν κατηγορηθεί ότι

προκαλούν αυτισμό, ωστόσο αυτή η άποψη έχει απορριφθεί από πολλαπλές επιδημιολογικές έρευνες που έχουν διεξαχθεί. Στις περιβαλλοντικές παραμέτρους ανήκουν και οι προγεννητικές, περιγεννητικές και μεταγεννητικές συνθήκες, όπως ο “διαβήτης κύησης”, η αιμορραγία κατά την εγκυμοσύνη, η έκθεση του μωρού σε χημικές ουσίες και η λήψη φαρμακευτικής αγωγής ή ναρκωτικών / άλλων τοξικών ουσιών κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου (Chaste & Leboyer, 2012). Επίσης στην κατηγορία αυτή εμπίπτει και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση της μητέρας κυρίως, καθώς έρευνες έχουν δείξει ότι ίσως επηρεάζεται η ηλικία έκφρασης των πρώτων λέξεων. Ακόμη, έχει παρατηρηθεί αύξηση του κινδύνου εκδήλωσης αυτισμού σε παιδιά των οποίων οι μητέρες μετανάστευσαν από μη αναπτυγμένες χώρες και χώρες με μικρά ποσοστά ατόμων με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας (Magnuson et al., 2012 όπως αναφέρεται στους Chaste & Leboyer, 2012).

Σήμερα πολλές έρευνες υποστηρίζουν ότι η Δ.Α.Φ. μπορεί να εξηγηθεί καλύτερα από ένα μοντέλο αλληλεπίδρασης γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Η εκδήλωση του αυτισμού προέρχεται από έναν “ενιαίο παθολογικό μηχανισμό”, που ωστόσο προκύπτει από το συνδυασμό και την εμπλοκή κάθε φορά, διαφορετικών αιτιολογικών παραγόντων. Τονίζεται επομένως η μεγάλη ετερογένεια του φάσματος χωρίς να εντοπίζεται μία καθορισμένη αιτία για την εκδήλωση της συμπτωματολογίας (Κυπριωτάκης, 1997).

Βασικά χαρακτηριστικά Δ.Α.Φ.

Η Δ.Α.Φ. μπορεί να χαρακτηριστεί με βάση τα δύο βασικά συμπτώματα της συμπεριφοράς των ατόμων: (α) τα ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία και (β) την τάση για περιορισμένες και επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές.

Το κυριότερο κριτήριο για τη διάγνωση του αυτισμού είναι η σοβαρή δυσκολία στη λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία (Kanner, 1945· DSM - III - R, 1987). Ήδη από την παιδική τους ηλικία, όπως έχουν δηλώσει αρκετοί γονείς, αντιμετώπιζαν σοβαρές δυσλειτουργίες στην κοινωνική τους ανάπτυξη. Για παράδειγμα δεν ανταποκρίνονταν στο χάδι ή έδειχναν απάθεια απέναντι σε ερεθίσματα και καταστάσεις του περίγυρού τους (Κυπριωτάκης, 1997). Τα επόμενα χρόνια ως έφηβοι, συνήθως αντιλαμβάνονται την κοινωνική τους μειονεξία και απογοητεύονται που ενώ θέλουν δεν μπορούν να

δημιουργήσουν και να διατηρήσουν υγιείς σχέσεις με άλλους ανθρώπους (Κυπριωτάκης, 1997). Στις αλληλεπιδράσεις τους γίνεται φανερή η αδυναμία τους να αντιλαμβάνονται και να κατανοούν τους κώδικες επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στον προφορικό λόγο (μεταφορές, χιούμορ, διπλά νοήματα) καθώς και στη γλώσσα του σώματος (χειρονομίες, στάση σώματος). Η επικοινωνία είναι ένας τομέας στον οποίο όλα τα άτομα με αυτισμό δυσκολεύονται, ανεξάρτητα από το αν έχουν κατακτήσει ή όχι τη γλώσσα (Γκονέλα, 2006). Σε περίπτωση που έχουν κατακτήσει γλώσσα, η επικοινωνία είναι μονόπλευρη και δεν έχει κάποιον συγκεκριμένο επικοινωνιακό σκοπό, αλλά συνήθως το άτομο θέλει να ζητήσει ή να επισημάνει κάτι (APA, 2013). Όταν κάποιος προσπαθεί να συζητήσει μαζί τους, συνήθως αντιδρούν ψυχρά και με απότομο τρόπο και αυτή τους η συμπεριφορά, τους δημιουργεί προβλήματα στις κοινωνικές τους επαφές, διότι δίνουν την εντύπωση ότι αδιαφορούν για τα λεγόμενα του άλλου. Στην εντύπωση της αδιαφορίας συμβάλλει και η τάση τους να αποφεύγουν τη βλεμματική επαφή με τους άλλους, καθώς το κοίταγμα στα μάτια κατά τη διαπροσωπική επαφή θεωρείται βασικός τρόπος επικοινωνίας (Κυπριωτάκης, 1997).

Οι δυσκολίες των παιδιών με αυτισμό χαμηλής λειτουργικότητας δεν τους επιτρέπουν συχνά να προσαρμοστούν και να λειτουργήσουν αποτελεσματικά μέσα σε συνθήκες εκτός του οικείου οικογενειακού τους περιβάλλοντος, ενώ τα παιδιά με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας οδηγούνται σε κοινωνικό άγχος και σύγχυση, διότι δεν κατανοούν τις νοητικές καταστάσεις των άλλων (Γκονέλα, 2006). Το τελευταίο συνδέεται με τη “Θεωρία του Νου”, όπως την έχει διατυπώσει η Uta Frith, αναφερόμενη στην έλλειψη της ικανότητας της νοητικής ανάγνωσης (mind read) των παιδιών με Σύνδρομο Asperger (Frith, 1989· Happé 1994). Η ψυχολογική αυτή θεωρία περιγράφει τη θεμελιώδη ικανότητα της ενσυναίσθησης, την αντίληψη δηλαδή και την κατάλληλη αντίδραση στις σκέψεις, τις επιθυμίες, τις προθέσεις και τις ανάγκες των άλλων. Τα άτομα με αυτισμό έχουν σύμφωνα με τον Baron - Cohen (1990) “Νοητική Τύφλωση” και επομένως αδυνατούν να μπουν στη θέση του άλλου, να δεχτούν διαφορετικές από τις δικές τους νοητικές καταστάσεις και να υποστηρίξουν μια ομαλή επικοινωνία (Γκονέλα, 2006). Τέλος, η απουσία κατανόησης και συνειδητοποίησης του κοινωνικού συστήματος, δικαιολογεί τον χαρακτηρισμό τους ως “ακοινωνικά” και όχι “αντικοινωνικά” άτομα, που απλά δεν επιθυμούν τις στενές κοινωνικές αλληλεπιδράσεις (Γκονέλα, 2006).

Το δεύτερο πιο χαρακτηριστικό στοιχείο του αυτισμού είναι οι περιορισμένες και επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες και ενδιαφέροντα.. Ωστόσο αυτό δεν αποτελεί αποκλειστικό αυτιστικό στοιχείο, καθώς παρατηρείται και σε μη αυτιστικά παιδιά με διανοητικές αναπηρίες (Brereton, 2009). Στην πορεία της ανάπτυξης οι επαναλαμβανόμενοι “μανιερισμοί”, εξελίσσονται διαφορετικά ανάλογα με τον “υποτύπο” του αυτισμού. Παιδιά με χαμηλό μη λεκτικό IQ συνήθως έχουν επαναλαμβανόμενες κινητικές συμπεριφορές, ενώ παιδιά με υψηλό μη λεκτικό IQ συχνά εξαλείφουν τέτοιες συμπεριφορές (Richler et al., 2008). Τα άτομα με υψηλής λειτουργικότητας αυτισμό ή σύνδρομο Asperger εκδηλώνουν εμμονή ή ενθουσιάζονται έντονα για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, όπως τους δεινόσαυρους, το διάστημα, τους αριθμούς πινακίδων οχημάτων και τα παιχνίδια Lego (Brereton, 2009).

Οι στερεοτυπικές μορφές συμπεριφοράς, δραστηριοτήτων και ενδιαφερόντων περιλαμβάνουν ως επί το πλείστον, σύμφωνα με τον Brereton (2009) :

- αποκλειστική απασχόληση με έναν ή περισσότερους στερεότυπους και περιορισμένους τύπους ενδιαφερόντων που είναι μη φυσιολογική είτε σε ένταση, είτε σε βαθμό αφοσίωσης,
- προσκόλληση σε αυστηρές, μη λειτουργικές ρουτίνες ή τελετουργίες,
- στερεότυπους και επαναλαμβανόμενους κινητικούς μηχανισμούς, όπως “πέταγμα” ή συστροφή των χεριών ή των δακτύλων ή ακανόνιστες κινήσεις όλου του σώματος,
- επίμονη ενασχόληση με τα μέρη αντικειμένων,
- καθυστερήσεις ή μη φυσιολογική λειτουργία σε τουλάχιστον έναν από τους παρακάτω τομείς που παρουσιάζονται πριν την ηλικία των 3 ετών: (α) κοινωνική αλληλεπίδραση, (β) γλώσσα χρησιμοποιούμενη στην κοινωνική επικοινωνία ή (γ) συμβολικό ή προσποιητό παιχνίδι.

Πίσω από όλες αυτές τις συμπεριφορές που κάποιοι τις ονομάζουν “στερεοτυπίες”, “εμμονές”, “τελετουργίες”, “καταναγκασμούς”, “ιδεοληψίες”, κρύβεται η προσπάθεια του ατόμου με αυτισμό να κατανοήσει τον πολύπλοκο για αυτό κόσμο. Ο Kanner το ονόμασε “αγχωτική κατάθλιψη - επιθυμία για τη διατήρηση ομοιότητας”, καθώς πράγματι, τα αυτιστικά παιδιά μπορεί να αντιδράσουν αρνητικά στις αλλαγές εκφράζοντας θυμό, άγχος, επιθετικότητα (Σωτηριάδης, 2017). Αυτή η υπερβολική επιμονή όμως στο σταθερό και το αμετάβλητο, αποτελεί τροχοπέδη στη δημιουργία

και τη διατήρηση υγιών κοινωνικών σχέσεων και κρίνεται ως παθολογική κατάσταση (Σταμάτης, 1987).

Εκπαιδευτικές και Θεραπευτικές προσεγγίσεις για τη Δ.Α.Φ.

Η Δ.Α.Φ. θεωρείται γενικά ως ένα αινιγματικό και σύνθετο φαινόμενο, πάνω στο οποίο έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι αντιμετώπισης από τους ειδικούς, κάτι που έχει οδηγήσει σε πολλές αντικρουόμενες συχνά απόψεις για την καταλληλότερη προσέγγιση. Σύμφωνα με τον Κυπριωτάκη (1997), για την επιλογή μιας συγκεκριμένης προσέγγισης είναι απαραίτητη σε κάθε περίπτωση μια εξατομικευμένη θεώρηση και η απόφαση πρέπει να λαμβάνεται βάσει του ατομικού προφίλ του παιδιού και των δικών του δυνατοτήτων και αναγκών.

Πολύ δημοφιλείς παρεμβάσεις για τον αυτισμό είναι οι Συμπεριφορικές – Γνωστικές προσεγγίσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν την Εφαρμοσμένη Ανάλυση της Συμπεριφοράς (Applied Behavior Analysis - ABA), το πρόγραμμα TEACCH, το πρόγραμμα Επιστημών Υγείας του Denver (Denver Health Sciences Program), τη μέθοδο Floortime, τις Μαθησιακές Εμπειρίες: Ένα εναλλακτικό Πρόγραμμα για Παιδιά Προσχολικής Ηλικίας και Γονείς - LEAP, τη μέθοδο Miller, και την Γνωστική - Συμπεριφορική Θεραπεία (Καλύβα, 2005). Αυτές οι προσεγγίσεις έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές για την τροποποίηση και απόκτηση νέων μορφών συμπεριφοράς και για τα παιδιά με αυτισμό συμμετέχουν ενεργά και οι γονείς τους.

Για την ενίσχυση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης ακολουθούνται συνήθως εξειδικευμένες παρεμβάσεις που επίσης έχουν αποδεδειγμένα θετικά αποτελέσματα. Ως αποτελεσματικότερες παρεμβάσεις παρουσιάζονται α) ο κύκλος των φίλων που αποσκοπεί στην ένταξη των παιδιών με Δ.Α.Φ. στο χώρο του σχολείου αναγνωρίζοντας τη δύναμη της ομάδας των συνομηλίκων και β) οι κοινωνικές ιστορίες με σκοπό την αντιμετώπιση κοινωνικών και επικοινωνιακών προβλημάτων.

Προκειμένου τα παιδιά με αυτισμό να αμβλύνουν τις αδυναμίες τους στο λόγο και την επικοινωνία, έχουν αναπτυχθεί ορισμένες προσεγγίσεις ενίσχυσης της εναλλακτικής επικοινωνίας, όπως είναι το Επικοινωνιακό Σύστημα Ανταλλαγής Εικόνων - PECS: Picture Exchange Communication System, η χρήση της Νοηματικής Γλώσσας και το Γλωσσικό Πρόγραμμα ΜΑΚΑΤΟΝ. Επιπροσθέτως είναι φανερό και οι δυσκολίες συμμετοχής των παιδιών στο παιχνίδι με τους

συνομηλίκους. Συνεπώς μερικές από τις πιο γνωστές προσεγγίσεις που μπορούν πραγματικά να βοηθήσουν στον τομέα αυτό είναι το Μη-κατευθυνόμενο παιχνίδι, η Εκπαίδευση στην πιλοτική αντίδραση και οι Ενσωματωμένες ομάδες παιχνιδιού (Καλύβα, 2005).

Εκτός των προαναφερθέντων προσεγγίσεων, υπάρχουν και άλλες που, μολονότι δεν θεραπεύουν από μόνες τους τον αυτισμό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνεπικουρικά με άλλα εκπαιδευτικά προγράμματα και έτσι ορισμένα συμπτώματα να μετριαστούν. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι Αισθητηριακές - Κινητικές προσεγγίσεις που περιλαμβάνουν τη Μουσικοθεραπεία, την Αισθητηριακή ολοκλήρωση, την Ακουστική ολοκλήρωση, τις Οπτικές θεραπείες, τη Διευκολυνόμενη θεραπεία και τη θεραπεία Καθημερινής Ζωής (σχολείο Higashi). Επίσης ανήκουν εδώ οι Ψυχοθεραπευτικές προσεγγίσεις, όπως η Ψυχαναλυτική θεραπεία, η Θεραπεία κρατήματος και η Θεραπεία επιλογών (options). Τέλος, έχουν αναπτυχθεί και Βιοχημικές προσεγγίσεις, για τις οποίες ωστόσο έχουν καταγραφεί και παρενέργειες. Οι τελευταίες περιλαμβάνουν ενδεικτικά τη Φαρμακοθεραπεία, τη Δίαιτα ελεύθερη από καζεΐνη και γλουτένιο και τη Θεραπεία κατά του μύκητα candida. (Καλύβα, 2005).

2.2 Επαυξημένη Πραγματικότητα

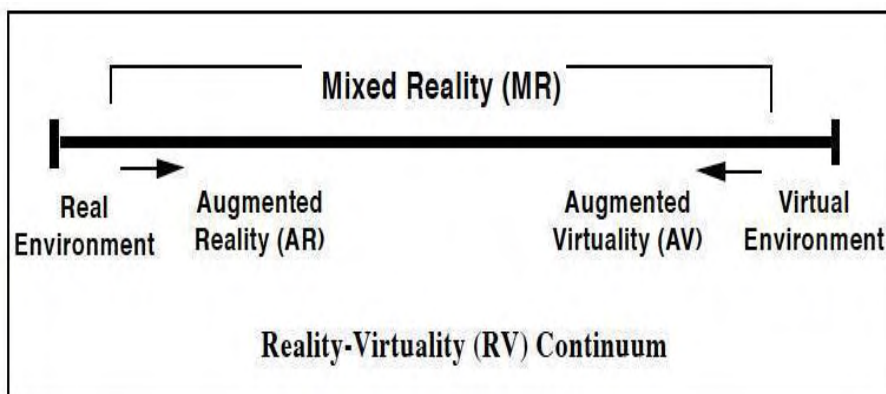
Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθεί η έννοια της “Επαυξημένης Πραγματικότητας” ή όπως τη βρίσκουμε σε ξενόγλωσσα κείμενα, “Augmented Reality” (A.R.). Ο όρος αναφέρεται στην προσθήκη μέσω ειδικών συσκευών, τεχνητών στοιχείων όπως βίντεο, γραφικών, ήχου ή δεδομένων τοποθεσίας, την ίδια στιγμή που ο χρήστης βλέπει το φυσικό περιβάλλον. Το περιεχόμενο της Ε.Π. μπορεί να προσεγγιστεί με συσκευές όπως για παράδειγμα με ένα κινητό τηλέφωνο ή tablet ή φορητό υπολογιστή (laptop), τα οποία μπορούν να σαρώσουν μία εικόνα, μεταβαίνοντας έτσι στο ψηφιακό υλικό (Φιλιπούσης, 2017:3). Αυτό το υλικό μπορεί να είναι ένα βίντεο, μια άλλη εικόνα, τρισδιάστατα κινούμενα σχέδια, παιχνίδια, ακουστικό

υλικό, ή δεδομένα τοποθεσίας. Δίνει τη δυνατότητα σε όλες τις αισθήσεις να αλληλεπιδράσουν με μοναδικό τρόπο με το περιβάλλον, καθώς δε συνδέεται μόνο με την όραση, αλλά για παράδειγμα και με την ακοή ή την αφή, όπου αντίστοιχα χρησιμοποιούνται φορετές συσκευές (wearables), όπως ακουστικά ή γάντια που στέλνουν επιπρόσθετες πληροφορίες προς το χρήστη. Τα εικονικά στοιχεία, τα οποία κατασκευάζονται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και έπειτα ενώνονται με τα πραγματικά, έχουν στόχο να ενισχύσουν και να συμπληρώσουν την αντίληψη του χρήστη για το τι συμβαίνει γύρω του. Κανένα στοιχείο της πραγματικότητας δεν αντικαθιστάται, αλλά “επαυξάνεται” με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυσδιάκριτες οι διαφορές από τα πρόσθετα στοιχεία. Με την ίδια λογική που η Ε.Π. προσθέτει, μπορεί αντίθετα να καλύψει ή να αφαιρέσει μέρη της πραγματικότητας. Η “εξαφάνιση” αντικειμένων που ανήκουν στον πραγματικό κόσμο μπορεί να γίνει καλύπτοντας το αντικείμενο με εικονικές πληροφορίες που συγχωνεύονται με το υπόλοιπο περιβάλλον, δίνοντας έτσι την εντύπωση ότι το συγκεκριμένο αντικείμενο δεν υπάρχει (Carmigniani et al., 2011).

Η Ε.Π. προσφέρει την ευκαιρία στο χρήστη να μεταφέρεται ταχύτατα και σχεδόν απευθείας από τον πραγματικό κόσμο στον εικονικό, αλλά και το αντίστροφο. Σκοπός της Ε.Π. είναι να κάνει πιο εύκολη τη ζωή του χρήστη, προσφέροντάς του επιπρόσθετες πληροφορίες σε κάθε περιβάλλον που μπορεί να θεωρηθεί “πραγματικό”, είτε πρόκειται δηλαδή για το άμεσο φυσικό περιβάλλον όπου ζει, είτε πρόκειται για ένα έμμεσα πραγματικό περιβάλλον, όπως είναι ένα βίντεο σε ζωντανή ροή (live - video stream), (Carmigniani et al., 2011). Η συγκεκριμένη τεχνολογία μπορεί να εφαρμοστεί παντού αλλά και από οποιονδήποτε, χάρη στην εύκολη και ευέλικτη χρήση της σε ποικίλες περιπτώσεις της καθημερινότητας (Φωκίδης & Φωνιάδακη, 2017). Για να οριστεί μια Τεχνολογία ως Επαυξημένη, πρέπει σύμφωνα με τους Schmalstieg και Höllerer (2016), να πληροί τα εξής χαρακτηριστικά: (α) να ενοποιεί το πραγματικό με το εικονικό περιβάλλον και παράλληλα το πραγματικό περιβάλλον να είναι το κύριο σημείο δράσης, (β) να προκύπτει αλληλεπίδραση με το χρήστη, δηλαδή, αφενός το εικονικό περιβάλλον να ανταποκρίνεται και να αλλάζει ανάλογα τη δράση του χρήστη, αλλά και ο χρήστης να μπορεί να ανταπαντά στις εικονικές προκλήσεις και όλα αυτά σε πραγματικό χρόνο και τέλος, (γ) οι εικονικές πληροφορίες πρέπει να είναι σχεδιασμένες μέσα στο φυσικό περιβάλλον σε τρισδιάστατη μορφή. Όπως αναφέρεται στον Φιλιπούση (2017: 3), η Ε.Π. μπορεί να

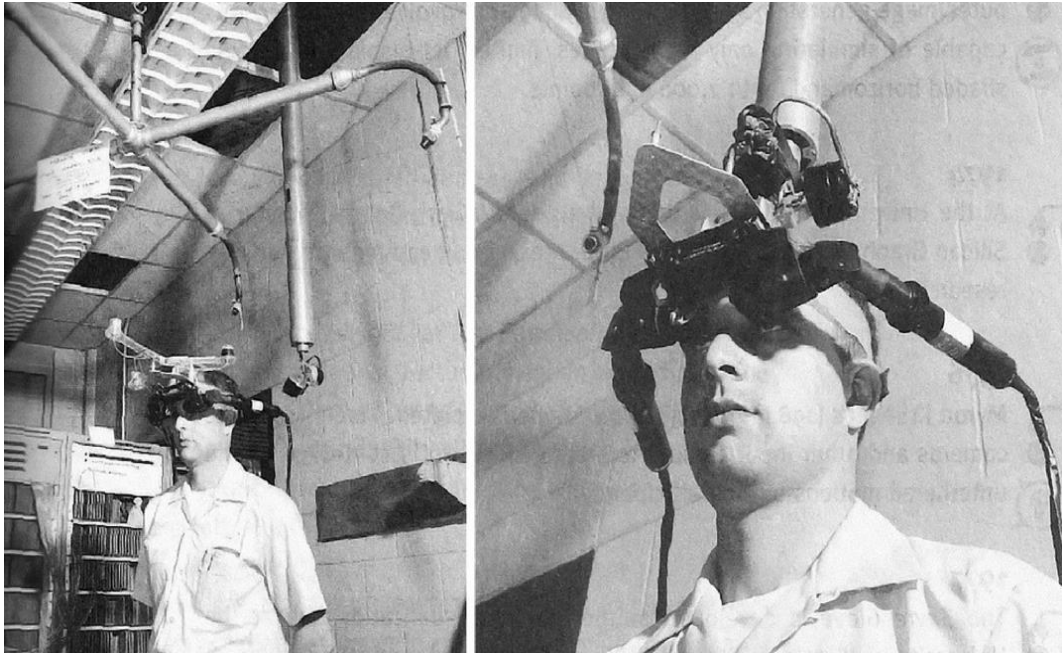
αξιοποιηθεί ως τεχνολογική εφαρμογή με δύο μορφές. Η πρώτη μορφή είναι με “φυσικούς δείκτες ή αντικείμενα που σαρώνονται από μία κάμερα και στη συνέχεια εκτελούν μία ενέργεια, για παράδειγμα προβάλλοντας κινούμενα σχέδια ή βίντεο”. Οι δείκτες αυτοί μπορεί να είναι “κωδικοί γρήγορης απόκρισης (QR) ή γραμμικοί κώδικες”. Σήμερα, οι άνθρωποι έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιούν οποιοδήποτε είδους εικόνα και όχι μόνο τον κώδικα γρήγορης απόκρισης (QR). Μία εφαρμογή που συνάδει με αυτή τη λογική είναι η εφαρμογή “Aurasma”. Η δεύτερη μορφή της Ε.Π. “κάνει χρήση της εντοπιστικής αντίληψης, συνήθως μέσω συστήματος εντοπισμού θέσης (Global Positioning Systems-GPS) και ψηφιακών πληροφοριών που επικαλύπτουν τα σημεία ενδιαφέροντος (POI), που περιλαμβάνουν φυσικούς χώρους και αναφορές χάρτη” (Munnerley et al., από τον Φιλίππουση, 2017: 3).

Συχνά παρατηρείται η ταυτοποίηση της Ε.Π. με τη συγγενή της σημασιολογικά Τεχνολογία, την Εικονική Πραγματικότητα. Ωστόσο παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται και στις δύο περιπτώσεις συνθετικές πληροφορίες, η Επαυξημένη ακολουθεί την Εικονική ως ένα υποσύνολό της, μία προέκτασή της. Μάλιστα, ο Paul Milgram και ο Fumio Kishino (1994) εισήγαγαν το συνεχές της Μικτής Πραγματικότητας, “Mixed Reality continuum” (εικ.2), αποτελούμενο από τέσσερις τύπους περιβαλλόντων. Τα δύο άκρα καλύπτονται από το καθ’όλα Πραγματικό περιβάλλον και το εντελώς Εικονικό περιβάλλον, το οποίο είναι απολύτως αποσυνδεδεμένο από την πραγματικότητα και καθορίζεται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ενδιάμεσα, παρεμβάλλονται δύο τουλάχιστον τύποι περιβαλλόντων, η Ε.Π. που βασίζεται πάνω στις αληθινές παραστάσεις του κόσμου προσθέτοντας ταυτόχρονα εικονικά στοιχεία και η Επαυξημένη Εικονικότητα (Augmented Virtuality), η οποία προσθέτει δόσεις πραγματικότητας σε έναν κατά τα άλλα τεχνητό κόσμο. Σε αντίθεση με την Εικονική Πραγματικότητα που “βυθίζει” το χρήστη σε έναν επίπλαστο κόσμο και τον απομακρύνει από κάθε στοιχείο πραγματικότητας, η Ε.Π. βασίζεται στην αντίληψη και την αλληλεπίδραση με τον πραγματικό κόσμο και την εμπλουτίζει ταυτόχρονα με σημεία και αντικείμενα που ανήκουν στη σφαίρα της εικονικότητας (Carmigniani, 2011). Επομένως στο συνεχές αυτό βρίσκονται όλες οι πιθανές παραλλαγές και συνθέσεις πραγματικών και τεχνητών στοιχείων.



Εικόνα 2 - Το συνεχές της Μεικτής Πραγματικότητας των Milgram & Kishino (1994).

Η ιστορική διαδρομή της Επαυξημένης Πραγματικότητας ξεκινάει από το 1901, όταν ο συγγραφέας Frank Baum την “προέβλεψε” κατά κάποιον τρόπο ως ιδέα στο έργο του “The Master Key”. Συγκεκριμένα στο έργο αυτό, ένα ζευγάρι ειδικά γυαλιά χάριζε την ικανότητα στον ήρωα του μυθιστορήματος, να βλέπει στα μέτωπα των υπόλοιπων ανθρώπων ένα γράμμα που αντιστοιχούσε στην ποιότητα του χαρακτήρα τους, για παράδειγμα αν ήταν κακοί, καλοί ή σοφοί. Συνεχίζοντας την ιστορική αναδρομή, ήταν 1968, όταν ο Ivan Sutherland εφηύρε την τρισδιάστατη επικεφαλής οθόνη, “Head-mounted 3D display”, (εικ.3), η οποία μπορούσε να προβάλλει σε ένα χώρο μια απλή γραφική εικόνα. Η συσκευή αυτή ονομάστηκε «The Sword of Damocles» (Δαμόκλειος Σπάθη) καθώς κρεμόταν από το ταβάνι. Μερικές δεκαετίες αργότερα, το 1992, ο Tom Caudell εργαζόταν ως μηχανικός στην εταιρία “Boeing” και χρησιμοποίησε μια πρωτοποριακή μέθοδο μαζί με το συνεργάτη του David Mizell, προκειμένου οι εργάτες να συνδέουν τα καλώδια στις σωστές θέσεις κατά την κατασκευή του αεροσκάφους. Στην εικόνα 4 απεικονίζεται ξεκάθαρα η μέθοδος, δηλαδή ένα σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας που φορούσαν οι εργάτες στο κεφάλι τους, το οποίο υπερέθετε στον πίνακα των καλωδίων ένα εικονικό διάγραμμα των κατάλληλων θέσεών τους.



Εικόνα 3 - Αριστερά το πρώτο σύστημα Ε.Π. από τον Ivan Sutherland (The Sword of Damocles, 1968). Δεξιά η συσκευή απεικόνισης στο κεφάλι του χρήστη.



Εικόνα 4 - Συσκευή Ε.Π. προσαρμοσμένη στο κεφάλι από τους Caudell & Mizell, (1992).

Εφαρμογές της Επαυξημένης Πραγματικότητας

Η δυνατότητα σύζευξης και διάδρασης του αληθινού περιβάλλοντος με ένα περιβάλλον κατασκευασμένο από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή, είναι ένα από τα ισχυρότερα εργαλεία που κατάφερε μέχρι σήμερα η Τεχνολογία να προσφέρει στις ανθρώπινες κοινωνίες. Πράγματι, οι πιθανές εφαρμογές και τα πεδία αναφοράς έχουν τεράστιο εύρος και αξία στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων, παρά το ότι μόλις τις τελευταίες δεκαετίες πραγματοποιήθηκαν συστηματικές διερευνητικές ενέργειες.

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, πρόκειται να αναλυθούν τα κυριότερα πεδία εφαρμογών της Επαυξημένης Πραγματικότητας, καθώς και τα αντιπροσωπευτικότερα παραδείγματα αυτών. Πρώτος και κρίσιμότερος για τη ζωή τομέας, αυτός της Ιατρικής Επιστήμης, καθώς πάντοτε οι τεχνολογικές πρωτοπορίες δίνουν ελπίδες για περαιτέρω εξέλιξη και διευκόλυνση των ιατρικών διαδικασιών της διάγνωσης, της χειρουργικής επέμβασης και της θεραπείας σοβαρών ασθενειών. Η Ε.Π. έχει εξελίξει και διευκολύνει σημαντικά το έργο της Ιατρικής Χειρουργικής, καθώς έχει δώσει τη δυνατότητα βαθιάς διείσδυσης στο εσωτερικό του σώματος ασθενών και εγκύων με όσο το δυνατόν πιο αναίμακτες και λιγότερο επιβαρυντικές μεθόδους. Συνήθως κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός χειρουργείου, επιλέγονται συγκεκριμένα εικονικά στοιχεία τα οποία υπερτίθενται απευθείας πάνω σε μικροσκόπιο ή μπορούν να εμφανιστούν σε μία οθόνη (Sanna & Manuri, 2016). Τα επαυξημένα ενδοσκόπια αποτελούν ένα ξεχωριστό είδος Επαυξημένης Πραγματικότητας βασισμένης σε οθόνη. Για παράδειγμα γίνεται 3D αναπαράσταση, ενός όγκου στο στήθος, κι έτσι ο χειρουργός φορώντας μια επικεφαλής οθόνη (HMD) καθοδηγεί το νυστέρι του με μεγαλύτερη ακρίβεια (εικ.5). Παράλληλα, υπάρχει η δυνατότητα παροχής απτικών εργαλείων που επαυξάνουν τα ερεθίσματα που θα λάμβαναν οι γιατροί με τη συμβατική ψηλάφηση, οδηγώντας σε ακριβή εντοπισμό όγκων (Yuen et al., 2011).



Εικόνα 5 - Η Ε.Π. στο χώρο της χειρουργικής.

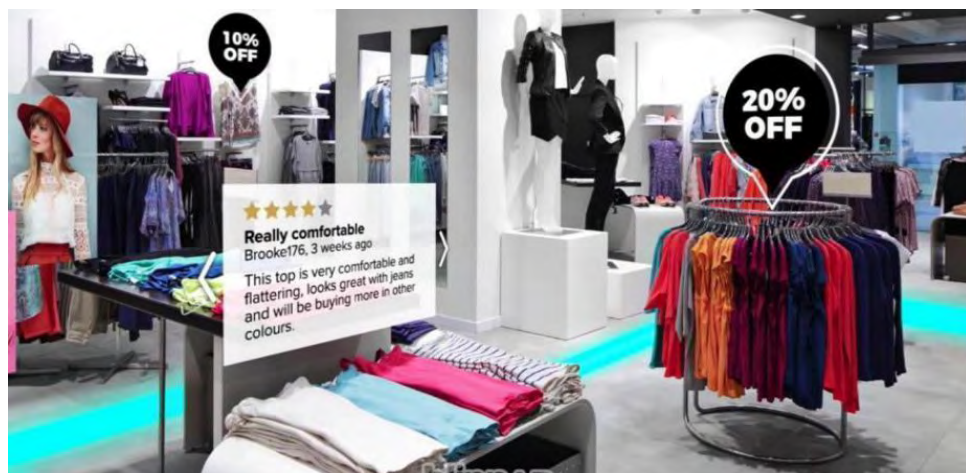
Στο χώρο της Ψυχαγωγίας και των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης, έχουν ήδη κάνει την εμφάνισή τους αξιόλογες καινοτομίες Ε.Π. Ειδικότερα στην Ιαπωνία η Hatsune Miku είναι ένα μουσικό είδωλο με αρκετές συναυλίες στο ενεργητικό της και δε διαφέρει σε τίποτα από τις υπόλοιπες τραγουδίστριες, εκτός από το ότι δεν είναι ζωντανή αλλά ολοκληρωτικά εικονική (Yuen et al., 2011)! Αντίστοιχα καθημερινά προβάλλονται δελτία καιρού, τα οποία χρησιμοποιούν την τεχνολογία της Ε.Π. προβάλλοντας πίσω από τον παρουσιαστή μια γραφική εικόνα του χάρτη της χώρας μαζί με κινούμενα εικονικά σύμβολα κι έτσι μόνο οι τηλεθεατές από τους δέκτες τους αντιλαμβάνονται τα εικονικά στοιχεία (Βερυκόκου, 2013).

Χάρη στις υπηρεσίες της Επαυξημένης Πραγματικότητας, η εμπειρία των ταξιδιών και της πλοήγησης έχει αποκτήσει καινούρια διάσταση. Η σύγχρονη τεχνολογία έχει δώσει τη λύση στο πρόβλημα προσανατολισμού των οδηγών οι οποίοι πλέον εντοπίζουν τοποθεσίες και υπηρεσίες στο πραγματικό περιβάλλον χωρίς να χρειάζονται χάρτη, απλά βλέποντας υπερθετημένα βέλη, εικονικά σύμβολα ή και ακούγοντας ηχητικές οδηγίες στο περιβάλλον που ήδη βρίσκονται. Οι συσκευές πλοήγησης αφορούν οδηγούς και πεζούς και υπάρχουν είδη συσκευών που προσφέρουν καθοδήγηση σε εξωτερικούς ή σε εσωτερικούς χώρους, όπως για παράδειγμα μέσα σε ένα κατάστημα. Όλες οι συναφείς υπηρεσίες λειτουργούν με βάση το Παγκόσμιο Σύστημα Στιγματοθέτησης (GPS), που διαθέτουν πλέον όλα τα

tablet και smartphones. Παραδείγματα εφαρμογών είναι το Wikitude Drive (εικ.6) και από την εταιρία Blippar (εικ.7).



Εικόνα 6 - Πλοηγός Wikitude Drive.



Εικόνα 7 - Ε.Π. σε κατάστημα ρούχων (Blippar).

Ένας τομέας που έχει εξελιχθεί και αναβαθμιστεί από την εφαρμογή της Τεχνολογίας της Ε.Π., είναι ο Στρατός. Για παράδειγμα, οι στρατιώτες μπορούν να βλέπουν μέσω των επαυξημένων οπτικών συστημάτων τους (κυρίως χρησιμοποιούνται γυαλιά Ε.Π.), πληροφορίες για τα αντικείμενα που βρίσκονται στο πεδίο μάχης, καθώς και για τις θέσεις των αντιπάλων και το επίπεδο απειλής σε κάθε σημείο, οδηγίες για τον τρόπο δράσης και κατεύθυνσής τους μέσα στο φυσικό περιβάλλον (Sanna & Manuri, 2016)



Εικόνα 8 - Στρατιωτική εφαρμογή που προσφέρει επιπρόσθετες πληροφορίες σε πεδίο μάχης.

Τέλος, η Ε.Π. βρίσκει εφαρμογές και στον τομέα του Εμπορίου και της Διαφήμισης (Yuen, (2011). Οι εταιρείες στην προσπάθειά τους να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των καταναλωτών για να αγοράσουν τα προϊόντα τους, επιστρατεύουν εφαρμογές Ε.Π. Για παράδειγμα, εταιρείες πώλησης αυτοκινήτων παρουσιάζουν σε δημόσιους χώρους τρισδιάστατες απεικονίσεις των μοντέλων τους σε φυσικό μέγεθος, δίνοντας τη δυνατότητα στους περαστικούς να εξερευνήσουν με τις φυσικές τους κινήσεις τα χαρακτηριστικά των αυτοκινήτων, όπως τις θέσεις και τον εξοπλισμό, χωρίς να απαιτείται κάποιος δείκτης (marker) που να ελέγχει τη χρήση ή ειδικά γυαλιά. Αντίθετα, η Αμερικανική Υπηρεσία Ταχυδρομείου (U.S. Postal Service), επιτρέπει στους πελάτες που θέλουν να αποστείλουν ένα δέμα, να δουν μέσω ενός υπερθετημένου QR-Code, μια εικονική τρισδιάστατη απεικόνιση του μεγέθους του

κιβωτίου και να το συγκρίνουν με το αντικείμενο που θέλουν να αποστείλουν (Yuen, 2011).

2.3 Επαυξημένη Πραγματικότητα και Εκπαίδευση - Ειδική Αγωγή

Επαυξημένη Πραγματικότητα και Εκπαίδευση

Όπως έχει ήδη γίνει κατανοητό, οι τεχνολογίες Ε.Π. γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ πραγματικού και εικονικού κόσμου. Στη συγκεκριμένη υποενότητα πρόκειται να αναλυθούν οι εφαρμογές της Ε.Π. στην γενική εκπαίδευση και επομένως σε μαθητές και σπουδαστές τυπικής ανάπτυξης. Η Ε.Π. είναι μία νέα τεχνολογία και για αυτόν το λόγο δεν υπάρχουν πολλές έρευνες στη διάθεσή μας που να έχουν μελετήσει την επίδρασή της στην εκπαίδευση. Όσες έρευνες έχουν διεξαχθεί, προσφέρουν ελπιδοφόρα αποτελέσματα για τη σύμπραξη της μαθησιακής διαδικασίας με την Ε.Π. σε διάφορα μαθησιακά αντικείμενα, με βασικό επιχείρημα ότι δυναμική της χρήσης επαυξημένης πραγματικότητας ως μαθησιακών εργαλείων έγκειται στο ότι “δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να δουν τον κόσμο γύρω τους με νέους τρόπους και προωθεί την ενασχόλησή τους με ρεαλιστικά ζητήματα σε ένα περιεχόμενο με το οποίο είναι ήδη συνδεδεμένοι” (Klopfer & Sheldon, 2010).

Με την εισαγωγή της τεχνολογίας της Ε.Π. στις σύγχρονες εκπαιδευτικές δομές, αυξάνεται η προσβασιμότητα και η συμμετοχή στη γνώση και την πληροφορία, με έναν τρόπο αναμφίβολα περισσότερο δελεαστικό σε σύγκριση με το συμβατικό διάβασμα. Γενικότερα εξάλλου, η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην τάξη οδηγεί σε καινοτόμες μορφές μάθησης και διδασκαλίας. Ως παιδαγωγική προσέγγιση η Ε.Π. σχετίζεται με τον Εποικοδομισμό και την αντίστοιχη θεωρία για τη μάθηση (constructivist learning theory), καθώς ο μαθητής που χρησιμοποιεί εφαρμογές επαύξησης της πραγματικότητας, καθοδηγείται παράλληλα να οικοδομήσει πολλές γνωστικές και μεταγνωστικές δεξιότητες, όπως για παράδειγμα, την ενεργή παρατήρηση, την αυθεντική διερεύνηση, την αμοιβαία διδασκαλία, τη διδασκαλία μεταξύ συνομηλίκων και την επαφή με διάφορους τρόπους αναπαράστασης πληροφοριών (Barfield, 2015). Κατά τον Singhal κ.ά. (2012), τρία είναι τα χαρακτηριστικά της Ε.Π. που την καθιστούν πολύτιμο εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης: (α) η οπτική αναπαράσταση ενός προτύπου (β) η δημιουργία ενός μίγματος

πραγματικότητας και εικονικότητας στο οποίο οι διαφορές είναι δύσκολα αντιληπτές και (γ) η απτή διεπαφή με στόχο τη μεταχείριση του αντικειμένου. Έχει αποδειχθεί ότι, επηρεάζονται θετικά η κινητοποίηση και η διατήρηση της προσοχής και της συγκέντρωσης, καθώς ο μαθητής είναι πολύ πιθανό να εμπιστευτεί στην αλληλεπίδραση με ένα smartphone ή ένα tablet και να επιθυμεί με μεγαλύτερη ευχαρίστηση να συνεχίσει το έργο που του ανατίθεται. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η εξέλιξη που επιτυγχάνεται στη συνεργατική μάθηση. Συνήθως οι μαθητές όταν πρέπει να αναζητήσουν από κοινού πληροφορίες με στόχο την επίλυση ενός προβλήματος ή την παρουσίαση μιας ερευνητικής εργασίας (project), συνηθίζουν να εργάζονται σε ξεχωριστούς υπολογιστές μην έχοντας άμεση βλεμματική επαφή. Αυτό όπως είναι λογικό, υποβαθμίζει την ποιότητα επικοινωνίας των μελών, ενώ αντίθετα η χρήση συσκευών που επαυξάνουν το πραγματικό περιβάλλον, επιτρέπει ταυτόχρονα στην ομάδα να συζητά, να έχει κοινή εμπειρία από το περιβάλλον και ο καθένας να λαμβάνει μηνύματα από τη γλώσσα του σώματος των υπολοίπων. Επιπρόσθετα, η κατανόηση μπορεί να υποβοηθηθεί από υπερθετημένους σχολιασμούς και εικόνες, ενώ συνάμα η αποκτηθείσα γνώση αποθηκεύεται και διατηρείται ζωντανή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στη μακροπρόθεσμη μνήμη (Diegmann et al., 2015).

Παρά τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής, έχουν εντοπιστεί και ορισμένοι περιορισμοί οι περισσότεροι εκ των οποίων σχετίζονται με τεχνικές δυσκολίες που εύκολα επιλύονται (Saidin et al., 2015). Για παράδειγμα, μια κακή σύνδεση στο διαδίκτυο ενδέχεται να καθυστερήσει την πρόσβαση σε πληροφορίες και να δημιουργήσει εκνευρισμό στο χρήστη.

Επιπλέον, όπως διαπιστώνει και η Τσιότσια (2017), αρκετοί εκπαιδευτικοί χρειάζεται να αποκτήσουν μεγαλύτερη ευχέρεια με τέτοιου είδους εργαλεία όπως οι συσκευές Ε.Π., ώστε να αξιοποιούνται στο έπακρο τα διδακτικά και μαθησιακά οφέλη τους. Οι Bacca, J. κ.ά. το 2014 έκαναν μια ανασκόπηση διαφόρων ερευνών, που είχαν μελετήσει τον εμπλουτισμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας με τεχνολογίες Ε.Π. και παρουσίασαν τα αποτελέσματα των ερευνών για τους περιορισμούς αυτής της πρακτικής.

Ως μεγαλύτερη δυσκολία αναδείχθηκε η διατήρηση των επαυξημένων πληροφοριών από τους μαθητές, καθώς αν η συσκευή δε λειτουργεί σωστά απογοητεύονται, ή

ακόμα μπορεί να μην τους είναι καθόλου εύχρηστη η συσκευή και έτσι να μην μπορούν να αντιληφθούν τις πληροφορίες που τους παρουσιάζονται.

Ένας άλλος περιορισμός που συμπεριλήφθηκε στην αναφορά ήταν ότι η προσοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών έλκονταν περισσότερο από τις εικονικές πληροφορίες και αγνοούσαν το τι συνέβαινε στον πραγματικό κόσμο. Αυτό ωστόσο εξηγείται από τη γνώση ότι τα μικρά ιδίως παιδιά “μαγεύονται” από οτιδήποτε είναι καινούργιο για αυτά και δε μοιάζει με κάτι από αυτά που έχουν ήδη έρθει σε επαφή. Η Ε.Π. χαρακτηρίστηκε και ως “Παρεμβατική Τεχνολογία” (Intrusive Technology), κυρίως λόγω της χρήσης επικεφαλούς οθόνης, που απομονώνει τους χρήστες και αποτελεί εμπόδιο στη μεταξύ τους φυσική συνδιαλλαγή. Τέλος αναφέρθηκε ότι, η τεχνολογία αυτή περιορίζει τους εκπαιδευτικούς ως προς το περιεχόμενο διδασκαλίας και δεν τους δίνει την ελευθερία να ενεργήσουν οι ίδιοι πάνω του, σύμφωνα με τις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά της τάξης τους.

Η τεχνολογία της Ε.Π. έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες με σκοπό να αποδειχθεί η θετική επίδρασή της στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το μάθημα της Βιολογίας, πραγματοποιήθηκε μια μελέτη που αφορούσε την επίδραση ενός συστήματος Ε.Π. στη διδασκαλία ενοτήτων του μαθήματος αυτού σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα οι θεματικές ενότητες αφορούσαν τις διαδικασίες της μείωσης, της μίτωσης, της αναπνοής καθώς και η μεταξύ τους σχέση. Το σύστημα παρουσιάζει μέσω 3D - αναπαράστασης, όλη τη διαδικασία της μείωσης από τη βλαστοκύστη και τη γονιμοποίηση του ωαρίου από το σπερματοζωάριο, μέχρι τη δημιουργία του εμβρύου. Τα τρισδιάστατα αντικείμενα ήταν υπερθετημένα πάνω στο σχολικό βιβλίο και συμπληρωματικά υπήρχαν επεξηγήσεις μέσω κειμένου και ακουστικού υλικού (Weng et al., 2016). Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν, ότι οι μαθητές διευκολύνθηκαν στην κατανόηση και την απομνημόνευση των βιολογικών εννοιών, καθώς είχαν την ευκαιρία να ασχοληθούν με αυτές, υπό ιδιαίτερες, πιο κοντά στην πραγματικότητα συνθήκες.

Μια έρευνα η οποία έχει λάβει χώρα στην Ελλάδα, αφορά έναν καινοτόμο σχεδιασμό για το γνωστικό αντικείμενο της Ιστορίας. Στην συγκεκριμένη έρευνα (Φιλιπούσης, 2017), συμμετείχαν μαθητές Στ΄ Δημοτικού, ηλικίας 11-12 χρονών οι οποίοι εκτέθηκαν στην Ε.Π. και στον κώδικα γρήγορης απόκρισης (Quick Response -

CODE), με σκοπό αφενός τη βαθύτερη βελτίωση της κατανόησής τους και αφετέρου την ενίσχυση του κινήτρου εμπλοκής τους με το γνωστικό αντικείμενο της ιστορίας. Δημιουργήθηκε λοιπόν ένα επαυξημένο βιβλίο μέσω της εφαρμογής Aurasma, το οποίο περιείχε κείμενο αλλά και εικόνες που εμφάνιζαν μπροστά στους μαθητές πολυμεσικό υλικό, όπως ήχο, βίντεο και διαδραστικές δραστηριότητες (π.χ. κούιζ).

Τέλος σε μια παλαιότερη έρευνα στο Πανεπιστήμιο της Ουάσινγκτον, χρησιμοποίησαν 3D αναπαραστάσεις του Ήλιου και της Γης, ώστε οι φοιτητές να δουν πιο ρεαλιστικά τις χωρικές σχέσεις τους και τον τρόπο με τον οποίο η αλλαγή του φωτός και της θερμοκρασίας, μεταβάλλει τις θέσεις τους (Shelton, 2002). Για την προσφορότερη διδασκαλία της Γεωμετρίας, κατασκευάστηκε από τους Kaufmann και Schmalstieg, το εργαλείο Construct 3D, που επιτρέπει στους χρήστες ενώ φορούν μια επικεφαλής οθόνη που υπερθέτει στον πραγματικό χώρο, να κατασκευάζουν σχήματα τριών διαστάσεων ενισχύοντας έτσι την οπτικοχωρική τους αντίληψη και τη γενίκευση των γεωμετρικών αρχών που έμαθαν σε θεωρητικό επίπεδο.

Αξίζει επίσης να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στις πέντε πιο σημαντικές εφαρμογές της Ε.Π. στον εκπαιδευτικό τομέα: (α) τα A.R. Books, (β) τα A.R. Games, (γ) τη μάθηση βασισμένη στην ανακάλυψη, (δ) την εκμάθηση δεξιοτήτων και τέλος (ε) τη μοντελοποίηση αντικειμένων.

Ξεκινώντας με τα A.R. Books, αυτά σύμφωνα με τον Lee (2012), συνδυάζουν την αίσθηση ανάγνωσης ενός απτού βιβλίου επιτρέποντας το γύρισμα των σελίδων, με το πλεονέκτημα της πρόσληψης πρόσθετων οπτικών, ηχητικών πληροφοριών κάνοντας τη διδασκαλία οποιουδήποτε μαθήματος πιο ενδιαφέρουσα και πολύχρωμη. Μπορούν να προσφέρουν τρισδιάστατη επαφή και ταυτόχρονη αλληλεπίδραση του χρήστη με το κείμενο και για αυτό προσφέρονται και για μη ακαδημαϊκούς σκοπούς. Το κύριο διδακτικό πλεονέκτημά τους είναι, ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν από οποιονδήποτε θέλει να μάθει, ανεξαρτήτως μαθησιακού στυλ και ρυθμού. Στα A.R Books ανήκουν τα A.R. pop-up books (Digilog Books), κατασκευασμένα από το Gwangju Institute of Science and Technology της Νότιας Κορέας, τα οποία απαιτούν τη χρήση ειδικών γυαλιών από τον αναγνώστη προκειμένου να δει τους χαρακτήρες που υπερτίθενται σε κάθε σελίδα, να κινούνται σαν να είναι αληθινές οντότητες. Δημοφιλή είναι επίσης και τα Magic Books ή Μαγικά Βιβλία, καθώς με ευκολία μπορούν να επαυξήσουν οποιοδήποτε συμβατικό βιβλίο, αξιοποιώντας τις ήδη

υπάρχουσες φιγούρες και εικόνες. Με τη βοήθεια μιας συσκευής ο χρήστης μπορεί να δει τρισδιάστατες σκηνές και μπορεί εύκολα να αλλάζει γωνία θέασης και προοπτική, απλά κινώντας τη συσκευή επαύξησης ή το βιβλίο (Lee, 2012). Πολλές φορές επίσης μπορεί να χρειαστεί και η εγκατάσταση κάμερας και ειδικού λειτουργικού συστήματος στον υπολογιστή του χρήστη.

Εξίσου σημαντική εκπαιδευτική εφαρμογή της Ε.Π. αποτελεί και η χρήση παιχνιδιών επαυξημένων με ήχο ή και γραφικές εικόνες, για την αποτελεσματικότερη και πιο ενδιαφέρουσα εκμάθηση εννοιών και εννοιολογικών σχημάτων σε επιστημονικούς τομείς που ενδεχομένως η πρόσβαση σε απτές πληροφορίες θα ήταν αδύνατη, όπως η Γεωγραφία και η Ιστορία. Παράδειγμα ενός A.R. Game που μπορεί κάλλιστα να εφαρμοστεί σε σχολική τάξη, είναι το "Sim Snails" (Yuen et al., 2011), το οποίο ενσωματώνει με επιτυχία την οπτικοποιημένη πληροφόρηση και την σε πραγματικό χρόνο αλληλεπίδραση με το αντικείμενο. Μέσω της διάδρασης με τρισδιάστατα αντικείμενα, ο χρήστης μπορεί να κατανοήσει τις αρχές της Φυσικής Επιλογής και της Εξέλιξης. Επομένως, αποδεικνύεται ότι τα βιντεοπαιχνίδια έχουν θέση στη σχολική τάξη, εφόσον διευκολύνουν και αναβαθμίζουν το έργο του σύγχρονου εκπαιδευτικού.

Συνεχίζοντας τις εφαρμογές στην εκπαίδευση, η Ε.Π. συνδέεται επίσης με τη μάθηση που βασίζεται στην ανακάλυψη εκ μέρους των μαθητών. Η εκπαίδευση γίνεται μαθητοκεντρική, διότι δίνονται ευκαιρίες για διερεύνηση, πρωτοβουλίες και λήψη αποφάσεων για την επίλυση προβλημάτων σε ένα ευρύ φάσμα πεδίων γνώσης, όπως τα Μαθηματικά, η Χημεία, η Αστρονομία, οι Γλώσσες. Αξιοσημείωτο εργαλείο αποτελεί το LearnAR, το οποίο απαιτεί τη χρήση web camera για να υπερθέσει μια τρισδιάστατη γραφική εικόνα και έχει το πλεονέκτημα ότι ο μαθητής μπορεί να εργαστεί χωρίς την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, στο σπίτι του.

Ακόμα ένα πεδίο εκπαιδευτικής εφαρμογής της Ε.Π., είναι η εξάσκηση σε συγκεκριμένες δεξιότητες εντός ή εκτός σχολικού χώρου. Αυτό σημαίνει ότι μπορούν να εκπαιδευτούν μέσω Ε.Π., όχι μόνο οι ακαδημαϊκές ή κοινωνικές δεξιότητες ενός μαθητή, αλλά για παράδειγμα και οι μηχανικές δεξιότητες ενός εργαζόμενου σε μια εταιρία συντήρησης αεροσκαφών, όπου με τη χρήση επικεφαλούς οθόνης (HMD) ή ειδικών γυαλιών, προβάλλεται σε 3D η βλάβη καθώς και οι οδηγίες επιδιόρθωσης (Yuen et al., 2011).

Τέλος εφαρμογή βρίσκει και στη μοντελοποίηση αντικειμένων (object modeling), δηλαδή στην τρισδιάστατη αναπαράσταση ενός δισδιάστατου σχεδιασμού ενός αντικειμένου, με σκοπό την λεπτομερέστερη επισκόπηση των χαρακτηριστικών του, έχοντας ταυτόχρονα μεγαλύτερο έλεγχο των πιθανών λαθών κατά το σχεδιασμό. Ανάλογο εργαλείο έχει αναπτύξει η ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Canterbury της Νέας Ζηλανδίας για την υποβοήθηση των σπουδαστών στον τομέα της Τεχνολογίας των Ανθρώπινων Διεπαφών (Yuen et al., 2011).

Επαυξημένη Πραγματικότητα και Ειδική Αγωγή

Στο πλαίσιο της ενταξιακής προσέγγισης που προτείνουν τα σημερινά προγράμματα σπουδών, είναι πολύ σημαντική η παροχή υψηλού επιπέδου εκπαίδευσης σε όλους τους μαθητές ανεξαρτήτως των ιδιοτήτων τους. Αυτό σημαίνει ότι δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να αποκλείονται οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και αναπηρίες από το σχεδιασμό της διδασκαλίας, αλλά αντιθέτως να τους προσφέρονται περισσότερες ευκαιρίες ισότιμης συμμετοχής και πρόσβασης στη γνώση και τη μάθηση. Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να επισημανθεί, ότι η ενταξιακή πολιτική που προτείνεται δεν ταυτίζεται με την έννοια της “ενσωμάτωσης”, η οποία εξαναγκάζει ουσιαστικά το μαθητή να προσαρμοστεί στα συγκεκριμένα δεδομένα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, που παραμένει αμετάβλητη. Για τον σύγχρονο εκπαιδευτικό οι Νέες Τεχνολογίες αποτελούν πολύτιμο εργαλείο προκειμένου να φέρει εις πέρας το δύσκολο έργο της εκπαίδευσης παιδιών που έρχονται στο σχολείο το καθένα με πολύ διαφορετική προσωπικότητα, ανάγκες, ενδιαφέροντα, δυνατότητες, τρόπους εκμάθησης και επικοινωνίας. Στην ευρύτερη ομάδα των Νέων Τεχνολογιών ανήκει και η Ε.Π., η οποία είναι αποδεδειγμένο ότι με τα ποικίλα μέσα της, μπορεί να αξιοποιήσει αποτελεσματικά την φαντασία των παιδιών και να αυξήσει τη συγκέντρωση της προσοχής τους, μέσα σε ένα προβλέψιμο, ασφαλές αλλά και διασκεδαστικό περιβάλλον. Ακόμα τα τελευταία χρόνια οι εφαρμογές της Ε.Π. έχουν ενταχθεί και στα θεραπευτικά προγράμματα ανθρώπων με σωματικές ή αισθητηριακές δυσλειτουργίες, με αποτέλεσμα την αύξηση της κινητοποίησής τους κατά την εκτέλεση ενός δομημένου έργου (Bacca J. et al. 2014). Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μελετών που

έχουν ασχοληθεί με την εφαρμογή της Ε.Π. στην εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες και αναπηρίες.

Το 2007 οι Richard, Billaudeau κ.ά. διεξήγαγαν έρευνα για το ρόλο της Ε.Π. στη βελτίωση της ικανότητας των παιδιών να χειρίζονται φυτικές οντότητες. Η εφαρμογή που ανέπτυξαν για χάρη της έρευνας ονομάζεται ARVe ή Augmented Reality applied to Vegetal field και παρουσίαζε φυτικές οντότητες με δισδιάστατο και τρισδιάστατο τρόπο, παρέχοντας παράλληλα βοηθητικά στοιχεία επαύξεσης, όπως ακουστικές, οπτικές και οσφρητικές ενδείξεις, που έκαναν πιο εύκολο τον χειρισμό και την αναγνώριση των φυτών από τα παιδιά. Στο δείγμα συμπεριλήφθηκαν έντεκα παιδιά με διαγνωσμένες ειδικές ανάγκες, τα οποία όπως απεδείχθη έδειξαν ιδιαίτερο ενθουσιασμό και κίνητρο για εμπλοκή στη διαδικασία. Κυρίως όσον αφορά τα παιδιά που βρίσκονταν στο φάσμα του Αυτισμού και τα παιδιά με Σύνδρομο Down, αυτά κατάφεραν να εξωτερικεύσουν κάποια θετικά συναισθήματα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Συνεπώς, το ερευνητικό αποτέλεσμα έδωσε ελπίδες για τον περιορισμό των γνωστικών ελλειμμάτων με τη βοήθεια των εργαλείων της Ε.Π.

Σε μελέτη το 2012 διερευνήθηκε από τους Kamarulzaman Ab Aziz κ.ά. ο εμπλουτισμός και η διαφοροποίηση της εκπαίδευσης ατόμων με Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής με ή χωρίς Υπερκινητικότητα καθώς και ατόμων με ελλείμματα μνήμης. Οι ερευνητές συνδύασαν τη χρήση μιας εφαρμογής βασισμένης στην τεχνολογία της Ε.Π. με τη χρήση του Cloud Computing, δηλαδή σύμφωνα με τη Wikipedia, ενός δικτύου απομακρυσμένων διακομιστών για την επεξεργασία, διαχείριση και αποθήκευση των δεδομένων. Τα αποτελέσματα της μελέτης ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, καθώς αυξήθηκε το ενδιαφέρον και η συγκέντρωση της προσοχής των συμμετεχόντων. Τονίστηκε τέλος ότι το Cloud Computing μπορεί να μειώσει το κόστος της διδασκαλίας που βασίζεται στην τεχνολογία της Ε.Π. καθώς και να διευκολύνει τη διαχείριση των προγραμμάτων, των πηγών και του περιεχομένου που χρησιμοποιούνται.

Η έρευνα του Lin κ.ά. (2016), επικεντρώθηκε στην εύρεση ενός καινοτόμου τρόπου σχεδιασμού των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για παιδιά από διαφορετικές αναπηρικές κατηγορίες, με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Δημιούργησαν μια εφαρμογή Ε.Π. προκειμένου να γίνει πιο εύκολη η εκμάθηση της Γεωμετρίας. Το βασικό εργαλείο που αξιοποιήθηκε ήταν το Tangram, ένα παζλ το οποίο αποτελείται από

επτά επίπεδα σχήματα που όταν ενώνονται σχηματίζουν πιο σύνθετα σχήματα. Η επαύξηση του Tangram αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποτελεσματική, διότι οι μαθητές κατάφεραν να ολοκληρώσουν πιο εύκολα το παζλ και επιπρόσθετα διαπιστώθηκε ενίσχυση του κινήτρου τους και του βαθμού ανοχής τους στη ματαίωση. Πρόκειται ουσιαστικά για μια διαφοροποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, που είχε σκοπό την εμπλοκή όλων ανεξαιρέτως των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα, συμπεριλαμβανομένων και των μαθητών με ΔΕΠ-Υ, παρέχοντας έτσι την ευκαιρία σε όλους να αναδείξουν τις ικανότητές τους.

Άλλη μια σημαντική ερευνητική προσπάθεια ήταν αυτή της Παναγοπούλου (2016), η οποία εξέτασε την αποτελεσματικότητα της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας της Ε.Π. στο σχολικό βιβλίο, με στόχο τη βελτίωση της στάσης των μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες ως προς τη μαθησιακή διαδικασία. Ειδικότερα εμπλούτισε με πολυμεσικά στοιχεία (π.χ. video, εικόνες, ακουστικό υλικό), το λογοτεχνικό κείμενο *“Ένα παιδί μετράει τ’άστρα”* του Μενέλαου Λουντέμη, από το σχολικό εγχειρίδιο *“Με λογισμό και μ’ όνειρο”*- Ανθολόγιο Λογοτεχνικών κειμένων για την Ε’ και Στ’ τάξη. Το δείγμα αποτελούνταν από δύο μαθητές που φοιτούσαν στο Τμήμα Ένταξης του δημοτικού σχολείου τους και ήταν από την Ε’ και Στ’ τάξη. Για την επαύξηση του σχολικού βιβλίου χρησιμοποιήθηκαν ειδικά λογισμικά, όπως το Aurasma, και κατά την εμπλοκή των μαθητών χρησιμοποιήθηκε η φορητή συσκευή tablet. Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την έρευνα ήταν ότι, αυξήθηκε το ενδιαφέρον και η ενεργή συμμετοχή των μαθητών, οι οποίοι ανταποκρίθηκαν θετικά στην παρουσίαση του ειδικού εξοπλισμού της τεχνολογίας αυτής. Επομένως, μέσα από την έρευνα αυτή αναδείχθηκε το πλεονέκτημα της Ε.Π. να δίνει νέα δυναμική στην τυπική διαδικασία μάθησης, διευκολύνοντας κατά πολύ την ενεργοποίηση των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.

Το 2017 από την Τσιότσια διερευνήθηκε η αξιοποίηση υλικού Ε.Π. για τη βελτίωση της αναγνωστικής κατανόησης σε δείγμα εφήβων μαθητών με διαγνωσμένες Μαθησιακές Δυσκολίες. Για τη διδακτική παρέμβαση, χρησιμοποιήθηκαν λογοτεχνικά κείμενα από τα σχολικά βιβλία του Λυκείου, τα οποία επαυξήθηκαν με τη χρήση του λογισμικού Aurasma και τη χρήση tablet. Μετά το τέλος της παρέμβασης παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της κυριολεκτικής κατανόησης καθώς και βελτίωση της ικανότητας αναδιήγησης κειμένου. Ακόμη μετά από παρατήρηση

των μαθητών διαπιστώθηκε ότι εξέφρασαν μεγάλο ενδιαφέρον και περιέργεια για την τεχνολογία της Ε.Π. και μετά το πρώτο κείμενο εξοικειώθηκαν με τη διαδικασία, την οποία απήλαυσαν.

Τέλος από τους Rashid, Melià-Seguí, Pous και Peig (2017) μελετήθηκε ο τρόπος με τον οποίο η εφαρμογή ενός συστήματος Ε.Π. μπορεί να ωφελήσει τα άτομα με κινητική αναπηρία που χρησιμοποιούν αμαξίδιο για τις μετακινήσεις τους. Συγκεκριμένα στη μελέτη συμμετείχαν δεκατέσσερα άτομα που αντιμετώπιζαν διάφορους περιορισμούς λόγω της κινητικής τους αναπηρίας. Δόθηκε σημασία στη συμβολή της Ε.Π. στη διευκόλυνση καθημερινών δραστηριοτήτων, όπως της επιλογής βιβλίων από τα ράφια μιας βιβλιοθήκης, δηλαδή σε καταστάσεις που απαιτείται η πρόσβαση σε αντικείμενα που όμως βρίσκονται πέραν της έκτασης του χεριού τους. Μέσω της οθόνης μιας φορητής συσκευής που χρησιμοποιούσαν, μπορούσαν να περιηγηθούν με άνεση στη λίστα των υπαρχόντων βιβλίων, να δουν τα χαρακτηριστικά του καθενός και να επιλέξουν τελικά αυτό που επιθυμούσαν. Η εφαρμογή που σχεδιάστηκε επέτρεπε συνεπώς στους χρήστες, να έρχονται σε επαφή και να χειρίζονται τα αντικείμενα του φυσικού περιβάλλοντος με ψηφιακό τρόπο, παρέχοντάς τους την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες αυτόνομης και ισότιμης διαβίωσης και να μην εξαρτώνται απαραίτητα από κάποιο άλλο άτομο - βοηθό.

3. Επαυξημένη Πραγματικότητα και Δ.Α.Φ.

3.1 Μεθοδολογία

Μια συστηματική βιβλιογραφική αναζήτηση πραγματοποιήθηκε σε διαδικτυακές βάσεις δεδομένων, που σχετίζονται με το επιστημονικό πεδίο, το οποίο αποτελεί το αντικείμενο προβληματισμού. Τα ερευνητικά άρθρα, συλλέχθηκαν μέσω της πλατφορμας Google Scholar ή Μελετητής Google, καθώς ήταν δυνατή η πρόσβαση σε πολλές βάσεις δεδομένων. Συγκεκριμένα τα άρθρα που ακολουθούν ανήκουν ξεχωριστά στις βάσεις δεδομένων, Penn State, Research Gate, Semantic Scholar, IEE Explore, Science Direct, SAGE journals, Frontiers in Pediatrics, Edinburgh Research Explorer, Digital Library NAES of Ukraine, IOP science, Springer Link και Ιδρυματικό Αποθετήριο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Στους όρους που

χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διαδικασία αναζήτησης των άρθρων, συμπεριλαμβάνονται οι: Δ.Α.Φ., ή A.S.D, αυτισμός ή autism, συμπληρωματικά με τους όρους, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Ε.Π., ή Augmented Reality, A.R. ή augmented, intervention ή παρέμβαση. Συνεπώς σε πρώτο επίπεδο επιλέχθηκαν έρευνες που χρησιμοποίησαν ως δείγμα για την παρέμβαση, άτομα με διάγνωση Δ.Α.Φ. και που έγινε χρήση και περιγραφή κάποιου προτεινόμενου συστήματος που βασίζεται στην τεχνολογία της Ε.Π.

Κατά την αναζήτηση του όρου augmented reality autism στην πλατφόρμα Google Scholar εμφανίζονται περίπου 14.200 αποτελέσματα. Σε δεύτερο επίπεδο λοιπόν, η επιλογή των άρθρων περιορίστηκε σε όσα ήταν γραμμένα στην ελληνική ή στην αγγλική γλώσσα σε όσα ήταν δυνατό το διαδικτυακό κατέβασμα σε μορφή .pdf, ή η άμεση προβολή τους και σε όσα δημοσιεύτηκαν κατά την χρονική περίοδο 2010 - 2019. Το έτος 2010 επιλέχθηκε ως έτος αφετηρίας, για να καλυφθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος ερευνών, αλλά και ταυτόχρονα οι έρευνες που θα επιλέγονταν να είναι σχετικά πρόσφατες και τα αποτελέσματά τους να μπορούν να αξιοποιηθούν ως σημεία αναφοράς από μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες. Τέλος αποκλείστηκαν άρθρα που πρότειναν μια παρέμβαση Ε.Π. προς άτομα με Δ.Α.Φ., ωστόσο δεν τεκμηριώναν την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης με κάποια πειραματική διαδικασία.

Κάθε άρθρο που εντοπίστηκε, διαβάστηκε με προσοχή, ώστε να αξιολογηθεί αν πληρούσε τα κριτήρια ένταξης ή απόρριψής του. Τα κριτήρια ένταξης που χρησιμοποιήθηκαν είναι: παρεμβάσεις που (α) ενσωμάτωσαν την αλληλεπίδραση με κάποιο σύστημα βασισμένο στην Ε.Π., (β) επέλεξαν ένα δείγμα ατόμων με Δ.Α.Φ. για να εφαρμόσουν και να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης παρέμβασης, (γ) στόχευαν στη βελτίωση των ατόμων αυτών σε κάποια δεξιότητα ή τομέα δεξιοτήτων και (δ) διεξήχθησαν με οργανωμένο τρόπο είτε με ομάδες ατόμων, είτε με τον κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά.

3.2 Αποτελέσματα

Στη συγκεκριμένη ενότητα θα παρατεθούν είκοσι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, για την επίδραση διαφόρων συστημάτων που έχουν ως βάση την Ε.Π., στη λειτουργικότητα ατόμων που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού.

Καταρχάς το 2010 οι Tentori και Hayes έκαναν έρευνα για τη συμβολή της υπολογιστικής τεχνολογίας στις κοινωνικές επαφές των παιδιών με αυτισμό και συγκεκριμένα κατά την εφαρμογή της παρέμβασης Mobile Social Compass, μια κινητή “πυξίδα”. Στην έρευνα εισήγαγαν τον όρο “interaction immediacy”, (άμεση αλληλεπίδραση), για τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των παιδιών. Συνολικά συμμετείχαν δεκατέσσερα παιδιά με Δ.Α.Φ., αγόρια και κορίτσια, από τρία διαφορετικά σχολεία και κατά τη διάρκεια της παρέμβασης ενεπλάκησαν σε πραγματικές κοινωνικές καταστάσεις. Η εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε εμφάνιζε χρήσιμες επιπρόσθετες πληροφορίες στη φορητή συσκευή, όπως την απόσταση με έναν πιθανό συνομιλητή ή για τους κινδύνους που ενέχει μια συγκεκριμένη ενέργεια κατά την αλληλεπίδραση με ένα άλλο παιδί. (εικ. 9).



Εικόνα 9 - Ένα παιδί εντοπίζει πιθανή αλληλεπίδραση (αριστερά). Η εφαρμογή προειδοποιεί για κινδύνους (δεξιά).

Σε παρόμοια έρευνα το 2012, η Escobedo κ.ά., χρησιμοποίησαν ομοίως την εφαρμογή Ε.Π., MOSOCO, (Mobile Social Compass), προκειμένου να υποστηρίξουν παιδιά με Δ.Α.Φ. στην εφαρμογή κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως τη βλεμματική επαφή, την έναρξη αλληλεπίδρασης, τη διατύπωση ερωτήσεων και την αμοιβαία συμμετοχή σε κοινά ενδιαφέροντα με συνομηλίκους. Το συνολικό δείγμα

αποτελούνταν από δώδεκα παιδιά, εκ των οποίων τα τρία ήταν παιδιά με αυτισμό και για κάθε ένα επιλέχθηκαν τρία νευροτυπικά παιδιά (σύνολο εννέα), μιμούμενοι την αναλογία του μαθητικού πληθυσμού του σχολείου. Η εφαρμογή έδινε τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες, που ήταν και αγόρια και κορίτσια, να συνεργάζονται σε ομάδες των δύο και να τους βοηθά σε κάθε στάδιο της δοκιμασίας αλληλεπίδρασης (εικ. 10). Το σύστημα δουλεύει μέσω ενός ασύρματου smartphone με λειτουργικό Android, που είναι συνδεδεμένο σε έναν διακομιστή. Χρησιμοποιεί την κάμερα του κινητού για να επαυξήσει μια πραγματική κοινωνική περίσταση με οπτικές πληροφορίες. Μετά το τέλος της παρέμβασης διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή ήταν διασκεδαστική, ωθούσε όλους τους μαθητές να συμμετέχουν και τελικά να μάθουν και να εφαρμόσουν τις κοινωνικές συμπεριφορές - στόχους (Escobedo et al., 2012).



Εικόνα 10 - Το σύστημα MOSOCO.

Στην αντίστοιχη έρευνά τους, οι Casas κ.ά. (2012), εισήγαγαν το πρόγραμμα “Pictogram room”, το οποίο διευκόλυνε την άσκηση παιδιών με αυτισμό σε διάφορες αναπτυξιακές δεξιότητες. Το σύστημα που λειτουργούσε σαν καθρέφτης, ανίχνευε τις κινήσεις των παιδιών καθώς έπαιζαν, μιμούνταν κινήσεις ή άγγιζαν αντικείμενα και τους επέτρεπε να βλέπουν τον εαυτό τους σε έναν καθρέφτη Ε.Π. και να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα, χωρίς να χρειάζεται να φοράνε κάποια συσκευή. Στο επαυξημένο περιβάλλον ενσωματώθηκαν δεδομένα όπως βίντεο,

εικονικά αντικείμενα, μουσική και εικονικές “μαριονέτες” που αντιπροσώπευαν το κάθε παιδί. Οι ερευνητές σε πρώτη φάση εφάρμοσαν το σύστημα εξατομικευμένα σε νευροτυπικά παιδιά 3 - 4 ετών και δευτερευόντως σε πέντε παιδιά (αγόρια και κορίτσια) με Δ.Α.Φ., υποθέτουμε ανάλογης ηλικίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι κάποια παιδιά έδειξαν βελτίωση στις δεξιότητές τους και ότι μάλιστα ένα παιδί έπαιξε όπως ένα νευροτυπικό παιδί της ηλικίας του.



Εικόνα 11- Παρουσίαση του συστήματος του Casas κ.ά., που βασίζεται στην ανίχνευση της κίνησης.

Το 2014 η Escobedo κ.ά. σε μια άλλη έρευνα απάντησαν στο ερευνητικό ερώτημα εάν και με ποιον τρόπο η Ε.Π. μπορεί να βοηθήσει παιδιά με αυτισμό να διατηρήσουν τη συγκέντρωση και το ενδιαφέρον τους σε δοκιμασία διάκρισης αντικειμένων. Οι συμμετέχοντες ήταν δεκατέσσερα παιδιά με Δ.Α.Φ. σχολικής ηλικίας και η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε εξατομικευμένα σε τρεις τάξεις. Στο πλαίσιο της έρευνας αξιοποιήθηκε το σύστημα Mobis (Mobile Object Identification System, εικ. 12), μια κινητή εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας, που επιτρέπει στους δασκάλους να υπερθέτουν ψηφιακό υλικό πάνω σε απτά - πραγματικά αντικείμενα. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το σύστημα είναι πολύτιμο εργαλείο για την αύξηση της συντηρούμενης και επιλεκτικής προσοχής των αυτιστικών παιδιών,

Πτυχιακή Εργασία ΠΤΕΑ – ΠΘ

ενώ παράλληλα αποδείχθηκε αρκετά εύκολο και ευχάριστο στη χρήση του (Escobedo et al., 2014).



Εικόνα 12 - Το σύστημα MOBIS παρέχει οπτικές υπενθυμίσεις σε παιδιά με αυτισμό.

Το 2014 η da Silva κ.ά. διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα του S.T.A.R. (Speech Therapy with Augmented Reality) στη βελτίωση των δεξιοτήτων επικοινωνίας παιδιών στο φάσμα του αυτισμού. Ο θεραπευτής πραγματοποίησε δεκατρείς ξεχωριστές συνεδρίες με καθένα από τέσσερα αγόρια με Δ.Α.Φ., ηλικίας 6 - 10 ετών. Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, παρουσιάζονταν υπερθετημένα πάνω σε κάρτες, τρισδιάστατα μοντέλα και κινούμενα σχέδια κατασκευασμένα από υπολογιστή που αναπαριστούσαν γνωστά σύμβολα (εικ. 13). Τα παιδιά έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ενεργή συμμετοχή στην όλη διαδικασία και μάλιστα ζητούσαν τα ίδια από τον θεραπευτή να παίξουν με το σύστημα, κάθε φορά που αυτός ερχόταν (da Silva et al., 2014).



Εικόνα 13 - Παιδιά με αυτισμό αλληλεπιδρούν με το σύστημα S.T.A.R.

Το 2015 η Bai κ.ά, διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα ενός διαδραστικού συστήματος βασισμένου στην τεχνολογία της Ε.Π. στην προώθηση του συμβολικού / προσποιητού παιχνιδιού σε παιδιά με αυτισμό ηλικίας 4 έως 7 ετών. Δώδεκα παιδιά με διάγνωση Δ.Α.Φ. ή Σύνδρομο Asperger (δέκα αγόρια και δύο κορίτσια), ενώ έπαιζαν μόνα τους για παράδειγμα με ένα τουβλάκι, έβλεπαν στην επαυξημένη οθόνη ή καθρέπτη που βρισκόταν απέναντί τους, τον εαυτό τους να παίζει με ένα αυτοκινητάκι αντί με το τουβλάκι (εικ.14). Μετά το τέλος των ατομικών παρεμβάσεων, παρατηρήθηκε αύξηση της διάρκειας, της συχνότητας και της συνάφειας του παιχνιδιού τους σε σύγκριση με μια μη τεχνολογικά υποστηριζόμενη συνθήκη παιχνιδιού. (Bai, et al., 2015).



Εικόνα

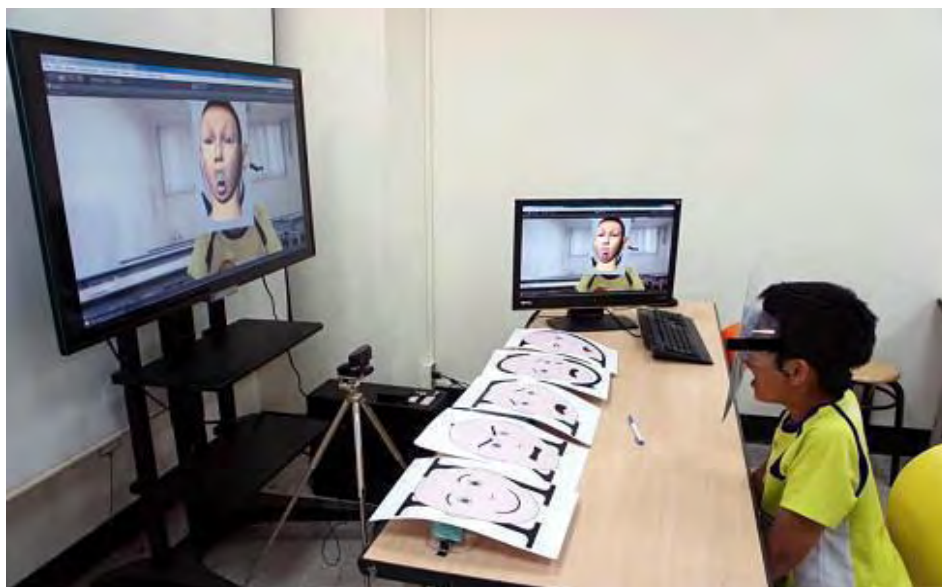
14 - Το σύστημα Ε.Π. του Zhen Bai για το συμβολικό παιχνίδι.

Το 2015 ο McMahon κ.ά. αποφάσισαν να ελέγξουν την αποτελεσματικότητα της χρήσης της Ε.Π. στη διδασκαλία επιστημονικού λεξιλογίου εξατομικευμένα σε τρεις σπουδαστές με διανοητικές αναπηρίες και σε έναν με Δ.Α.Φ. Ορισμένα σύνολα από λέξεις επιστημονικού λεξιλογίου επαυξήθηκαν μέσω της Ε.Π. με ψηφιακά στοιχεία, όπως βίντεο, ακουστικό υλικό με τους ορισμούς των λέξεων, φιγούρες, εικόνες καθώς και τρισδιάστατες προσομοιώσεις (εικ.15). Το σύστημα απεδείχθη βοηθητικό και αποτελεσματικό για όλους τους συμμετέχοντες και ειδικά για τον σπουδαστή με Δ.Α.Φ., που κατάφερε να μάθει όλες τις λέξεις σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα, σημειώνοντας άμεση βελτίωση (McMahon et al., 2015).



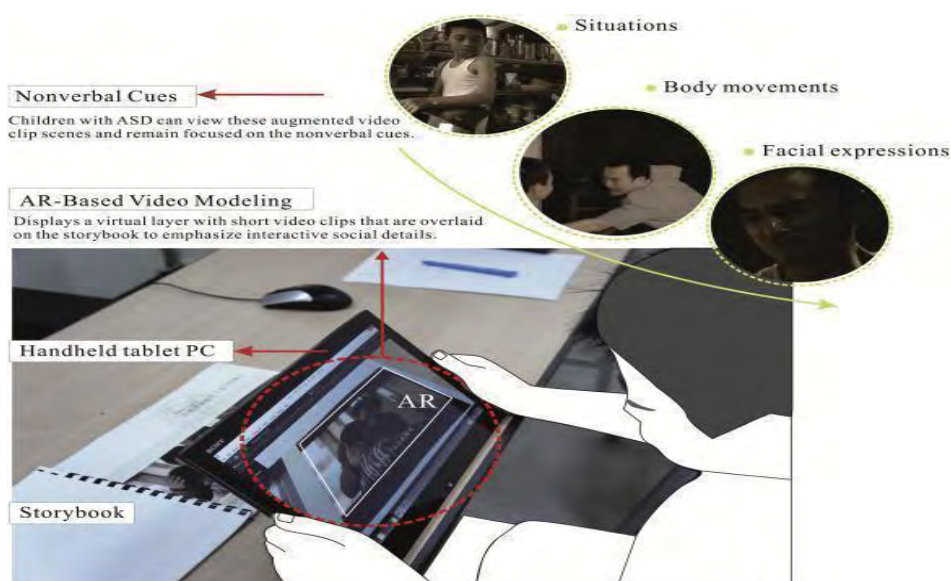
Εικόνα 15 - Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Ε.Π. για το επιστημονικό λεξιλόγιο των οργάνων του ανθρώπινου σώματος.

Το 2015 ο Chen κ.ά. μελέτησαν τη δυνατότητα της Ε.Π. να ενισχύει την ικανότητα των εφήβων αυτιστικών ατόμων να αναγνωρίζουν τις εκφράσεις έξι βασικών συναισθημάτων. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκαν τρισδιάστατα μοντέλα του προσώπου του ίδιου του συμμετέχοντα, ως υπερθετημένες “μάσκες” επαυξημένης πραγματικότητας, (“Augmented Reality Self - Facial Modeling” ή A.R.S.F.M.). Κάθε φορά οι “μάσκες”,άλλαζαν με ψηφιακό τρόπο, ώστε να δείχνουν διαφορετικές εκφράσεις του προσώπου. Αφού παρουσιάστηκε σε καθένα από τους τρεις έφηβους συμμετέχοντες μια μικρή ιστορία μαζί με εικόνες ενός συγκεκριμένου συναισθήματος, εκείνοι έπειτα κλήθηκαν να επιλέξουν την κατάλληλη “μάσκα” που μέσω ενός καθρέφτη Ε.Π. αυτή εμφανιζόταν στο πρόσωπό τους (εικ.16). Ως συμπέρασμα εξήχθη ότι, το σύστημα που εφαρμόστηκε αύξησε τα ποσοστά αναγνώρισης κι έκφρασης των συναισθημάτων καθώς και τη συντηρούμενη και επιλεκτική προσοχή (Chen et al., 2015).



Εικόνα 16 - Το σύστημα που χρησιμοποιεί 3D "μάσκες" για την αναγνώριση συναισθημάτων.

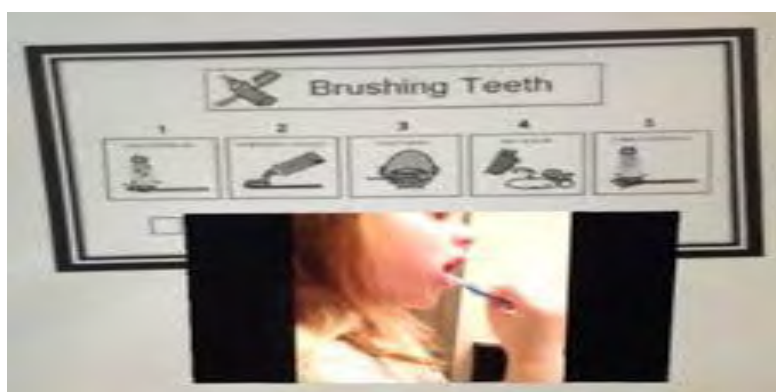
Το 2016 ο Chen κ.ά για άλλη μια φορά, σχεδίασαν και υλοποίησαν μια εφαρμογή Ε.Π., με σκοπό να αναδείξουν τα μη λεκτικά κοινωνικά σήματα, στο πλαίσιο ενός ιστοριοβιβλίου (storybook) που βασιζόταν στη μέθοδο μίμησης βίντεο (Augmented Reality Video - Modeling Storybook ή A.R.V.M.S.). Στην έρευνα συμμετείχαν έξι αγόρια και κορίτσια με διάγνωση Δ.Α.Φ., ηλικίας 11 - 13 ετών. Κάθε κοινωνικό σήμα που απεικονιζόταν, επαυξανόταν παράλληλα με ένα επιπρόσθετο βίντεο, το οποίο τα παιδιά έπρεπε να προσέξουν καλά (εικ.17). Η διαδικασία ήταν ατομική και χρησιμοποιήθηκε φυσική ανίχνευση χωρίς δείκτη, για να διδαχθεί στα παιδιά να αναγνωρίζουν τα μοτίβα καθώς επικεντρώνονταν στη σταθερή οπτική εικόνα που τυπώθηκε στο storybook. Σε σύγκριση με την αρχική αξιολόγηση των παιδιών σχολικής ηλικίας που συμμετείχαν και παρακολούθησαν το βίντεο Ε.Π., παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση των κοινωνικών τους επιδόσεων και επιπλέον έδειξαν μεγαλύτερη ικανότητα να διαφοροποιούν τις εκφράσεις του προσώπου τους (Chen et al., 2016).



Εικόνα 17 - Το σύστημα Ε.Π. για τις μη λεκτικές δεξιότητες.

Το 2016 διεξήχθη μία έρευνα από τον Cihak και τους συνεργάτες του, στην οποία η Ε.Π. χρησιμοποιήθηκε για τη διδασκαλία μίας νέας σύνθετης δεξιότητας. Στη συγκεκριμένη έρευνα ως δείγμα συμμετείχαν τρία παιδιά σχολικής ηλικίας με διαγνωσμένη Δ.Α.Φ. Στην πράξη, μια αλυσίδα εικόνων triggers (εικ.18) που έδειχναν τα πέντε βήματα της δεξιότητας βουρτσίσματος των δοντιών, επαυξήθηκε με ένα

βίντεο που παρουσίαζε όλα τα βήματα. Στη μελέτη αυτή συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε Ε.Π. που βασίζεται σε δείκτη. Οι μαθητές που συμμετείχαν έδειξαν αύξηση στην ανεξάρτητη λειτουργικότητά τους αμέσως μετά την παρέμβαση και δύο μήνες μετά εξακολούθουσαν να εκτελούν σωστά τη δεξιότητα. Γενικά η όλη διαδικασία και το επαυξημένο υλικό άρεσε στα παιδιά και οι εκπαιδευτικοί εκτίμησαν τη χρησιμότητά του στη διδακτική πράξη (Cihak et al., 2016).



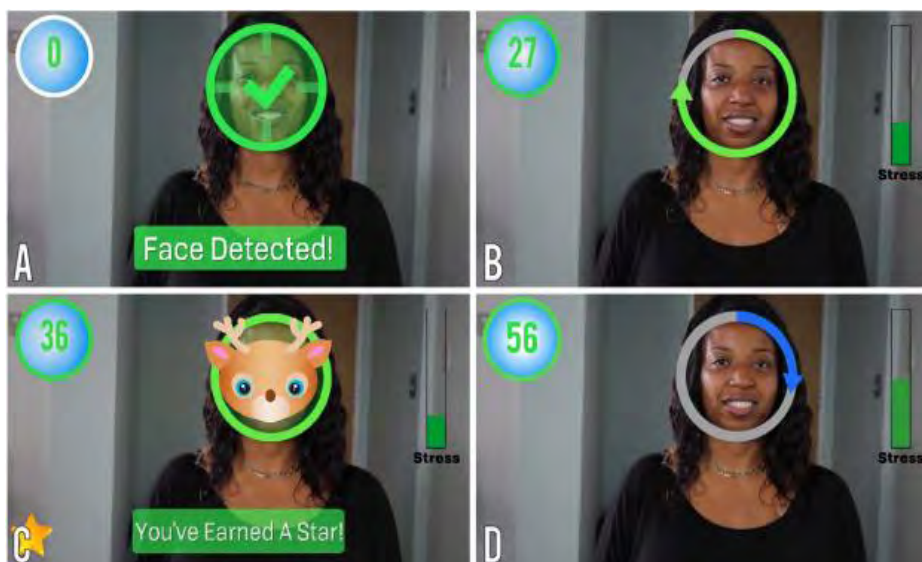
Εικόνα 18 - Διδασκαλία σύνθετης δεξιότητας μέσω επαυξημένης αλυσίδας εικόνων.

Το 2017 ο Liu κ.ά., αξιοποίησαν το Brain Power System (BPS), προκειμένου να υποστηρίξουν με εναλλακτικό τρόπο παιδιά με αυτισμό στον τομέα της κοινωνικής επικοινωνίας και της συμπεριφοράς. Το σύστημα περιελάμβανε ειδικά γυαλιά (smart glasses), που ανάλογα τις ανάγκες του κάθε παιδιού, παρείχαν εξατομικευμένες εμπειρίες υποστήριξης μέσω επαυξημένων και παιχνιδοποιημένων εφαρμογών, που χρησιμοποιούσαν την τεχνητή νοημοσύνη (εικ. 19). Το σύστημα χορηγήθηκε σε δύο αγόρια 8 και 9 ετών, διαγνωσμένα στο φάσμα του αυτισμού και αφορούσε την αναγνώριση συναισθημάτων, τη βλεμματική επαφή, το προσανατολισμένο βλέμμα και την αυτορρύθμιση της συμπεριφοράς. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση της μη λεκτικής επικοινωνίας και της κοινωνικής συμμετοχής κατά την παρέμβαση (Liu et al., 2017).



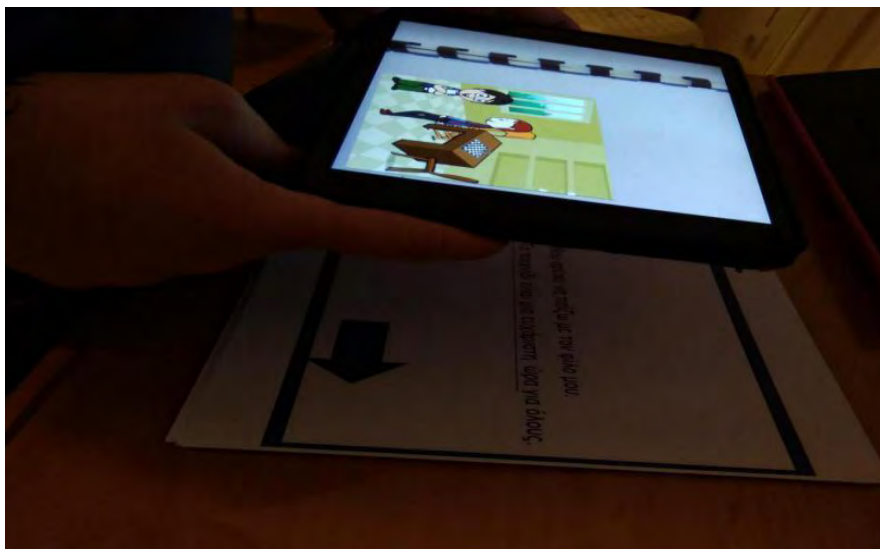
Εικόνα 19 - Το σύστημα Brain Power συνδέει τα άτομα με αυτισμό με τον κόσμο γύρω τους.

Το σύστημα Empowered Brain χρησιμοποιήθηκε και σε μια άλλη έρευνα (Vahabzadeh et al., 2018), στην οποία αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα του εργαλείου στη μείωση των συμπτωμάτων Δ.Ε.Π.-Υ (Διαταραχής Ελλειμματικής Προσοχής με ή χωρίς Υπερκινητικότητα), σε παιδιά και ενήλικες με Δ.Α.Φ. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε συμπτώματα όπως, η υπερδραστηριότητα, η έλλειψη προσοχής και η παρορμητικότητα. Όπως αναφέρθηκε το σύστημα αυτό προϋποθέτει τη χρήση γυαλιών (smartglasses). Κάθε ένας συμμετέχων δεχόταν παρέμβαση για την κοινωνική επικοινωνία και τη συμπεριφορά, την ίδια ώρα που αλληλεπιδρούσε με τον φροντιστή του. Για παράδειγμα με τη βοήθεια του ενσωματωμένου λογισμικού “Face2Face”, η διατήρηση της προσοχής στο πρόσωπο του συνομιλητή ήταν ευκολότερη (εικ. 20). Στην παρέμβαση συμμετείχαν επτά αγόρια και ένα κορίτσι, με ηλικίες μεταξύ 11,7 - 20,5 ετών. Τα αποτελέσματα της παρέμβασης έδειξαν ότι όλοι οι συμμετέχοντες μείωσαν τα σχετιζόμενα με τη Δ.Ε.Π.-Υ συμπτώματα, μέσα σε μία ή δύο μέρες μετά την παρέμβαση.



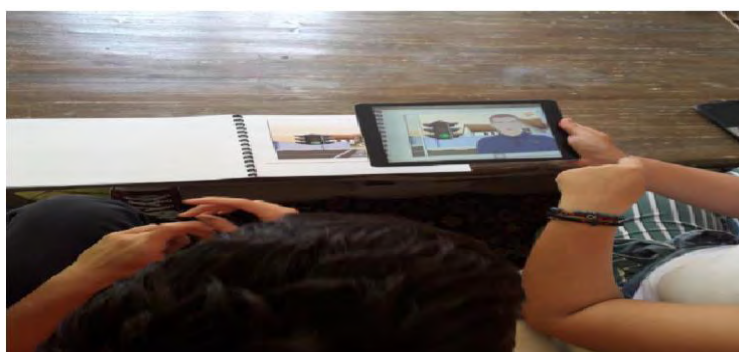
Εικόνα 20 - Το λογισμικό "Face2Face" του συστήματος Empowered Brain.

Το 2018 η Αγγελή σχεδίασε μια παρέμβαση βασισμένη στην Ε.Π. και τις κοινωνικές ιστορίες, με σκοπό την ενίσχυση των κοινωνικών δεξιοτήτων σε δύο μαθητές με διάγνωση Δ.Α.Φ., ηλικίας 13 και 18 ετών. Συγκεκριμένα δημιούργησε δύο κοινωνικές ιστορίες ξεχωριστές για κάθε συμμετέχοντα, τις οποίες και εμπλούτισε με εικόνες και άλλες τεχνητές πληροφορίες που δεν θα ήταν εφικτό να γίνουν αντιληπτές διαφορετικά. Γενικότερα οι κοινωνικές ιστορίες είναι ιδιαίτερα δημοφιλής και αποτελεσματική παρέμβαση για τον αυτισμό, καθώς παρέχει καθοδήγηση και εξήγηση σε διάφορα ζητήματα της καθημερινότητας που μπορεί να δυσκολεύουν τα άτομα με Δ.Α.Φ. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα κίνητρα των μαθητών, η ανοχή τους στη ματαίωση, καθώς και η ικανότητά τους να εκφράζουν τα θετικά τους συναισθήματα ενισχύθηκαν (Αγγελή, 2018).



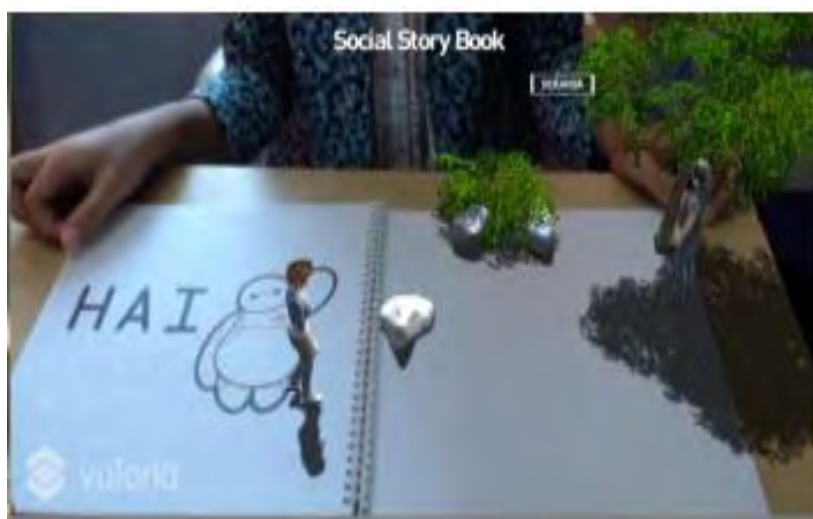
Εικόνα 21 - Επαυξημένη κοινωνική ιστορία για την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων.

Το 2018 η Δαμιανάκη σχεδίασε και χορήγησε δύο σχολικά βιβλία που βασίζονταν στην τεχνολογία της Ε.Π. σε δύο μαθητές που είχαν διαγνωστεί με Δ.Α.Φ., ηλικίας 18 και 16 ετών. Κάθε βιβλίο που δημιουργήθηκε αποτελούνταν από μία κοινωνική ιστορία, διαφορετική για κάθε μαθητή, σύμφωνα με την αξιολόγηση των αδυναμιών και των δυνατοτήτων τους. Η επαύξηση των δύο κοινωνικών ιστοριών (“Κυκλοφορώ με ασφάλεια” και “Διαχειρίζομαι την αναστάτωση μου”) με βίντεο, εικόνες και ψηφιακή αφήγηση πραγματοποιήθηκε κυρίως με τη βοήθεια της εφαρμογής HP Reveal. Εν τέλει τα αποτελέσματα ήταν θετικά στην διδασκαλία συναισθηματικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων αυτοεξυπηρέτησης, όπως επίσης και στην εμπλοκή και την προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών (Δαμιανάκη, 2018).



Εικόνα 22 - Επαυξημένη κοινωνική ιστορία για τη βελτίωση της αυτοεξυπηρέτησης.

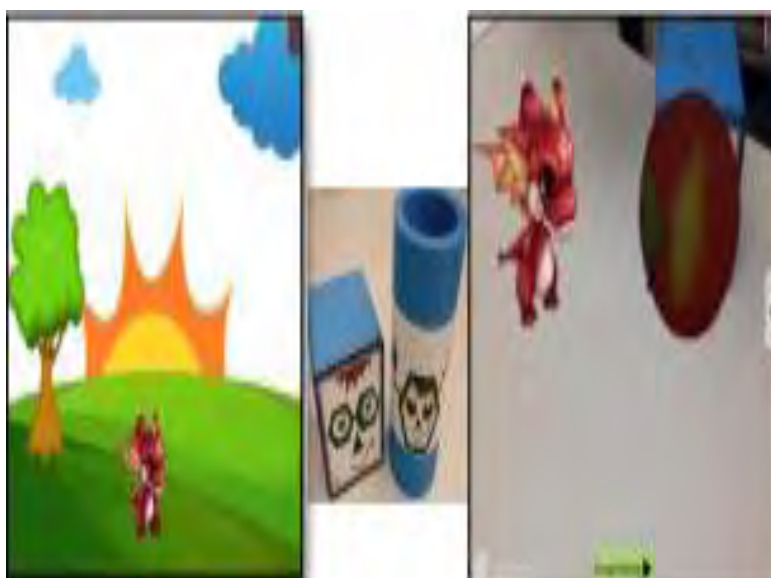
Παρομοίως σε έρευνα των Syahputra κ.ά., (2018), διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα των επαυξημένων κοινωνικών ιστοριών σε παιδιά με διάγνωση Δ.Α.Φ. Στη συγκεκριμένη έρευνα έλαβαν μέρος τρία παιδιά, τα οποία κατά τη διάρκεια της ατομικής τους παρέμβασης, δέχονταν καθοδήγηση και υποστήριξη στη χρήση της τεχνολογίας από έναν θεραπευτή. Η παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε κατέληγε στον εμπλουτισμό μιας τυπικής κοινωνικής ιστορίας που σχεδιάστηκε για το κάθε παιδί, με αντικείμενα Ε.Π. και 3D κινούμενα σχέδια, πάνω στο δείκτη (marker) του βιβλίου της ιστορίας. Επίσης, μεταξύ της οθόνης και της κάμερας παρεμβάλλονταν και το εργαλείο ελέγχου κίνησης “Leap Motion Controller”, για τη μετακίνηση των αντικειμένων. Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν και αυτά ενθαρρυντικά ως προς την αποτελεσματικότητα της μεθόδου, βάσει των θετικών επιδόσεων των συμμετεχόντων.



Εικόνα 23 - Παρουσίαση 3D κινουμένων σχεδίων μέσω Ε.Π. σε κοινωνική ιστορία.

Σε μια άλλη έρευνα, η Dragomir κ.ά. (2018), εξέτασαν το κατά πόσο μπορεί μια εφαρμογή Ε.Π. να διευκολύνει τη συμμετοχή παιδιών με αυτισμό στο μοναχικό προσποιητό / συμβολικό παιχνίδι. Στην έρευνα συμμετείχαν επτά παιδιά με μέτρια

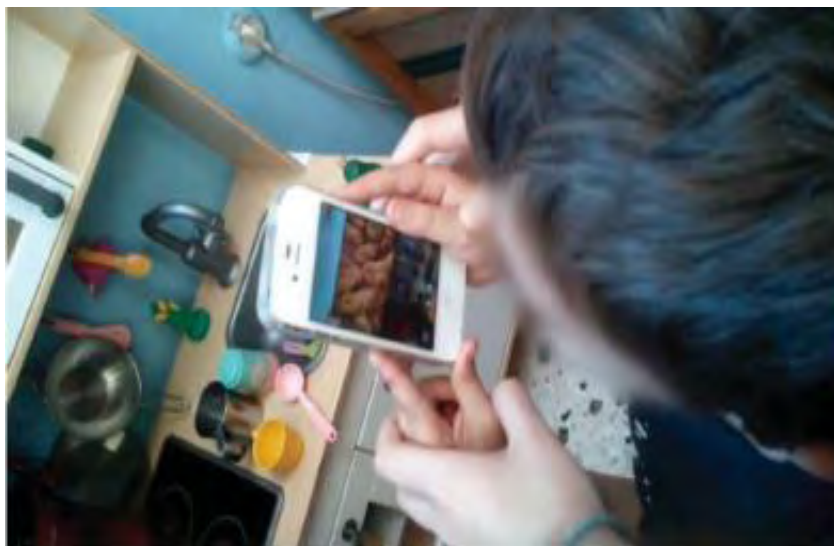
έως σοβαρή Δ.Α.Φ., έξι αγόρια και ένα κορίτσι, ηλικίας 8 - 14 ετών. Οι συνεδρίες τελούνταν με κάθε παιδί ξεχωριστά και για κάποια λεπτά με τη βοήθεια ενός επαγγελματία. Το σύστημα Ε.Π. που χρησιμοποιήθηκε αποτελούνταν από τρεις ιστορίες τις οποίες τα παιδιά άκουγαν και έβλεπαν σε ζωγραφική αναπαράσταση. Με τη βοήθεια πραγματικών αντικειμένων που υπήρχαν μεταξύ του παιδιού και της οθόνης, το κάθε παιδί καλούνταν για παράδειγμα να κάνει πως ταΐζει ένα ζώο, ανάλογα την κάθε ιστορία. Πάνω στα αντικείμενα υπήρχαν δείκτες, ώστε αυτά να μπορούν να αλλάξουν σε κάτι άλλο, μέσα από το μενού της οθόνης. Ως αποτέλεσμα σημειώθηκε αύξηση στη συχνότητα και τη διάρκεια του συμβολικού παιχνιδιού.



Εικόνα 24 - Το σύστημα Ε.Π. της Dragomir κ.ά. Παράδειγμα ιστορίας (αριστερά), πραγματικών αντικειμένων (κέντρο) και Ε.Π. (δεξιά).

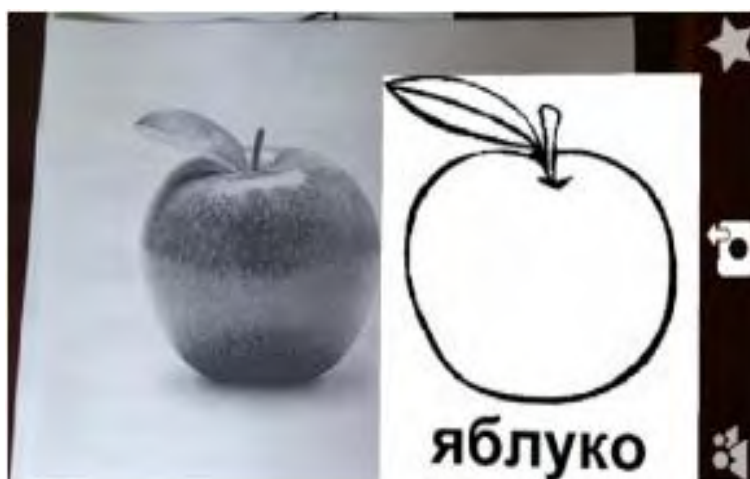
Επίσης σε παρόμοια έρευνα (Kotzageorgiou et al., 2018), εξετάστηκε η επίδραση ενός συστήματος Ε.Π. στο συμβολικό / προσποιητό παιχνίδι των αυτιστικών παιδιών. Σε αυτή την έρευνα το δείγμα που επιλέχθηκε αποτελούνταν από τρία αγόρια με Δ.Α.Φ., προσχολικής ηλικίας, όλα ηλικίας 6 ετών και μέλη του τμήματος ένταξης του νηπιαγωγείου. Για την υλοποίηση του συστήματος, αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα Aurasma (HP Reveal). Οι ερευνήτριες σχεδίασαν δύο διαφορετικές δραστηριότητες “Auras” που γενικώς έχουν κοινό χαρακτηριστικό την ύπαρξη ενός αντικειμένου του πραγματικού κόσμου που λειτουργεί ως “trigger” και ενός ψηφιακού στοιχείου “overlay” που επικαλύπτει το πραγματικό αντικείμενο μόλις η

κάμερα της οθόνης εστιάζει πάνω του. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι πράγματι η εφαρμογή της Ε.Π. βελτίωσε τη συμμετοχή και την ποιότητα του συμβολικού παιχνιδιού των παιδιών.



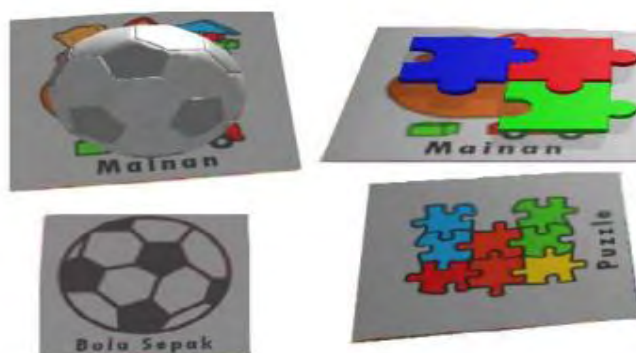
Εικόνα 25 - Ένα παιδί βλέπει κουλουράκια υπερθετημένα στο πραγματικό περιβάλλον.

Οι Kolomoiets και Kassim το 2018 διεξήγαγαν μια μελέτη με σκοπό να αποδείξουν τη χρησιμότητα των συστημάτων Ε.Π. για τη διδασκαλία της ανάγνωσης σε παιδιά στο φάσμα του αυτισμού. Συγκεκριμένα η μελέτη βασίστηκε στη μέθοδο του “global reading”, η οποία παρουσιάζεται ως εναλλακτική της “διορθωτικής διδασκαλίας” (“correctional training”). Στο πλαίσιο της διετούς μελέτης έλαβαν μέρος παιδιά προσχολικής ηλικίας με Δ.Α.Φ., που εμφάνιζαν καθυστέρηση στο γλωσσικό τομέα. Τα παιδιά κλήθηκαν να εκτελέσουν μερικές δοκιμασίες για την ανάπτυξη της οπτικής τους αντίληψης, της ικανότητάς τους να διακρίνουν, να γενικεύουν και να πλοηγούνται μέσα στο χώρο. Επιπλέον, κάποιες δοκιμασίες στόχευαν στην κατανόηση της σημασίας μιας λέξης και τη σύνδεσή της με την αντίστοιχη εικόνα που εμφανιζόταν στην οθόνη μιας συσκευής με ενσωματωμένη κάμερα. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της Ε.Π. ήταν θετικά με τα παιδιά να συγκρατούν και να επεξεργάζονται πιο αποτελεσματικά τις πληροφορίες.



Εικόνα 26 - Άσκηση σύνδεσης αντικειμένου και εικόνας για βελτίωση της ανάγνωσης.

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει η ερευνητική εργασία των Taryadi & Kurniawan (2018), στην οποία στόχος ήταν η βελτίωση των κοινωνικών δεξιοτήτων αυτιστικών παιδιών με χρήση ενός συστήματος πολυμέσων Ε.Π., που βασίζεται στο γνωστό σύστημα ανταλλαγής εικόνων και λεκτικών συμβόλων για επικοινωνία, P.E.C.S. (Picture Exchange Communication System). Ο συνολικός αριθμός του δείγματος που λήφθηκε υπόψη στα αποτελέσματα ήταν δώδεκα παιδιά με αυτισμό, σχολικής ηλικίας. Η εφαρμογή παρουσιάστηκε μέσω φορητών συσκευών με λογισμικό Android και επαύξανε με διάφορα πολυμέσα την κατα τα υπόλοιπα στοιχεία τυπική παρέμβαση που βασίζεται στη μέθοδο P.E.C.S. (εικ. 27). Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε για κάθε παιδί ξεχωριστά και αποδείχθηκε επιτυχημένη, καθώς σημειώθηκε βελτίωση στο επίπεδο της επικοινωνίας, συγκεκριμένα μεταβλήθηκε από ζητούμενη, σε πρόωμη επικοινωνία.



Εικόνα 27 - Εισαγωγή πολυμέσων σε εικόνες παιχνιδιών του P.E.C.S.

Τέλος, σε μία ακόμα πιο πρόσφατη προκαταρκτική έρευνα (Lorenzo et al., 2019), αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα μιας παρέμβασης βασισμένης σε οπτικά βοηθήματα, για τη βελτίωση των κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως ο εκφραστικός και προσληπτικός λόγος και η φαντασία, σε παιδιά με Δ.Α.Φ. Στο ερευνητικό πρόγραμμα επιλέχθηκαν ως δείγμα έντεκα παιδιά σχολικής ηλικίας, αγόρια και κορίτσια, που χωρίστηκαν σε πειραματική ομάδα και σε ομάδα ελέγχου. Ωστόσο, μόνο η πειραματική ομάδα συμμετείχε σε δραστηριότητες Ε.Π., όπως για παράδειγμα παίζοντας για να πετύχουν ένα σκορ ή με μία αγελάδα. Ως βασική μέθοδος χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή “Quicker Vision”. Από τα αποτελέσματα της έρευνας δεν διαπιστώθηκαν ιδιαίτερες διαφορές μεταξύ των ομάδων, εκτός από τις καλύτερες επιδόσεις της πειραματικής ομάδας στη μίμηση και την ευελιξία.

4. Επίλογος

Σε αυτή την ενότητα σχολιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα από την βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε. Ο συγκεντρωτικός πίνακας (Πίνακας 1) διευκολύνει την εξαγωγή των συμπερασμάτων. Η κριτική των βιβλιογραφικών πηγών είναι μια πολύπλοκη και επίπονη διαδικασία και για αυτό το λόγο αυτό ορίστηκαν τέσσερις άξονες παρατήρησης των σχετικών ερευνών, ώστε να εξαχθούν και να σχολιαστούν οι πιο χρήσιμες και αξιοποιήσιμες πληροφορίες από αυτές. Οι άξονες αυτοί αφορούν τα χαρακτηριστικά των ερευνών ως διαδικασίες (βασική τεχνική της Ε.Π., στόχος και διαδικασία παρέμβασης, ομαδική ή εξατομικευμένη) και τα χαρακτηριστικά του δείγματος συμμετεχόντων που επιλέχθηκε (αριθμός ατόμων με Δ.Α.Φ., εκπροσώπηση θηλυκού φύλου, ηλικιακή ομάδα).

4.1 Συμπεράσματα

ΕΡΕΥΝΑ	ΒΑΣΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ Ε.Π.	ΣΤΟΧΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ			ΔΙΑΔΙΚΑ ΣΙΑ (Ομαδική ή Εξατομι- κευμένη)
			(Αριθμός ατόμων με Δ.Α.Φ., Θηλυκό φύλο, Ηλικιακή ομάδα)			
Tentori & Hayes, 2010	Επαύξηση προγράμματος Social Compass	Κοινωνικές δεξιότητες	14	ΝΑΙ	Σχολική (8 - 10 ετών)	ΕΞ.
Escobedo et al., 2012	Επαύξηση προγράμματος Social Compass (MOSOCO)	Κοινωνικές δεξιότητες	3	ΝΑΙ	Σχολική	ΟΜ.
Casas et al., 2012	Σύστημα Ε.Π. που βασίζεται στην	Διάφορες αναπτυξια- κές	3	ΝΑΙ	Προσχο- λική (3 -	ΕΞ.

	κίνηση	δεξιότητες			4 ετών)	
Escobedo et al., 2014	Mobile Object Identification System (MOBIS): Σύστημα Επαύξησης αντικειμένων προς αναγνώριση	Διάκριση αντικειμένων	14	Δεν αναφέρεται	Σχολική	ΕΞ.
da Silva et al., 2014	S.T.A.R.: (Θεραπεία Λόγου με Ε.Π.)	Επικοινωνία - Λόγος	14	-	Σχολ. (6 - 10 ετών)	ΕΞ.
Bai et al., 2015	Καθρεπτισμός και επαύξηση πραγματικότητας	Συμβολικό - προσποιητό παιχνίδι	12	ΝΑΙ	Σχολ. (4 - 7 ετών)	ΕΞ.
Mc Mahon et al., 2015	Επαύξηση συνόλων λέξεων	Λεξιλόγιο	1	-	Ενήλ. (σπουδαστής)	ΕΞ.
Chen et al., 2015	Επαύξηση “μάσκας” - μοντέλου προσώπου	Αναγνώριση συναισθημάτων	3	-	Εφηβική	ΕΞ.
Chen et al., 2016	Επαύξηση ιστοριοβιβλίου (storybook) που βασίζεται στη μέθοδο video -	Μη λεκτικά κοινωνικά σήματα	6	ΝΑΙ	Σχολική - Εφηβ. (11 - 13 ετών)	Δεν αναφ.

	modeling (A.R.V.M.S)					
Cihak et al., 2016	Επαύξηση αλυσίδας εικόνων	Εκτέλεση σύνθετων δεξιοτήτων	3	Δεν αναφ .	Σχολική	ΕΞ.
Liu et al., 2017	Σύστημα B.P.S: (Brain Power System).	Κοινωνική επικοινωνία	2	-	Σχολ. (8 - 9 ετών)	ΕΞ.
Vahabzadeh et al., 2018	Σύστημα Empowered Brain	Συμπτώ- ματα Δ.Ε.Π.-Υ.	8	ΝΑΙ	Σχολ. - Εφηβ.- Ενήλ. (11,7 - 20,5 ετών)	ΕΞ.
Αγγελή, 2018	Επαυξημένες κοινωνικές ιστορίες	Κοινωνικές δεξιότητες	2	-	Εφηβ. - Ενήλ. (13 και 18 ετών)	ΕΞ.
Δαμιανάκη, 2018	Επαυξημένες κοινωνικές ιστορίες	Συναισθη- ματικές δεξιότητες - Αυτοεξυ- πηρέτηση	2	-	Εφηβ. - Ενήλ. (16 και 18 ετών)	ΕΞ.
Syahputra et al., 2018	Επαύξηση κοινωνικής ιστορίας	Κοινωνικές δεξιότητες	3	Δεν αναφ .	Σχολική	ΕΞ.
Dragomir et al., 2018	Σύστημα Ε.Π. με χρήση ιστοριών	Συμβολικό -	7	ΝΑΙ	Σχολ. - Εφηβ. (8	ΕΞ.

	και απτών αντικειμένων	προσπονητό παιχνίδι			- 14 ετών)	
Kotzageorgiou et al., 2018	Δημιουργία Auras (trigger & overlay)	Συμβολικό - προσπονητό παιχνίδι	3	-	Προσχ. (6 ετών)	ΟΜ.
Kolomoiets & Kassim, 2018	Επαύξηση μεθόδου “global training” (“παγκόσμια κατάρτιση”)	Ανάγνωση	Δεν αναφ.	Δεν αναφ. .	Προσχ. (3 - 4 ετών)	Δεν αναφ.
Taryadi & Kurniawan, 2018	Επαύξηση μεθόδου P.E.C.S	Κοινωνική Επικοινωνία	12	Δεν αναφ. .	Σχολική	ΕΞ.
Lorenzo et al., 2019	“Quicker Vision”: Οπτικά βοηθήματα Ε.Π.	Κοινωνικές δεξιότητες	Δεν αναφ.	ΝΑΙ	Σχολική	ΟΜ.

Πίνακας 1 - Συγκεντρωτικός πίνακας ερευνών που εισήγαγαν εφαρμογές Ε.Π. σε άτομα με Δ.Α.Φ.

Όσον αφορά τη βασική τεχνική Ε.Π. που χρησιμοποιήθηκε στην κάθε έρευνα, αξίζει να επιμείνουμε περισσότερο σε αυτές που εντοπίστηκαν συχνότερα. Γενικά λίγες ήταν οι τεχνικές που φάνηκε ότι αξιοποιήθηκαν σε πάνω από μία έρευνα. Η τεχνική που δείχνει να επιλέγεται συχνότερα, καθώς τη χρησιμοποίησαν σε τρεις από τις είκοσι έρευνες, είναι η επαύξηση των κοινωνικών ιστοριών με ψηφιακή αφήγηση (Αγγελή, 2018· Δαμιανάκη, 2018· Syahputra et al., 2018). Συνεχίζοντας, η κοινωνική πυξίδα “Mobile Social Compass - MOSOCO” χρησιμοποιήθηκε σε δύο από τις είκοσι έρευνες (Tentori & Hayes, 2010· Escobedo et al., 2014) και τέλος το σύστημα “Brain

Power - Empowered Brain”, αξιοποιήθηκε επίσης σε δύο από τις είκοσι έρευνες (Liu et al., 2017· Vahabzadeh et al., 2018). Επομένως οι κοινωνικές ιστορίες χρησιμοποιήθηκαν πιο συχνά στο δείγμα ερευνών που παρουσιάστηκε. Αυτό εξηγείται καθώς έχει επισημανθεί επιστημονικά η αποτελεσματικότητά τους στη βελτίωση της κοινωνικής κατανόησης και της κοινωνικής συμπεριφοράς των παιδιών με αυτισμό και σύνδρομο Asperger (Hagiwara & Myles et al., όπως αναφέρεται στην Καλύβα, 2005). Μια κοινωνική ιστορία γενικότερα, περιγράφει μια κατάσταση που θεωρείται προβληματική στον αυτισμό και παρέχει στο άτομο σαφείς ενδείξεις και οδηγίες για το ποια πρέπει να είναι η κατάλληλη κοινωνική αντίδραση και συμπεριφορά.

Ακολούθως για το στόχο των ερευνών, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι περισσότερες έρευνες για την Ε.Π. που απευθύνονται στον αυτισμό, αποσκοπούν στην ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων. Συγκεκριμένα οι κοινωνικές δεξιότητες αποτέλεσαν στόχο σε επτά από τις είκοσι έρευνες (βλ. Πίνακα 1). Με βάση τα ισχύοντα διαγνωστικά κριτήρια DSM-5, τα ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία και αλληλεπίδραση είναι από τα κυριότερα χαρακτηριστικά που προδίδουν ότι ένα άτομο βρίσκεται στο Φάσμα. Συνεπώς επειδή εντοπίζονται πιο εύκολα είναι λογικό να θεωρούνται πιο σημαντικά σε σύγκριση με τα υπόλοιπα ελλείμματα και για αυτό να δίνεται περισσότερη έμφαση σε αυτά.

Αναφορικά με τα χαρακτηριστικά των δειγμάτων, γενικότερα δεν εντοπίστηκαν έρευνες με πολύ μεγάλο δείγμα ατόμων. Συγκεκριμένα ο μεγαλύτερος αριθμός συμμετεχόντων που αναφέρθηκε σε ομαδική έρευνα, έφτανε τα 14 άτομα (βλ. Πίνακα 1). Αυτό ίσως μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός πως η χρήση εφαρμογών Ε.Π. σε τόσο μεγάλα δείγματα προϋποθέτει την ύπαρξη πολλών συσκευών, όπως κινητές συσκευές και υπολογιστές, καθιστώντας έτσι δύσκολη την υλοποίησή τους.

Επίσης στις περισσότερες έρευνες συμμετείχαν αποκλειστικά παιδιά σχολικής ηλικίας, ενώ μόλις σε τρεις από τις είκοσι έρευνες συμμετείχαν παιδιά προσχολικής ηλικίας (βλ. Πίνακα 1) και σε επτά έρευνες συμμετείχαν έφηβοι ή/ και ενήλικες συμμετέχοντες. Η επιλογή των ηλικιακών ομάδων έχει να κάνει πιθανώς με το φόβο της μειωμένης ικανότητας των πολύ μικρών παιδιών στον χειρισμό κινητών συσκευών και όσον αφορά τους λιγοστούς μεγαλύτερους συμμετέχοντες, μπορεί να

φταίει η λανθασμένη αντίληψη ότι τα προβλήματα του αυτισμού αμβλύνονται μετά το σχολείο και άρα η ανάγκη για υποστήριξη μειώνεται όσο αυξάνεται η ηλικία.

Την ίδια στιγμή παρατηρήθηκε μια τάση επιλογής στο δείγμα περισσότερων ατόμων αρσενικού γένους σε σχέση με τα άτομα θηλυκού γένους. Δηλαδή στις περισσότερες έρευνες είτε κυριαρχούσαν τα αγόρια συμμετέχοντες σε σχέση με τα κορίτσια, είτε τα κορίτσια δεν εκπροσωπούνταν καθόλου. Αυτό ενδεχομένως προκύπτει από το γεγονός ότι η συχνότητα εμφάνισης αυτισμού στα αγόρια είναι μεγαλύτερη, ενώ στα κορίτσια δε γίνεται τόσο συχνά αυτή η διάγνωση. Συγκεκριμένα, στο ένα κορίτσι με αυτισμό αντιστοιχούν τέσσερα αγόρια με την ίδια κατάσταση (Καλύβα, 2005). Επομένως πρόκειται κατά έναν τρόπο, για έναν αντικατοπτρισμό της σημερινής πραγματικότητας, στην οποία τα κορίτσια με Δ.Α.Φ. υπερκαλύπτονται από τον πληθυσμό των αγοριών με αυτή τη διαταραχή.

Τέλος για τον τέταρτο άξονα παρατήρησης, οι περισσότερες έρευνες πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας την εξατομικευμένη προσέγγιση παρεμβαίνοντας δηλαδή σε κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά ή δεν ανέφεραν καθόλου αυτή τη συνθήκη. Αντιθέτως εντοπίστηκαν μόνο τρεις έρευνες (βλ. Πίνακα 1), όπου οι συμμετέχοντες οργανώθηκαν σε ομάδες, προκειμένου να ολοκληρωθεί η παρέμβαση. Είναι πιθανό μία παρέμβαση που στηρίζεται στη δυναμική της ομάδας να έχει καλύτερα αποτελέσματα από μια ατομική παρέμβαση, λόγω του ότι ένα άτομο με αυτισμό να μπορέσει να μάθει μέσω της μίμησης και της θετικής αλληλεπίδρασης με άλλα συνομήλικα άτομα, που είτε έχουν, είτε δεν έχουν και εκείνα Δ.Α.Φ. Από την άλλη βέβαια, μια πιο εξατομικευμένη παρέμβαση εξυπηρετεί συνήθως τη λογική της αξιοποίησης των ξεχωριστών αναγκών, ενδιαφερόντων και χαρακτηριστικών προσωπικότητας του κάθε συμμετέχοντα. Επίσης, υπάρχουν παρεμβάσεις όπως οι Κοινωνικές Ιστορίες, που η αποτελεσματικότητά τους συνδέεται ακριβώς με την εξατομικευμένη διεξαγωγή τους και δεν είναι εύκολο να εφαρμοστούν σε ομάδες.

4.2 Περιορισμοί

Η παρούσα εργασία αποτελεί προϊόν ανασκόπησης και σχολιασμού πάνω στις ήδη υπάρχουσες μελέτες που έχουν ως κεντρικό τους θέμα το πώς η Ε.Π. μπορεί να διευκολύνει και να εξελίξει την διαδικασία της εκπαίδευσης ατόμων που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού. Επομένως ως βασικός περιορισμός της εργασίας θα μπορούσε να θεωρηθεί η φύση της αυτή καθ'αυτή, διότι συνιστά δευτερεύουσα πηγή και συνεπώς, δεν παρουσιάζει κάποια νέα αποτελέσματα ή κάποια πρωτότυπη έρευνα. Όντας δηλαδή μια βιβλιογραφική μελέτη, δεν δόθηκε η ευκαιρία να πραγματοποιηθεί μια νέα ερευνητική προσπάθεια και να επιβεβαιωθούν ή να αμφισβητηθούν στην πράξη τα αποτελέσματα των ερευνών που προηγήθηκαν.

Άλλος ένας περιορισμός που τέθηκε, ήταν κατά τη μελέτη της βιβλιογραφίας, όπου διαπιστώθηκε μικρή ποικιλία διαφορετικών ερευνών που να σχετίζονται με τη Δ.Α.Φ. Οι έρευνες που παρουσιάστηκαν στην παρούσα επισκόπηση, είναι σχετικά πρόσφατες, δημοσιεύτηκαν τα τελευταία εννιά χρόνια, από το 2010 δηλαδή και έπειτα. Το γεγονός αυτό συνδέεται με την αυξημένη κατά την τελευταία δεκαετία τεχνολογική πρόοδο και τη δημιουργία νέων και περισσότερο εύκολων στη χρήση εργαλείων παραγωγής υλικού Ε.Π.. Την ίδια στιγμή αποδεικνύει το ανερχόμενο ενδιαφέρον της εθνικής και της διεθνούς επιστημονικής και ερευνητικής κοινότητας για την εφαρμογή της Ε.Π. στην εκπαίδευση. Ως αποτέλεσμα, επιβεβαιώνονται οι διαπιστώσεις των Bujak (2013) και Wu et al. (2013) και συγκεκριμένα πως η έρευνα αναφορικά με την χρήση της Ε.Π. στην εκπαίδευση είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο και υπάρχει ανάγκη διεξαγωγής περισσότερων ερευνών στο πεδίο αυτό. Ήδη από μόνο του το πεδίο των εφαρμογών της Ε.Π. γενικά αλλά και ειδικά στην εκπαίδευση και τη μαθησιακή διαδικασία βρίσκεται ακόμη σε φάση ανάπτυξης. Συνεπώς γίνεται αντιληπτό, ότι σε έναν ακόμη πιο εξειδικευμένο τομέα, όπως την αξιοποίηση της Ε.Π. στη Δ.Α.Φ, η βιβλιογραφική ανασκόπηση γίνεται ακόμη πιο περιοριστική. Τέλος σε πιο πρακτικό επίπεδο, η επιλογή των άρθρων εξαρτήθηκε και από τη δυνατότητα εύκολης πρόσβασης σε αυτά, καθώς σε κάποιες βάσεις αναζήτησης δεν ήταν επιτρεπτή η ανάγνωση ολόκληρου του άρθρου.

4.3 Συνεισφορά

Η συνεισφορά της παρούσας βιβλιογραφική ανασκόπησης, είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς αυξάνει με την παρουσία της τον μικρό αριθμό μελετών που έχουν ως κεντρικό θέμα την Ε.Π. και τις εφαρμογές της. Ένας επιπρόσθετος λόγος είναι το ότι συμβάλλει στην καταγραφή των συμπερασμάτων σχετικά με την αξιοποίηση των συστημάτων Ε.Π. σε παιδιά, εφήβους και ενήλικες με Δ.Α.Φ. Επιπλέον μπορεί να φανεί χρήσιμη και επιμορφωτική προς τους εκπαιδευτικούς ή προς οποιονδήποτε θελήσει να αποκτήσει μια σύντομη και περιεκτική εικόνα για την άγνωστη ενδεχομένως τεχνολογία της Ε.Π. Τέλος, υπάρχουν πιθανότητες να ενθαρρύνει την επιλογή πιο εναλλακτικών μεθόδων διδασκαλίας και να οδηγήσει σε πιο αποτελεσματικούς τρόπους εκπαίδευσης της κοινωνικής ομάδας των ατόμων με Δ.Α.Φ., ευελπιστώντας έτσι να επιτευχθεί η ομαλή ένταξή τους στην κοινωνική πραγματικότητα.

4.4 Μελλοντικές κατευθύνσεις

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, γίνεται αντιληπτό πως η εισαγωγή της Ε.Π. στην παρέμβαση ατόμων με Δ.Α.Φ., παρά την αποτελεσματικότητά της, κρίνεται ακόμη μη ανεπτυγμένη και “ανώριμη” πρακτική. Όσον αφορά την ερευνητική πραγματικότητα σχετικά με την Ε.Π. και τις Δ.Α.Φ., οι περισσότεροι ερευνητές συγκλίνουν σε συγκεκριμένες προτάσεις για τις μελλοντικές έρευνες που βασίζονται στους περιορισμούς που οι ίδιοι αντιμετώπισαν. Οι προτάσεις τους επιβεβαιώνονται και από τα αποτελέσματα της παρούσας επισκόπησης.

Καταρχάς οι επόμενες έρευνες είναι καλό να διερευνήσουν βαθύτερα, ποια είναι τα χαρακτηριστικά της Ε.Π. που βοηθούν τα άτομα με Δ.Α.Φ. και ποιες είναι οι πιο αποτελεσματικές μέθοδοι εφαρμογής της. Σχετικά με τις μεθόδους θα μπορούσε να διερευνηθεί περαιτέρω ο συνδυασμός της Ε.Π. με άλλες διδακτικές μεθόδους και μοντέλα που είναι διαδεδομένες στον αυτισμό, όπως η παροχή ενίσχυσης και ανατροφοδότησης, το TEACCH, το ABA, το DIR / Floortime, το PECS (Karamanoli et al., 2017). Θα ήταν βοηθητικό επίσης να υπάρχει σύγκριση των αποτελεσμάτων, μεταξύ των παρεμβάσεων που γίνεται χρήση Ε.Π. ή / και μιας συγκεκριμένης μεθόδου εφαρμογής, σαν αυτές που αναφέρθηκαν, και των παρεμβάσεων που δε γίνεται χρήση. Τέλος κρίνεται σημαντικό να πραγματοποιηθούν περισσότερες

έρευνες που θα δίνουν έμφαση στην απόκτηση και άλλων δεξιοτήτων εκτός των κοινωνικών, όπως είναι η αυτόνομη διαβίωση και αυτοεξυπηρέτηση, η γλωσσικής επικοινωνία, και η κινητική αδεξιότητα.

Είναι σημαντικό επίσης οι μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες να επιλέγουν μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων, προκειμένου τα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα που θα προκύψουν να είναι πιο έγκυρα και αντιπροσωπευτικά της εκάστοτε κοινωνίας. Δεδομένου του ότι τα άτομα με Δ.Α.Φ. διακρίνονται από μεγάλη ετερογένεια μεταξύ τους και άρα ο τρόπος εκδήλωσης των συμπτωμάτων διαφέρει, είναι λογικό ότι ένα μικρό δείγμα ατόμων δε θα μπορεί να είναι αντιπροσωπευτικό του εύρους των αυτιστικών προφίλ που υπάρχουν.

Διαφοροποιήσεις βέβαια των περιπτώσεων Δ.Α.Φ. εντοπίζονται και ανάμεσα στα δύο φύλα. Για αυτό το λόγο κρίνεται σημαντικό να διερευνηθεί αν και σε ποιο βαθμό τα κορίτσια και οι γυναίκες ανταποκρίνονται διαφορετικά στην παρέμβαση σε σχέση με τα αγόρια και τους άντρες. Το φύλο είναι ένας παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει την εκδήλωση των συμπτωμάτων, συνεπώς θα πρέπει να δοθεί προσοχή στις διαφυλικές διαφορές των ατόμων με Δ.Α.Φ. σε τομείς όπως η μνήμη, η γνωστική ευελιξία και η κοινωνική επικοινωνία (Liu et al., 2017).

Παράλληλα, θα μπορούσε να πραγματοποιηθούν περισσότερες έρευνες για τα οφέλη της Ε.Π. σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και ενήλικες με Δ.Α.Φ., μιας και οι περισσότερες έρευνες διεξήχθησαν σε ενδιάμεσες ηλικιακές ομάδες. Τέλος, χρειάζονται περισσότερες έρευνες που να εφαρμόζουν τις παρεμβάσεις Ε.Π. και σε ομάδες ατόμων με Δ.Α.Φ. και όχι μόνο εξατομικευμένα, καθώς θα ήταν χρήσιμο να αποδειχθεί αν η οργάνωση των συμμετεχόντων σε ομάδες μεταβάλλει την επίδραση και την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων.

Οι μελλοντικές έρευνες χρειάζεται επίσης να αυξήσουν τη διάρκεια των παρεμβάσεών τους, ώστε να μπορεί να ελεγχθεί αν τα αποτελέσματά τους μπορούν να διατηρηθούν και γενικευτούν, εκτός των ελεγχόμενων πειραματικών συνθηκών. Υπάρχει περίπτωση τα αποτελέσματα που καταγράφονται να μην ισχύουν μετά από ένα διάστημα λίγων μηνών, που ενδεχομένως να έχει εξασθενήσει το ενδιαφέρον των ατόμων για τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας (Τσιότσια, 2018). Αυτή η πρόταση βέβαια δεν ισχύει μόνο για τις παρεμβάσεις σε άτομα με

αυτισμό, διότι γενικά η γενίκευση της γνώσης είναι δύσκολο να κατακτηθεί. Τέλος, η εισαγωγή και η συστηματική χρήση των εφαρμογών της τεχνολογίας της Ε.Π. ειδικά στο χώρο της εκπαίδευσης ατόμων με Δ.Α.Φ. δεν είναι εύκολη υπόθεση και επομένως χρειάζεται επιμόρφωση των ειδικών και γενικών εκπαιδευτικών, ώστε να μπορούν να τις αξιοποιήσουν σωστά και στο μέγιστο δυνατό, στην εκπαιδευτική τους διαδικασία (Δαμιανάκη, 2018).

Γενικότερα για το μέλλον της Ε.Π. υπάρχει ανάγκη δημιουργίας εφαρμογών αυτής της τεχνολογίας, οι οποίες θα εμβυθίζουν τους χρήστες και δε θα είναι τόσο στημένες (Zarraonandia et al., 2013). Την ίδια στιγμή, κάποιες πρόσφατες έρευνες προτείνουν:

- (α) τη δημιουργία πολυμεσικών εμπειριών Ε.Π. και την διερεύνηση της επίδρασης του στη μάθηση (Ho et al., 2011),
- (β) την διερεύνηση σχεδιαστικών προτύπων για εφαρμογές Ε.Π. ανάλογα το θέμα και το επίπεδο του μαθητή (Bujak et al., 2013),
- (γ) την ανάγκη για δημιουργία νέων τρισδιάστατων διαδραστικών περιεχομένων για μαθησιακά περιβάλλοντα Ε.Π. καθώς και για δημιουργία αντίστοιχων εργαλείων για τους εκπαιδευτικούς (Chang et al., 2014, Wojciechowski & Cellary, 2013) και τέλος,
- (δ) την περαιτέρω διερεύνηση των μηχανισμών μάθησης σε μαθησιακά περιβάλλοντα Ε.Π. (Lin et al., 2013).

Συμπερασματικά η Ε.Π. έχει επηρεάσει δυναμικά τον τρόπο διδασκαλίας των ατόμων με Δ.Α.Φ., καθώς εισάγονται ολοένα και περισσότερες καινοτόμες και τελεσφόρες πρακτικές, που έχουν ως βάση τους αυτήν την τεχνολογία. Ωστόσο είναι φανερό ότι, παρά τα αποδεδειγμένα οφέλη των εκπαιδευτικών εφαρμογών της Ε.Π., δεν είναι ακόμη πολύ διαδεδομένες στην ειδική αγωγή και τον αυτισμό, αν και προβλέπεται αύξηση της χρήσης τους τα επόμενα χρόνια.

Βιβλιογραφία

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγγελή, Β. Α. (2018). *Επαυξημένη πραγματικότητα και διαταραχές αυτιστικού φάσματος: επαύξηση κοινωνικών ιστοριών για την ενίσχυση των κοινωνικών δεξιοτήτων* (Bachelor's thesis).
- Attwood, T. (2012). *Σύνδρομο Asperger: Ένας Πλήρης Οδηγός*. Αθήνα: Πεδίο.
- Βερυκόκου, Σ. (2013). *Ανάπτυξη Εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας Βάσει Επιπέδου Προτύπου* Ανακτήθηκε από :
<https://dspace.lib.ntua.gr/dspace2/handle/123456789/38327>
- Γκονέλα, Ε. (2006). *Αυτισμός: Αίνιγμα και πραγματικότητα. Από τη θεωρητική προσέγγιση στην εκπαιδευτική παρέμβαση*. Οδυσσέας: Αθήνα.
- Δαμιανάκη, Κ. Σ. Α. (2018). *Κυκλοφορώ με ασφάλεια και διαχειρίζομαι την αναστάτωσή μου: αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας σε δύο κοινωνικές ιστορίες ως πρόγραμμα παρέμβασης σε μαθητές που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού* (Bachelor's thesis).
- Ελλάδας, Έ. Π. (2006). *Μελέτη επισκόπησης της Πληροφορικής στην Ελλάδα. Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας*.
- Φωκίδης, Ε., & Φωνιάδακη, Ι. (2017). TABLETS, ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ. *e-Journal of Science & Technology*, 12(3).
- Frith, U., (1999). *Αυτισμός. Εξηγώντας το αίνιγμα*. Καλομοίρης Γ. (μετάφραση). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα (Γ΄ Έκδοση).
- Frith, U., (1994). *Αυτισμός*. Ελληνικά Γράμματα: Αθήνα.
- Καλαντζή - Αζίζι, Α. (2011). *Φάκελος Άρθρων. Μάθημα: Γνωσιακές Συμπεριφοριστικές προσεγγίσεις στην ψυχοθεραπεία (ΨΧ 58)*. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών: Αθήνα.

- Καλύβα, Ε. (2005). *Αυτισμός: Εκπαιδευτικές και Θεραπευτικές Προσεγγίσεις*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Κυπριωτάκης, Α. (1997). *Τα αυτιστικά παιδιά και η αγωγή τους*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές εκδόσεις.
- Νότας, Σ. (2011). “*Το φάσμα του αυτισμού. Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές. Ένας οδηγός για όλη την οικογένεια.*”. Έλλα: Λάρισα
- Παναγοπούλου, Π. (2016). “*Ένα παιδί μετράει τ' άστρα*” : αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας στο σχολικό βιβλίο για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Retrieved from <http://ir.lib.uth.gr/handle/11615/45844>
- Παπακωνσταντίνου, Μ. (2001). *Αυτισμός – Μια διάχυτη διαταραχή της ανάπτυξης*. Λάρισα.
- Σταμάτης Σ., (1987).”*Οχρωμένη σιωπή: Γέφυρες επικοινωνίας με το αυτιστικό παιδί: εικόνα-αντιμετώπιση-αποκατάσταση*”, Γλάρος: Αθήνα.
- Συνοδινού, Κ. (1994). *Παιδικός Αυτισμός*. Πύλη: Αθήνα στο Γκονέλα, Ε. (2006). *Αυτισμός: Αίνιγμα και πραγματικότητα. Από τη θεωρητική προσέγγιση στην εκπαιδευτική παρέμβαση*. Οδυσσεάς: Αθήνα.
- Σωτηριάδης, Σ. (2018). “*Θεραπευτικές και εκπαιδευτικές προσεγγίσεις στο φάσμα του αυτισμού*”. Ιωάννινα.
- Τσιότσια, Κ. Β. (2017). *Αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας στην αναγνωστική κατανόηση εφήβων με μαθησιακές δυσκολίες* (Bachelor's thesis).
- Φιλιπούσης, Γ. (2017). Η αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR-AUGMENTED REALITY) και του Κώδικα Γρήγορης Απόκρισης (QR-CODE) για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Μία δράση για το γνωστικό αντικείμενο της ιστορίας. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(6B), 1-8.
- Φωκίδης, Ε., & Φωνιαδάκη, Ι. (2017). Tablets, Επαυξημένη Πραγματικότητα και Γεωγραφία στο Δημοτικό σχολείο. *e-Journal of Science & Technology*, 12(3).

Wing, L., (2000). *Το αυτιστικό φάσμα - Ένας οδηγός για γονείς και επαγγελματίες*.
ΕΕΠΑΑ, Αθήνα

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

American Psychiatric Association.(2001). *Diagnostic and statistic manual* (5th ed.).
Washington, DC: APA.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of
mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.

Aresti-Bartolome, N., & Garcia-Zapirain, B. (2014). Technologies as support tools for
persons with autistic spectrum disorder: a systematic review. *International journal of
environmental research and public health*, 11(8), 7767-7802.

Atwood, M. (2012). *Living with autism*. Minneapolis, MN: ABDO Pub.

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). *Augmented Reality
Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications*.
Educational Technology & Society, 17 (4), 133–149.

Bai, Z., Blackwell, A. F., & Coulouris, G. (2015). Using augmented reality to elicit
pretend play for children with autism. *IEEE transactions on visualization and
computer graphics*, 21(5), 598-610.

Barfield, W. (2015). *Fundamentals of wearable computers and augmented reality*.
CRC press.

Baum, F., (1901). *The Master Key*, Indianapolis: Bowen-Merrill Company

Benvenuto, A., Moavero, R., Alessandrelli, R., & et. al. (2009, August 22).
Syndromic autism: causes and pathogenetic pathways. *World Journal of
Pediatrics* , σσ. 169–176.

Brereton, A.V., (2009). *Restricted, repetitive and stereotyped patterns of behaviour,
interest and activities. Part Two: Managing routines, rituals and repetitive
motor mannerisms*. Monash University.

- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., Golubski, G. (2013). *A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom*. *Computers & Education*, 68, 536–544
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M., (2011). *Augmented reality technologies, systems and applications. Multimedia tools and applications*, 51(1)
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W., (1992). *Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes*. In *Proceedings of the twenty-fifth Hawaii international conference on system sciences* (Vol. 2, pp. 659-669). IEEE.
- Casas, X., Herrera, G., Coma, I., & Fernández, M. (2012). A Kinect-based Augmented Reality System for Individuals with Autism Spectrum Disorders. In *Grapp/ivapp* (pp. 440-446).
- Chang, K.- E., Chang, C.- T., Hou, H.- T., Sung, Y.- T., Chao, H.- L., & Lee, C.- M. (2014). *Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum*. *Computers & Education*, 71, 185–197
- Chapman, A.H., (1960). *Early Infantile Autism: A Review*. *AMA Am J Dis Child*. 1960;99(6):783–786
- Chaste, P., & Leboyer, M., (2012). *Autism risk factors: genes, environment, and gene-environment interactions*. *Dialogues in clinical neuroscience*, 14(3), 281.
- Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y., (2015). *Augmented reality-based self-facial modeling to promote the emotional expression and social skills of adolescents with autism spectrum disorders*. *Research in developmental disabilities*, 36, 396-403.
- Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y., (2016). *Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions*. *Computers in Human Behavior*, 55, 477-485.

- Cihak, D. F., Moore, E. J., Wright, R. E., McMahon, D. D., Gibbons, M. M., & Smith, C. (2016). Evaluating augmented reality to complete a chain task for elementary students with autism. *Journal of Special Education Technology*, 31(2), 99-108.
- da Silva, C. A., Fernandes, A. R., & Grohmann, A. P. (2014). STAR: speech therapy with augmented reality for children with autism spectrum disorders. In *International Conference on Enterprise Information Systems* (pp. 379-396). Springer, Cham.
- Diegmann, P., Schmidt-Kraepelin, M., Eynden, S., & Basten, D., (2015). Benefits of augmented reality in educational environments-a systematic literature review. *Benefits*, 3(6), 1542-1556.
- Escobedo, L., Nguyen, D. H., Boyd, L., Hirano, S., Rangel, A., Garcia-Rosas, D., ... & Hayes, G. (2012). *MOSOCO: a mobile assistive tool to support children with autism practicing social skills in real-life situations*. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*(pp. 2589-2598). ACM.
- Escobedo, L., Tentori, M., Quintana, E., Favela, J., & Garcia-Rosas, D., (2014). *Using augmented reality to help children with autism stay focused*. *IEEE Pervasive Computing*, 13(1), 38-46.
- Frith, U., (1989 b). *A new look at Language Communication in Autism*. *British Journals of Disorders of Communication*, σ.24, 123-50 στο Happé, F. (1989), *Αυτισμός*, σ.80.
- Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M.-C., Seguí, I., & Rando, N. (2013). Evaluation of learning outcomes using an educational iPhone game vs. traditional game. *Computers & Education*, 64, 1–23.
- Grynszpan, O., Weiss, P. L., Perez-Diaz, F., & Gal, E. (2014). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: a meta-analysis. *Autism*, 18(4), 346-361.
- Hardy, C., Ogden, J., Newman, J., & Cooper, S. (2016). *Autism and ICT: A guide for teachers and parents*. Routledge.

Hermelin, B., & O'Connor, N., (1991). Talents and preoccupations in idiot savants.

Psychological Medicine, 21, 959-964.

Ho, C. M. L., Nelson, M. E., & Müller-Wittig, W. (2011). *Design and*

implementation of a student-generated virtual museum in a language

curriculum to enhance collaborative multimodal meaning-making. *Computers*

& Education, 57(1), 1083–1097.

Kamarulzaman Ab Aziz et al. / *Procedia Engineering* 41 (2012) 333 – 339 Potential for

Providing Augmented Reality Elements in Special Education via Cloud Computing.

Karamanoli, P., Tsinakos, A., Karagiannidis, C., (2017). The Application of Augmented

Reality for Intervention to People with Autism Spectrum Disorders., 4 (2), 42-51

Klopfer, E., & Sheldon, J., (2010). Augmenting your own reality: student authoring of

science-based augmented reality games. *New Directions for Youth Development*,

128, 85–94.

Kolomoiets, T., & Kassim, D. A. (2018). Using the Augmented Reality to Teach of Global

Reading of Preschoolers with Autism Spectrum Disorders. In *Proceedings of the*

1st International Workshop on Augmented Reality in Education Kryvyi Rih,

Ukraine, October 2, 2018 (No. 2257, pp. 237-246). CEUR Workshop Proceedings.

Koutromanos, G., Sofos, A., & Avraamidou, L. (2015). The use of augmented reality

games in education: a review of the literature. *Educational Media*

International, 52(4), 253-271.

Koutromanos, G., & Avraamidou, L. (2014). The use of mobile games in formal and

informal learning environments: a review of the literature. *Educational Media*

International, 51(1), 49-65.

Lee, K., (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56(2), 13-21.

Lin, Chai, H., Wang, J., Chen, C., Liu, Y., Chen, C., et. al., (2016). *Augmented reality*

in education activities for children with disabilities. *Displays*, σσ. 51-54.

Lin, T. J., Duh, H. B. L., Li, N., Wang, H. Y., & Tsai, C. C. (2013). *An Investigation of*

Learners' Collaborative Knowledge Construction Performances and Behavior

- Patterns in an Augmented Reality Simulation System. Computers & Education*, 68, 314-321
- Liu, R., Salisbury, J. P., Vahabzadeh, A., & Sahin, N. T., (2017). Feasibility of an autism-focused augmented reality smartglasses system for social communication and behavioral coaching. *Frontiers in pediatrics*, 5, 145.
- Lorenzo, G., Gómez-Puerta, M., Arráez-Vera, G., & Lorenzo-Lledó, A. (2019). Preliminary study of augmented reality as an instrument for improvement of social skills in children with autism spectrum disorder. *Education and Information Technologies*, 24(1), 181-204.
- McMahon, D. D., Cihak, D. F., Wright, R. E., & Bell, S. M., (2016). Augmented reality for teaching science vocabulary to postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(1), 38-56.
- Ramdoss, S., Lang, R., Mulloy, A., Franco, J., O'Reilly, M., Didden, R., & Lancioni, G. (2011). Use of computer-based interventions to teach communication skills to children with autism spectrum disorders: A systematic review. *Journal of Behavioral Education*, 20(1), 55-76.
- Rashid, Z., Melià-Seguí, J., Pous, R., & Peig, E., (2017). *Using Augmented Reality and Internet of Things to improve accessibility of people with motor disabilities in the context of Smart Cities. Future Generation Computer Systems* , σσ. 248-261.
- Richler, J., la Huerta, M., Somer L., Bishop, D. & Lord, C., (2008). *Stability of Individual Restricted and Repetitive Behaviors in Children with Autism Spectrum Disorders*. The International Meeting for Autism Research. London.
- Rutter, M., (1998). What can we learn from highly developed special skills? *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 422-424.
- Sanna, A., & Manuri, F., (2016). A survey on applications of augmented reality. *Advances in Computer Science: an International Journal*, 5(1), 18-27.

- Taryadi, T., & Kurniawan, I., (2018). The improvement of autism spectrum disorders on children communication ability with PECS method Multimedia Augmented Reality-Based. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 947, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.
- Team, M., (2019). AR and ASD: Building AR Solutions for Autism Spectrum Disorder. Ανακτήθηκε από: <https://blog.tsl.io/augmented-reality-for-autism-spectrum-disorder>.
- Tentori, M., & Hayes, G. R. (2010, September). Designing for interaction immediacy to enhance social skills of children with autism. In *Proceedings of the 12th ACM international conference on Ubiquitous computing* (pp. 51- 60). ACM.
- Vahabzadeh, A., Keshav, N. U., Salisbury, J. P., & Sahin, N. T. (2018). Improvement of ADHD symptoms in School Age Children and Adolescents with Autism via a Digital Smartglasses-based Socio-emotional Coaching Aid. *bioRxiv*, 165514.
- Wainer, A. L., & Ingersoll, B. R. (2011). The use of innovative computer technology for teaching social communication to individuals with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(1), 96-107.
- Weng, N. G., Bee, O. Y., Yew, L. H., & Hsia, T. E., (2016). An augmented reality system for biology science education in Malaysia. *International Journal of Innovative Computing*, 6(2).
- Wing, L., (1996). Autistic spectrum disorders. *British Medical Journal*, 312, 327-328.
- Wojciechowski, R., Cellary, W. (2013). *Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments*. *Computers & Education*, 68, 570–585
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Yates, K., & Cauter, A., (2016). Diagnosing autism/autism spectrum disorders . *Pediatrics and Child Health* , 513-518.

Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1), 1.

Zarraonandia, T., Aedo, I., Díaz, P., & Montero, A. (2013). An augmented lecture feedback system to support learner and teacher communication. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 616–62.