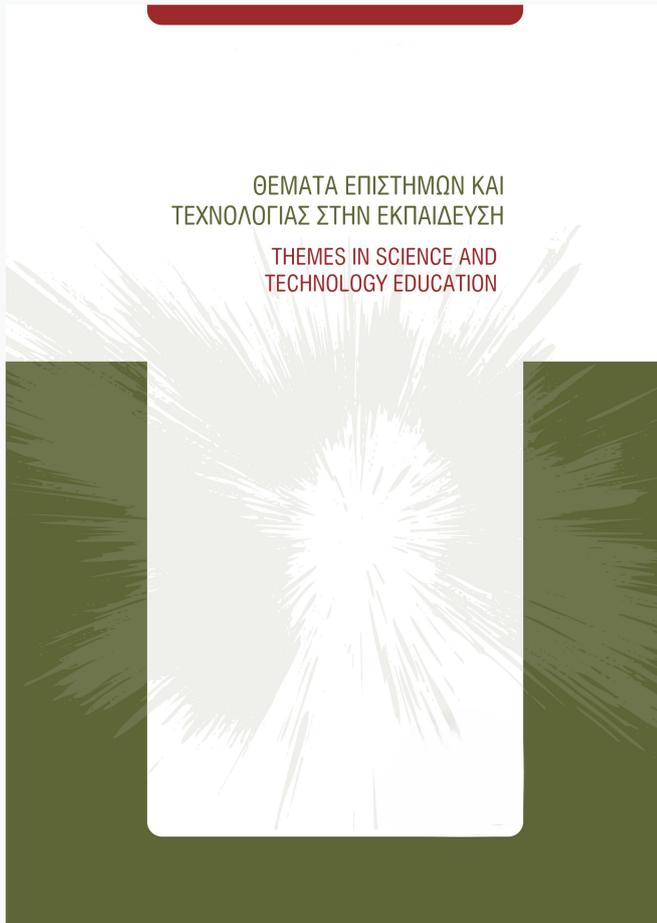


Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 10, Αρ. 1 (2017)



Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων με Διαταραχές
Αυτιστικού Φάσματος: Βιβλιογραφική επισκόπηση

Δήμητρα Τσιόπελα, Αθανάσιος Τζιμογιάννης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Τσιόπελα Δ., & Τζιμογιάννης Α. (2017). Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος: Βιβλιογραφική επισκόπηση. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 10(1), 19–35. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44387>

Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος: Βιβλιογραφική επισκόπηση

Δήμητρα Τσιόπελα, Αθανάσιος Τζιμογιάννης
tsiopela@gmail.com, ajimoyia@uop.gr

Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον σχετικά με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές ανάγκες. Το άρθρο αυτό αποτελεί μια επισκόπηση των ερευνών που μελετούν τη χρήση ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Οι έρευνες αφορούν στη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών, περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας, πολυμέσων, ρομποτικής και φορητών συσκευών και κατηγοριοποιούνται με κριτήρια την τεχνολογία που χρησιμοποιούν, τις δεξιότητες που στοχεύουν να αναπτύξουν, την ηλικία των συμμετεχόντων και το πλαίσιο της παρέμβασης. Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει ότι: (1) τα αποτελέσματα της χρήσης ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων με ΔΑΦ είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, (2) με το πέρασμα του χρόνου διευρύνονται τόσο τα χρησιμοποιούμενα τεχνολογικά μέσα, όσο και οι εκπαιδευτικοί στόχοι, (3) τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον στρέφεται προς τη χρήση φορητών συσκευών και προς εφαρμογές που στοχεύουν στην ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων για τα άτομα με ΔΑΦ.

Λέξεις κλειδιά: Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος, ΤΠΕ, Ψηφιακές Τεχνολογίες

Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδασκαλία και στη μάθηση αποτελεί βασική προτεραιότητα για τα εκπαιδευτικά συστήματα διεθνώς, τόσο στη σχολική και στην ανώτατη εκπαίδευση όσο και στη δια-βίου και ανάπτυξη των ατόμων. Οι ΤΠΕ αποτελούν βασικό στοιχείο του προγράμματος σπουδών και ενισχύουν την εκπαιδευτική διαδικασία, προσφέροντας νέους πόρους και εκπαιδευτικά εργαλεία, που ενισχύουν τη μάθηση ανάλογα με τις ανάγκες κάθε ατόμου (Oblinger et al., 2008· Dede, 2011· Voogt et al., 2013). Έτσι, μπορούν να υποστηρίξουν προσεγγίσεις εξατομικευμένης μάθησης για όλες τις ομάδες μαθητών και, ειδικότερα, για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Η ένταξη των ΤΠΕ στην Ειδική Εκπαίδευση στοχεύει, μεταξύ άλλων, στην ενίσχυση της ανεξαρτησίας, της κοινωνικοποίησης και της ισότητας των ευκαιριών για τους μαθητές με ειδικές ανάγκες, ώστε να ενταχθούν στην κοινωνία ως παραγωγικά και ισότιμα μέλη της. Για να επιτευχθεί αυτό χρειάζονται κατάλληλα σχεδιασμένα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, που να υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση και να ενισχύουν τη συμμετοχή των μαθητών. Ιδιαίτερα σημαντική είναι επίσης η συμβολή σύγχρονων υποστηρικτικών τεχνολογιών, οι οποίες βοηθούν τους μαθητές να ξεπεράσουν τις δυσκολίες (κινητικές, επικοινωνιακές, συναισθηματικές, νοητικές κ.α.) που εμποδίζουν την αποτελεσματική συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τα τελευταία χρόνια, χάρη στην αλματώδη εξέλιξη των ψηφιακών τεχνολογιών, υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον σχετικά με την χρήση τους στην εκπαίδευση και στην υποστήριξη των ατόμων με ειδικές ανάγκες (Grynszpan et al., 2014· Istenic Starcic & Bagon, 2014). Οι ΤΠΕ θεωρούνται το εργαλείο που επιτρέπει στους μαθητές με ειδικές ανάγκες να

συμμετέχουν πλήρως στη διαδικασία της μάθησης, παρέχοντας πρόσβαση σε ευκαιρίες προσωπικής εξέλιξης που διαφορετικά δεν θα ήταν προσιτές (Wisdom et al., 2007).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους ερευνητές έχει η χρήση των ΤΠΕ από άτομα με Διαταραχές του Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), καθώς από τις μέχρι σήμερα έρευνες φαίνεται ότι πρόκειται για ένα πολύτιμο εργαλείο που μπορεί να εξυπηρετήσει τόσο επικοινωνιακούς όσο και εκπαιδευτικούς σκοπούς. Τα πλεονεκτήματα των ΤΠΕ, όσον αφορά στην εκπαίδευση και την υποστήριξη ατόμων με ΔΑΦ, είναι: (1) οι περιορισμένες και σαφείς συνθήκες ορίων, (2) τα περιορισμένα ερεθίσματα σε όλες τις αισθήσεις, (3) η απόλυτη προβλεψιμότητα και ο έλεγχος ακόμα στην περίπτωση σφάλματος, (4) οι δυνατότητες εξατομικεύσης και βελτίωσης, (4) οι δυνατότητες μη-λεκτικής ή λεκτικής έκφρασης, (5) η μονοτροπικότητα, δηλαδή η ανεξαρτησία από το πλαίσιο και (6) η συντροπική αλληλεπίδραση, δηλαδή η δυνατότητα του μέσου να μπει στο τούνελ της προσοχής του ατόμου (Gabriels & Hill, 2007· Hayes et al., 2010).

Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων με ΔΑΦ

Οι διαταραχές αυτιστικού φάσματος επηρεάζουν περίπου 1 στα 68 παιδιά (CDC, 2014) και σχετίζονται με μια σειρά από σημαντικές δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση, την επικοινωνία και την εποικοδομητική σκέψη, καθώς και με περιορισμένα, επαναληπτικά και στερεότυπα πρότυπα συμπεριφοράς, ενδιαφερόντων και δραστηριοτήτων (American Psychiatric Association, 2013· WHO, 2004). Η αξιοποίηση των ΤΠΕ για την εκπαίδευση και υποστήριξη ατόμων με ΔΑΦ δεν είναι μια πρόσφατη εξέλιξη. Ωστόσο, οι μεγάλες τεχνολογικές εξελίξεις κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αυξήσει το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και των ερευνητών για τις δυνατότητες των ψηφιακών τεχνολογιών να βοηθήσουν τα άτομα με αυτισμό. Το ενδιαφέρον αυτό γίνεται πιο έντονο λόγω (α) της αυξανόμενης ανάγκης για παροχή αποτελεσματικών παρεμβάσεων, (β) της διαπίστωσης ότι οι υπολογιστές και οι εφαρμογές λογισμικού έχουν ιδιαίτερη επιρροή στα άτομα με ΔΑΦ, (γ) της μείωσης του κόστους των υπολογιστών και των ψηφιακών τεχνολογιών γενικότερα, χάρη στην οποία τα άτομα με ΔΑΦ έχουν περισσότερες ευκαιρίες να εξασκούνται στο σπίτι και (δ) των αυξημένων δυνατοτήτων που παρέχονται στους γονείς να υποστηρίξουν και να παρακολουθήσουν την εξέλιξη των παιδιών τους.

Η επισκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει ενθαρρυντικά αποτελέσματα όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων με ΤΠΕ στην εκπαίδευση και υποστήριξη των ατόμων με ΔΑΦ. Μια σειρά πρόσφατων βιβλιογραφικών επισκοπήσεων (Jabbar & Felicia, 2015· Grynszpan et al., 2014· Kagohara et al., 2013· Knight et al., 2013· Lee et al., 2014· Ploog et al., 2013· Ramdoss et al., 2011· 2012· Sansosti et al., 2014· Wass & Porayska-Pomsta, 2014) επιβεβαιώνουν ότι οι δυνατότητες συμβολής των ΤΠΕ στην κινητοποίηση, τη μείωση των προβληματικών συμπεριφορών και τη βελτίωση των επικοινωνιακών και κοινωνικών δεξιοτήτων είναι πολύ μεγάλες. Σύμφωνα με τους Ramdoss et al. (2012), οι παρεμβάσεις με εργαλεία ΤΠΕ σε παιδιά και ενήλικες με ΔΑΦ έχουν κατευθυνθεί, με ελπιδοφόρα αποτελέσματα, προς πέντε βασικούς τομείς της ανάπτυξης και της προσαρμοστικής τους λειτουργίας:

- Γλωσσική έκφραση και κατανόηση
- Επικοινωνιακές δεξιότητες και αναγνώριση συναισθημάτων
- Κοινωνικές δεξιότητες
- Δεξιότητες της καθημερινής ζωής
- Δεξιότητες που σχετίζονται με το χώρο εργασίας.

Επισκόπηση της βιβλιογραφίας

Το ενδιαφέρον για τις τεχνολογίες στην εκπαίδευση μαθητών με ΔΑΦ καταγράφεται ήδη από τη δεκαετία το 1970 (Colby & Smith, 1971). Οι πρώτες μελέτες πάνω στην εκπαίδευση ατόμων με ΔΑΦ μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή σχετίζονταν με την ανάπτυξη γλωσσικών δεξιοτήτων (Colby, 1973), την ανάπτυξη επικοινωνιακών δεξιοτήτων, όπως της λεκτικής αλληλεπίδρασης και της συνεργατικής ικανότητας (Geoffrion & Goldenberg, 1981), την ενίσχυση της προσοχής και τη βελτίωση της συμπεριφοράς (Pleinis & Romanczyk, 1983), καθώς και την κινητοποίηση (Panyan, 1984).

Φαίνεται ότι κατά την πρώτη αυτή περίοδο υπήρχαν πολλές επιφυλάξεις από τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς των παιδιών με ΔΑΦ, καθώς και φόβοι ότι η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών θα μπορούσε να ενισχύσει την αυτιστική απόσυρση. Τα αποτελέσματα των πρώτων μελετών περίπτωσης έδειξαν θετική επίδραση της διδασκαλίας με τη βοήθεια υπολογιστή σε κάποια από τα προβλήματα συμπεριφοράς των παιδιών με ΔΑΦ (όπως η αποφυγή της βλεμματικής επαφής και η ηχολαλία), καθώς και βελτίωση στην αυθόρμητη επικοινωνία και τη γνωστική ανάπτυξη (Bernard-Optiz et al., 1990).

Κατά τις επόμενες δεκαετίες καταγράφεται μια δυναμική αύξηση των ερευνών σχετικά με χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία, την αποκατάσταση και την υποστήριξη ατόμων με ΔΑΦ (Grynszpan et al., 2014· Ploog et al., 2013). Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί άρχισαν να χρησιμοποιούν, στις εκπαιδευτικές τους παρεμβάσεις σε μαθητές με ΔΑΦ, εφαρμογές πολυμέσων, οι οποίες έγιναν πολύ δημοφιλείς και σύντομα εμπλουτίστηκαν με κινούμενα σχέδια (Bernard-Optiz et al., 2001), με κινούμενους ψηφιακούς εκπαιδευτές (Bosseler & Massaro, 2003), ενσωματωμένα βίντεο (Simpson et al., 2004) και συναισθηματικά εκφραστικά avatar (Carter et al., 2014· Fabri et al., 2007).

Επίσης, πολλές μελέτες διερεύνησαν τις δυνατότητες των εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας (ΕΠ) στη διάγνωση των ΔΑΦ (Strickland, 1997), στην τροποποίηση των προβληματικών συμπεριφορών (Max & Burke, 1997), στην οργάνωση καθημερινών εργασιών (Charitos et al., 2000), στην αναγνώριση συναισθημάτων (Bekele et al., 2014· Marnik & Szela, 2008· Bolte et al., 2002), στην επικοινωνία (Lahiri et al., 2015), στη συνεργασία (Moore et al., 2005) και στην αποκατάσταση κοινωνικών δεξιοτήτων (Alcorn et al., 2011· Kandalaf et al., 2013· Schmidt & Schmidt, 2008). Οι μελέτες αυτές επιβεβαιώνουν ότι η ΕΠ είναι ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενισχύσει την κοινωνική κατανόηση και λειτουργία των ατόμων με ΔΑΦ, καθώς τους προσφέρει τη δυνατότητα να εξασκηθούν σε οποιοδήποτε κοινωνικό σενάριο μέσα από ένα ασφαλές και ρεαλιστικό περιβάλλον προσομοίωσης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η χρήση διαδικτυακών (Web-based) περιβαλλόντων, καθώς οι φυλλομετρητές γίνονται η παγκόσμια διεπαφή για ένα ευρύ φάσμα εργαλείων και εφαρμογών και έχουν όλο και μεγαλύτερη επίδραση στη διαδικασία της μάθησης και της εκπαίδευσης (Bishop, 2003). Μια πρόσφατη μελέτη (da Silva et al., 2014) αναφέρει αυξημένη κινητοποίηση και αλληλεπίδραση των παιδιών με αυτισμό κατά τη χρήση μιας εμπλουτισμένης πολυμεσικής πλατφόρμας με πλήρως προσαρμόσιμο περιεχόμενο και μορφή. Επίσης, έχουν αναφερθεί ενθαρρυντικά αποτελέσματα από τη χρήση μιας διαδικτυακής πλατφόρμας σχετικά με την απόκτηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από εφήβους με ΔΑΦ (Tsiopela & Jimoyiannis, 2017).

Κοινωνική ρομποτική

Τα τελευταία χρόνια, χάρη στην αλματώδη εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης, άρχισε να διερευνάται η χρησιμότητα της ρομποτικής στη διάγνωση, τη θεραπεία και την εκπαίδευση των ατόμων με ΔΑΦ. Ένα ρομπότ, σε μια τέτοια παρέμβαση, μπορεί να έχει τρεις ρόλους:

θεραπευτικός συμπαίκτης, κοινωνικός διαμεσολαβητής και παράδειγμα κοινωνικού παράγοντα (Dautenhahn, 2003). Οι παρεμβάσεις μέσω ρομποτικής σε άτομα με αυτισμό στοχεύουν στις εξής συμπεριφορές: (α) μίμηση, (β) από κοινού προσοχή, (γ) εναλλαγή σειράς, (δ) αναγνώριση συναισθημάτων και εκφράσεων, (ε) πρωτοβουλία έναρξης αλληλεπίδρασης και (στ) τριαδική αλληλεπίδραση (Cabibihan et al., 2013).

Σύμφωνα με μια πρόσφατη βιβλιογραφική επισκόπηση (Diehl et al., 2012), οι μελέτες της κοινωνικής ρομποτικής σε άτομα με ΔΑΦ μπορούν να διακριθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: (1) ανταπόκριση των ατόμων στα ρομπότ, (2) χρήση των ρομπότ για εξάλειψη συμπεριφορών, (3) χρήση των ρομπότ για μοντελοποίηση, εκπαίδευση ή εξάσκηση μιας δεξιότητας και (4) χρήση των ρομπότ για παροχή ανάδρασης.

Οι Robins, Dickerson & Dautenhahn (2005) μελέτησαν για έξι μήνες τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης 4 παιδιών με ΔΑΦ με ένα ανθρωποειδές ρομπότ στο ρόλο του θεραπευτικού συμπαίκτη, αναφέροντας αύξηση του χρόνου αλληλεπίδρασης και βελτίωση των κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων. Επίσης, οι Duquette et al. (2007) αξιολόγησαν τη χρήση ενός κινούμενου ρομπότ ως παράγοντα μίμησης, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι μπορεί να αυξήσει τις βασικές δεξιότητες κοινωνικής αλληλεπίδρασης των παιδιών με αυτισμό, όταν παρατηρείται από κοινού με άλλα άτομα.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα κοινωνικού ρομπότ είναι το Zeno, το οποίο κυκλοφορεί στο εμπόριο από την εταιρεία Hanson Robotics. Το Zeno είναι κατασκευασμένο από υλικό που του επιτρέπει να έχει συναισθηματικές εκφράσεις στο πρόσωπο. Επιπλέον, μέσω κατάλληλων αλγορίθμων, μπορεί να επικοινωνήσει με άλλες ηλεκτρονικές συσκευές. Για παράδειγμα, σε συνεργασία με μια συσκευή Kinect μπορεί να μιμείται της κινήσεις του ατόμου που βρίσκεται απέναντί του, συμβάλλοντας έτσι στη θεραπεία παιδιών με αισθητηριακές και κινητικές δυσκολίες. Πρόσφατες έρευνες (Bethel et al., 2011· Torres et al., 2012) υποστηρίζουν ότι το Zeno, σε συνδυασμό με ειδικούς αλγορίθμους ελέγχου, μπορεί να συμβάλλει στην έγκαιρη διάγνωση του αυτισμού σε πολύ μικρές ηλικίες.

Στα πλαίσια ενός Ευρωπαϊκού προγράμματος (ROBOSKIN) που είχε ως στόχο την ανάπτυξη νέων ρομποτικών δυνατοτήτων, βασισμένων στην απτική ανάδραση του ρομποτικού δέρματος, διερευνήθηκαν οι πιθανές χρήσεις αυτής της τεχνολογίας στο πλαίσιο της θεραπείας παιδιών με αυτισμό (Amirabdollahian et al., 2011). Τα αποτελέσματα της απτικής αλληλεπίδρασης των παιδιών με τα ανθρωποειδή ρομπότ ήταν ενθαρρυντικά, αλλά διαπιστώθηκε η ανάγκη περαιτέρω έρευνας, ώστε να αναπτυχθούν οι γνωστικοί μηχανισμοί που θα εκμεταλλεύονται την απτική ανάδραση για να βελτιώσουν την αλληλεπίδραση ανθρώπου-ρομπότ.

Οι Kim et al. (2013) μελέτησαν την κοινωνική συμπεριφορά 24 παιδιών με αυτισμό κατά την αλληλεπίδραση με έναν ενήλικο συνεργάτη κι έναν ακόμα εταίρο- μεσολαβητή, που ήταν είτε ένας ενήλικας, είτε ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι, είτε ένα ρομπότ. Από την έρευνα προέκυψε ότι τα παιδιά μιλούσαν γενικά περισσότερο και απεύθυναν περισσότερο λόγο προς τον ενήλικο συνεργάτη όταν μεσολαβητής ήταν το ρομπότ. Τέλος, μια συγκριτική μελέτη σχετικά με τον τρόπο που παιδιά με και χωρίς αυτισμό συμπεριφέρονται και εξερευνούν τον τετραδιάστατο χώρο (3Δ χώρο και χρόνο), όταν αλληλεπιδρούν με έναν ρομποτικό διαμεσολαβητή, ανέφερε σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στις δραστηριότητες κοινής προσοχής (Anzalone et al., 2014) .

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι παιδιά με ΔΑΦ, όταν αλληλεπιδρούσαν με τα ρομπότ, παρουσίαζαν ορισμένες θετικές κοινωνικές συμπεριφορές οι οποίες δεν παρατηρούνταν κατά την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές, τους φροντιστές και τους θεραπευτές τους (Ricks & Colton, 2010). Ωστόσο, υπάρχουν ακόμα μεθοδολογικοί περιορισμοί που καθιστούν δύσκολη την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την χρησιμότητα της ρομποτικής σε αυτό

τον τομέα και, συνεπώς, απαιτούνται περισσότερες έρευνες για να καθοριστεί η αξιοπιστία αυτών των τεχνικών (Diehl et al., 2012· Robins, Dickerson, & Dautenhahn, 2005).

Φορητές ψηφιακές τεχνολογίες υποστήριξης

Τα τελευταία χρόνια, καθώς βελτιώνεται η φορητότητα και οι υπολογιστικές ικανότητες των ηλεκτρονικών συσκευών, υπάρχει αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον για τις δυνατότητες χρήσης υποστηρικτικών εφαρμογών που τρέχουν σε υπολογιστές παλάμης, ταμπλέτες και έξυπνα τηλέφωνα από άτομα με ειδικές ανάγκες (Samrath et al., 2010).

Για παράδειγμα, οι Tentori & Hayes (2010) σχεδίασαν μια εφαρμογή για έξυπνα τηλέφωνα που διευκολύνει την αλληλεπίδραση των παιδιών με ΔΑΦ με άλλα άτομα, παρουσιάζοντας κοινωνικές ακολουθίες (social cues) με οδηγίες για την αποδεκτή απόσταση από τον συνομιλητή και για τη χρήση των κατάλληλων τυποποιημένων φράσεων σε κάθε περίπτωση. Άλλες μελέτες διερεύνησαν τη χρήση ειδικά σχεδιασμένων εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα, με στόχο την υποστήριξη των ατόμων με αυτισμό στην επικοινωνία και το παιχνίδι (Murdock et al., 2013), στις μεταβάσεις μεταξύ σχολικών δραστηριοτήτων (Cihak et al., 2009), σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (Lancioni et al., 2014) και στον χώρο εργασίας (Bereznak et al., 2012), αναφέροντας ενθαρρυντικά αποτελέσματα.

Από την επισκόπηση 15 δημοσιεύσεων, με θέμα τη χρήση iPod, iPad και iPhone σε εκπαιδευτικά προγράμματα για άτομα με αυτισμό, (Kagohara et al., 2013) προέκυψε ότι αναφέρονται σε πέντε διαφορετικά πεδία: (1) Σχολική εκπαίδευση, (2) Επικοινωνία, (3) Απασχόληση, (4) Ελεύθερος χρόνος και (5) Μετάβαση μεταξύ σχολικών πλαισίων. Οι περισσότερες είχαν ως στόχο είτε να μεταδώσουν παραινέσεις εκπαιδευτικής φύσης μέσω της συσκευής, είτε να διδάξουν το άτομο να χειρίζεται τη συσκευή, έτσι ώστε να αποκτήσει πρόσβαση σε κάποιο αγαπημένο του ερέθισμα. Τα αποτελέσματα από τη χρήση φορητών συσκευών ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, οδηγώντας στο συμπέρασμα ότι οι συσκευές αυτού του τύπου είναι σπουδαία τεχνολογικά εργαλεία για τα άτομα με αναπτυξιακές αναπηρίες. Κάποια αντιπροσωπευτικά παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Οπτικοποιημένα προγράμματα

Τα οπτικοποιημένα προγράμματα (visual schedules) αποτελούν έναν αποτελεσματικό τρόπο για να εξηγήσει ο εκπαιδευτικός σε μαθητές με ΔΑΦ τη σειρά δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει η σχολική μέρα (Knight, Sartini & Spriggs, 2014). Συνήθως αποτελούνται από εικόνες τυπωμένες σε χαρτί που τοποθετούνται με βέλκρο σε έναν πίνακα ή σε ένα τετράδιο. Η διαδικασία αυτή μπορεί να απλοποιηθεί με τη βοήθεια της τεχνολογίας (Hayes et al., 2010).

Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το vSked (Hirano et al., 2010). Πρόκειται για μια διαδραστική εφαρμογή σχεδιασμένη για χρήση από μαθητές με αυτισμό, η οποία συνδυάζει οπτικά χρονοδιαγράμματα, πίνακες επιλογής και ένα σύστημα ανταμοιβής. Μελέτη της χρήσης του vSked, που πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια ενός σχολικού έτους σε δύο τάξεις μαθητών με αυτισμό, έδειξε ότι η τεχνολογία αυτή μπορεί να προωθήσει την ανεξαρτησία των μαθητών, να μειώσει τον αριθμό των προτροπών που απαιτούνται από τον εκπαιδευτικό, να ενθαρρύνει τη συνέπεια και την προβλεψιμότητα και να μειώσει το χρόνο μετάβασης των μαθητών από τη μια δραστηριότητα στην άλλη (Cramer et al., 2011).

Εφαρμογές PECS

Το Επικοινωνιακό Σύστημα Ανταλλαγής Εικόνων (Picture Exchange Communication System ή PECS) επιτρέπει στα άτομα με αυτισμό που δεν έχουν λειτουργικό ή κοινωνικά

αποδεκτό λόγο να επικοινωνούν. Το άτομο που χρησιμοποιεί το σύστημα PECS μαθαίνει να επικοινωνεί δείχνοντας μια ή περισσότερες εικόνες που αντιστοιχούν στο αντικείμενο/δραστηριότητα που επιθυμεί. Η πρόσφατη πρόοδος των φορητών ηλεκτρονικών συσκευών έχει οδηγήσει στη δημιουργία ειδικών εφαρμογών για ταμπλέτες και κινητά τηλέφωνα που μπορούν να αντικαταστήσουν τα ντισιέ PECS. Σύμφωνα με μελέτες (De Leo et al., 2011· Ganz et al., 2014) που έγιναν πάνω σε δύο τέτοιες εφαρμογές (PixTalk και PECS Phase III) τα άτομα με αυτισμό ανταποκρίνονται θετικά στην ηλεκτρονική μορφή του PECS, καθώς είναι πιο εύχρηστη, αλλά και περισσότερο «κοινωνικά αποδεκτή».

Μοντελοποίηση μέσω Βίντεο

Η μοντελοποίηση μέσω βίντεο (video modelling) είναι μια αποτελεσματική τεχνική για την εκμάθηση δεξιοτήτων από άτομα με αυτισμό και αναπτυξιακές διαταραχές, που στηρίζεται στη δυνατότητα των ατόμων να μαθαίνουν μέσω της παρατήρησης. Βασική ιδέα είναι η χρήση ενός βίντεο που αποτυπώνει ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα της επιθυμητής συμπεριφοράς ή δραστηριότητας. Μια παραλλαγή αυτής της τεχνικής, με ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα, είναι η αυτομοντελοποίηση μέσω βίντεο, στην οποία ο μαθητής συμμετέχει στο βίντεο ως ηθοποιός (Dowrick, 1999).

Μια πρόσφατη έρευνα μελέτησε την μοντελοποίηση μέσω βίντεο σε συνδυασμό με τη χρήση Συστήματος Επικοινωνίας με Ανταλλαγή Εικόνων (PECS), με στόχο την αύξηση των επικοινωνιακών αλληλεπιδράσεων σε μαθητές προσχολικής ηλικίας με περιορισμένο ή καθόλου λόγο (Cihak et al., 2012). Η παρέμβαση αποδείχθηκε αποτελεσματική στο να μάθουν τα παιδιά να ζητούν πρωτεύοντες ή δευτερεύοντες ενισχυτές (όπως το φαγητό και τα παιχνίδια αντίστοιχα) και επιπλέον παρατηρήθηκε αύξηση των πρωτοβουλιών επικοινωνίας μέσω του PECS σε όλους τους μαθητές.

Οι Burke et al. (2010) μελέτησαν τη χρήση μοντελοποίησης μέσω βίντεο σε ένα πρόγραμμα κοινωνικής και επαγγελματικής κατάρτισης για άτομα με αυτισμό, αναφέροντας θετικά αποτελέσματα. Οι συμμετέχοντες είχαν το ρόλο του βοηθού σε μια παρουσίαση σχετικά με την πυρασφάλεια και έπρεπε να εκτελέσουν μια σειρά από 63 κινήσεις σε συγχρονισμό με την ομιλία του ειδικού πυρασφάλειας. Χρησιμοποιήθηκε Συμπεριφορική Εκπαίδευση Δεξιοτήτων (Behavioral Skills Training ή BST), δηλαδή ένα εκπαιδευτικό πακέτο αποτελούμενο από εντολές, μοντελοποίηση, δοκιμές και ανατροφοδότηση, σε συνδυασμό με μια εφαρμογή μέσω iPhone, η οποία παρουσίαζε με εικόνες το επόμενο βήμα, όταν αυτό ήταν απαραίτητο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή (α) βοήθησε τα άτομα με αυτισμό να εργαστούν με επιτυχία σε περιβάλλοντα που απαιτούν σύνθετες ακολουθίες δεξιοτήτων και (β) συνέβαλλε σε γρηγορότερη εκμάθηση των ακολουθιών δεξιοτήτων, συγκριτικά με την εκπαίδευση BST χωρίς χρήση της εφαρμογής.

Σε μια άλλη έρευνα, τρεις μαθητές με αυτισμό διδάχθηκαν μέσω εκπαιδευτικών βίντεο σε iPhone® πως να χρησιμοποιούν διάφορες συσκευές όπως το πλυντήριο και το φωτοτυπικό μηχάνημα και πως να μαγειρεύουν ακολουθώντας μια συνταγή (Bereznak et al., 2012). Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση της επίδοσης και για τους τρεις συμμετέχοντες, ενώ οι δύο έμαθαν να χρησιμοποιούν τη συσκευή με αποτέλεσμα να αυτοκινητοποιηθούν και τελικά να αναπτύξουν μόνοι τους τις δεξιότητες στόχους.

Τα ευρήματα συμφωνούν με αυτά των παρόμοιων ερευνών που ανέδειξαν τη μοντελοποίηση μέσω βίντεο ως μια αποτελεσματική τεχνική για την απόκτηση γνώσεων στα πλαίσια του σχολικού περιβάλλοντος (Buggey, 2007· Cihak et al., 2012), τη βελτίωση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Charlop et al., 2010) και την επαγγελματική εκπαίδευση (Alexander et al., 2013· Allen et al., 2010). Εξίσου ενθαρρυντικά αποτελέσματα από τη μοντελοποίηση των βημάτων μιας δραστηριότητας μέσω φορητών συσκευών ανέφεραν και

άλλες μελέτες (Cihak et al., 2010· Davies et al., 2003· Mechling et al., 2009· Mechling, 2011). Πρόκειται για μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία που αναμένεται να συνεισφέρει σημαντικά, καθώς πολλοί νέοι με αυτισμό μπαίνουν σε προγράμματα επαγγελματικής αποκατάστασης σε όλο τον κόσμο (Kellems & Morningstar, 2012).

Ενίσχυση ομιλίας και άλλων πρωτοβουλιών επικοινωνίας

Οι φορητές ηλεκτρονικές συσκευές αποτελούν ιδιαίτερα χρήσιμα εργαλεία για την ενίσχυση της επικοινωνίας των ατόμων με αυτισμό και μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, οι Ganz et al. (2014) χρησιμοποίησαν υπολογιστές ταμπλέτας για να παρουσιάσουν οπτικά σενάρια (δηλαδή βηματικές οδηγίες με μορφή εικόνων) με θέμα τη χρήση λεξιλογίου, σε τρία παιδιά με αυτισμό ηλικίας 8 έως 14 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλοι οι συμμετέχοντες αύξησαν τη χρήση των ρημάτων και ουσιαστικών μέσω του συγκεκριμένου υλικού, ενώ χρειάζονταν συνεχώς μικρότερη παρέμβαση από τον εκπαιδευτικό, καθώς το εκπαιδευτικό πρόγραμμα προχωρούσε.

Οι Ching-Hsiang et al. (2014) χρησιμοποίησαν υπολογιστή αφής με ένα υποστηρικτικό πρόγραμμα αυτόματης απόκρισης σε αιτήσεις επικοινωνίας για να μελετήσουν κατά πόσον δύο άτομα με διαταραχές του φάσματος του αυτισμού μπορούσαν να εκτελέσουν αιτήσεις επικοινωνίας με στόχο να συνεχίσει η αναπαραγωγή ενός βίντεο. Το λογισμικό συνδύαζε τις λειτουργίες του υπολογιστή αφής με την παραγωγή ομιλίας και τη λειτουργία της αυτόματης απάντησης στα αιτήματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο συμμετέχοντες είχαν σημαντική βελτίωση στην υλοποίηση του αιτήματος επικοινωνίας κατά τη φάση της παρέμβασης, ενώ διατήρησαν αυτή την απόδοση αυτή και κατά τη φάση συντήρησης.

Ιδιαίτερη χρησιμότητα για τα άτομα με περιορισμένο ή καθόλου λόγο έχουν οι συσκευές Αυξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας (AAC). Οι συσκευές αυτές έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να διευκολύνουν την επικοινωνία και είναι διαθέσιμες σε μια ποικιλία μεγεθών και τύπων, προκειμένου να εξυπηρετήσουν ένα φάσμα γνωστικών και κινητικών ικανοτήτων. Πολλές είναι παρόμοιες με φορητούς υπολογιστές και δέχονται είσοδο από οθόνες αφής, πληκτρολόγια, διακόπτες ή ακόμα και συσκευές παρακολούθησης βλέμματος. Χρησιμοποιούν σύμβολα και γράμματα που επιτρέπουν στον χρήστη να παράγει λέξεις, φράσεις και προτάσεις με νόημα, ενώ διαθέτουν ασύρματη διαδικτυακή σύνδεση, επιτρέποντας στους χρήστες να γράφουν e-mail και να συνδέονται μέσω Web κάμερας.

Οι συσκευές παραγωγής ομιλίας μπορούν να χρησιμοποιούν είτε ηχογραφημένη φωνή είτε ηλεκτρονική φωνή, η οποία παράγεται από κάποια μηχανή σύνθεσης ομιλίας (Sennott & Bowker, 2009). Σύμφωνα με τους Wilkins & Ratajczak (2009), ακολουθώντας τις κατάλληλες στρατηγικές, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές που χρησιμοποιούν συσκευές AAC να αυξήσουν σημαντικά τις δεξιότητες αλφαριθμητισμού. Δύο παραδείγματα συσκευών AAC είναι οι συσκευές ProSlate και Tobii M-series.

ΤΠΕ και επαγγελματική εκπαίδευση

Τέλος, καταγράφεται ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός ερευνών σχετικά με την αξιοποίηση εργαλείων ΤΠΕ στην επαγγελματική εκπαίδευση και προσαρμογή των ατόμων με ΔΑΦ στο εργασιακό πλαίσιο. Τα εργαλεία αυτά στοχεύουν, κυρίως, στην επαγγελματική κατάρτιση, στην προετοιμασία για τη συνέντευξη εργασίας και στην υποστήριξη στον χώρο εργασίας.

Η συνέντευξη για την εύρεση εργασίας είναι ένα στάδιο της επαγγελματικής αποκατάστασης στο οποίο τα άτομα με ΔΑΦ αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες, λόγω των μειωμένων κοινωνικών τους δεξιοτήτων. Τα εικονικά περιβάλλοντα προσφέρουν πολλές δυνατότητες για εξάσκηση σε αυτό τον τομέα. Σε έρευνά τους, η οποία αξιολόγησε τη χρήση

ενός περιβάλλοντος προσομοίωσης της συνέντευξης εργασίας από νέους με αυτισμό, οι Smith et al. (2014) αναφέρουν ότι μετά την περίοδο εκπαίδευσης οι συμμετέχοντες αισθάνθηκαν προετοιμασμένοι για τις μελλοντικές συνεντεύξεις, είχαν μεγαλύτερη βελτίωση κατά τη διάρκεια της τυποποιημένης συνέντευξης με μορφή παιχνιδιού ρόλων και οι βαθμολογίες τους αυξήθηκαν με την πάροδο του χρόνου.

Ιδιαίτερα ενθαρρυντικά είναι και τα αποτελέσματα από τη χρήση της μοντελοποίησης μέσω ψηφιακού βίντεο στην επαγγελματική εκπαίδευση. Οι Allen et al. (2010) χρησιμοποίησαν βιντεοσκοπημένα μοντέλα συμπεριφορών εργασίας από νέους ενήλικες με αυτισμό και κατέγραψαν επιτυχή μεταφορά των δεξιοτήτων στο εργασιακό περιβάλλον. Μια ακόμα έρευνα (Kellems & Morningstar, 2012) σε 4 νέους ενήλικες με αυτισμό, οι οποίοι εκπαιδεύτηκαν σε εργασίες καθαριότητας σε διάφορους δημόσιους χώρους με μοντελοποίηση μέσω βίντεο σε iPod, διαπίστωσε ότι οι εκπαιδευόμενοι απέκτησαν τις επιθυμητές δεξιότητες και τις διατήρησαν μετά το τέλος της παρέμβασης. Μάλιστα, κατά την αξιολόγηση της παρέμβασης, οι εργαζόμενοι, οι εκπαιδευτές αλλά και οι εργοδότες χαρακτήρισαν την υποστήριξη μέσω της κινητής συσκευής περισσότερο κοινωνικά αποδεκτή σε σχέση με άλλους τρόπους υποστήριξης.

Οι Alexander et al. (2013), χρησιμοποίησαν επίσης μοντελοποίηση μέσω βίντεο για να διδάξουν μια εργασία ταξινόμησης ταχυδρομικών φακέλων, αναφέροντας θετικά αποτελέσματα για τους 5 από τους 7 συμμετέχοντες και δυνατότητα γενίκευσης για 3 από αυτούς. Επίσης, σε παρόμοια έρευνα που χρησιμοποίησε μοντελοποίηση μέσω βίντεο μέσω μιας ειδικά σχεδιασμένης εφαρμογής για κινητό τηλέφωνο, για την εκπαίδευση 6 νέων με αυτισμό ώστε να μιμούνται τις κινήσεις ενός παρουσιαστή, οι 5 από τους συμμετέχοντες κατέκτησαν τις επιθυμητές δεξιότητες (Burke et al., 2010).

Με τη βοήθεια φορητών συσκευών, όπως οι ταμπλέτες και τα έξυπνα τηλέφωνα, οι μέθοδοι απεικόνισης, όπως η μοντελοποίηση μέσω βίντεο, γίνονται ακόμα πιο αποτελεσματικές. Ο χρήστης μπορεί να έχει το υλικό μαζί του στο χώρο εργασίας και να το χρησιμοποιεί για καθοδήγηση και παρότρυνση όταν είναι απαραίτητο. Πολλές πρόσφατες έρευνες αξιολόγησαν τη χρήση ειδικά σχεδιασμένων εφαρμογών για κινητές συσκευές αφής, με στόχο την επαγγελματική υποστήριξη και την προτροπή ατόμων με αυτισμό στον χώρο εργασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν (1) σημαντική μείωση του χρόνου υποστήριξης από τον εκπαιδευτή (Gentry et al., 2015), (2) βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης και μείωση προβλημάτων συμπεριφοράς (Gentry et al., 2012), (3) αύξηση της ανεξάρτητης και σωστής ανταπόκρισης και μείωση του αριθμού προτροπών από τον εκπαιδευτή (Van Laarhoven et al., 2009), (4) ολοκλήρωση μιας εργασίας αποστολής προϊόντων πολλών βημάτων χωρίς βοήθεια από τον εκπαιδευτή (Burke et al., 2013) και (5) δυνατότητα αυτο-κινητοποίησης και αυτό-εκπαίδευσης στις επιθυμητές δεξιότητες (Bereznak et al., 2012).

Ταξινόμηση εμπειρικών ερευνών

Από την ανάλυση των πιο πρόσφατων βιβλιογραφικών επισκοπήσεων (Grynszpan et al., 2014· Istenic Starcic & Bagon, 2014· Knight et al., 2013· Ploog et al., 2013) αναδείχθηκαν τέσσερα διαφορετικά κριτήρια με τα οποία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οι υπάρχουσες επιστημονικές έρευνες:

- Ανάπτυξη δεξιοτήτων των ατόμων με ΔΑΦ
- Τύπος ψηφιακών τεχνολογιών
- Ηλικία-εκπαιδευτική βαθμίδα των συμμετεχόντων
- Σχεδιασμός και πλαίσιο της παρέμβασης.

Όσον αφορά το πρώτο κριτήριο, οι παρεμβάσεις κατευθύνονται σε πέντε βασικές περιοχές (Kagohara et al., 2013· Ploog et al., 2013):

- Έκφραση και κατανόηση γλώσσας, συμπεριλαμβανομένων των δεξιοτήτων ανάγνωσης (Ganz et al., 2014· Hayes et al., 2010· Rahman et al., 2011)
- Αναγνώριση συναισθημάτων (Fabri et al., 2007· Golan et al., 2010· Marnik & Szela, 2008· Bolte et al., 2002)
- Κοινωνικές Δεξιότητες (Alcorn et al., 2011· Carlile et al., 2013· Cihak et al., 2012· Cramer et al., 2011· Kandalaf et al., 2013· Mintz, 2013)
- Δεξιότητες καθημερινής ζωής (Charlop et al., 2010· Lancioni et al., 2014· Lee et al., 2014· Ninci et al., 2015)
- Επαγγελματικές δεξιότητες (Alexander et al., 2013· Allen et al., 2010· Bereznak et al., 2012· Burke et al., 2010, 2013· Dotto-Fojut et al., 2011).

Όσον αφορά την τεχνολογική πλευρά των χρησιμοποιούμενων εργαλείων, εντοπίζεται μια ποικιλία ψηφιακών τεχνολογιών, οι βασικότερες των οποίων είναι:

- Πολυμεσικές εφαρμογές (Golan & Baron-Cohen, 2006· Grynspan et al., 2008· Marnik & Szela, 2008· Moore & Taylor, 2000· Lanyi & Tilinger, 2004).
- Πολυμεσικές εφαρμογές εμπλουτισμένες με κινούμενους εκπαιδευτές (tutors) Bosseler & Massaro (2003), βίντεο (Simpson et al., 2004) και συναισθηματικά εκφραστικά avatar (Fabri et al., 2007).
- Περιβάλλοντα Εικονικής Πραγματικότητας (Alcorn et al., 2011· Kandalaf et al., 2013· Marnik & Szela, 2008· Mitchell et al., 2007· Moore et al., 2005· Rajendran, 2013· Schmidt & Schmidt, 2008).
- Κινούμενα ρομπότ ως κοινωνικοί διαμεσολαβητές (Anzalone et al., 2014· Duquette et al., 2007).
- Διαδικτυακά (Web-based) περιβάλλοντα μάθησης (da Silva et al., 2012· Tsiopela & Jimoyiannis, 2014· 2017).
- Εφαρμογές για κινητές συσκευές, όπως υπολογιστές ταμπλέτας και έξυπνα τηλέφωνα (Alexander et al., 2013· Bereznak et al., 2012· Burke et al., 2010· Carlile et al., 2013· Escobedo et al., 2012· Kagohara et al., 2013· Lancioni et al., 2014· Mintz, 2013· Venkatesh et al., 2012· Van Laarhoven et al., 2009).
- Φορητές συσκευές που ενσωματώνουν κοινωνικές ακολουθίες (social cues) (Tentori & Hayes, 2010), μοντελοποίηση ενεργειών μέσω βίντεο (Allen et al., 2010· Hillier et al., 2007), επικοινωνία με ανταλλαγή εικόνων (PECS) (Cihak et al., 2012), εφαρμογές επικοινωνίας (Ching-Hsiang et al., 2014· Ganz et al., 2014) και οπτικά προγράμματα (visual schedules) (Cramer et al., 2011).

Οι παρεμβάσεις που έχουν καταγραφεί είχαν ως στόχο ένα ευρύ ηλικιακό φάσμα ατόμων με ΔΑΦ:

- Παιδιά προσχολικής ηλικίας (Cihak et al., 2012)
- Μαθητές δημοτικού (Lorah et al., 2013),
- Εφήβους (Alexander et al., 2013· Dotto-Fojut et al., 2011· Mitchell et al., 2007· Tsiopela & Jimoyiannis, 2017)
- Νέους ενήλικες (Allen et al., 2010· Burke et al., 2010· Kandalaf et al., 2013)

- Ενήλικες (Lancioni et al., 2014).

Τέλος, τα πλαίσια υλοποίησης των παρεμβάσεων που εντοπίζονται είναι:

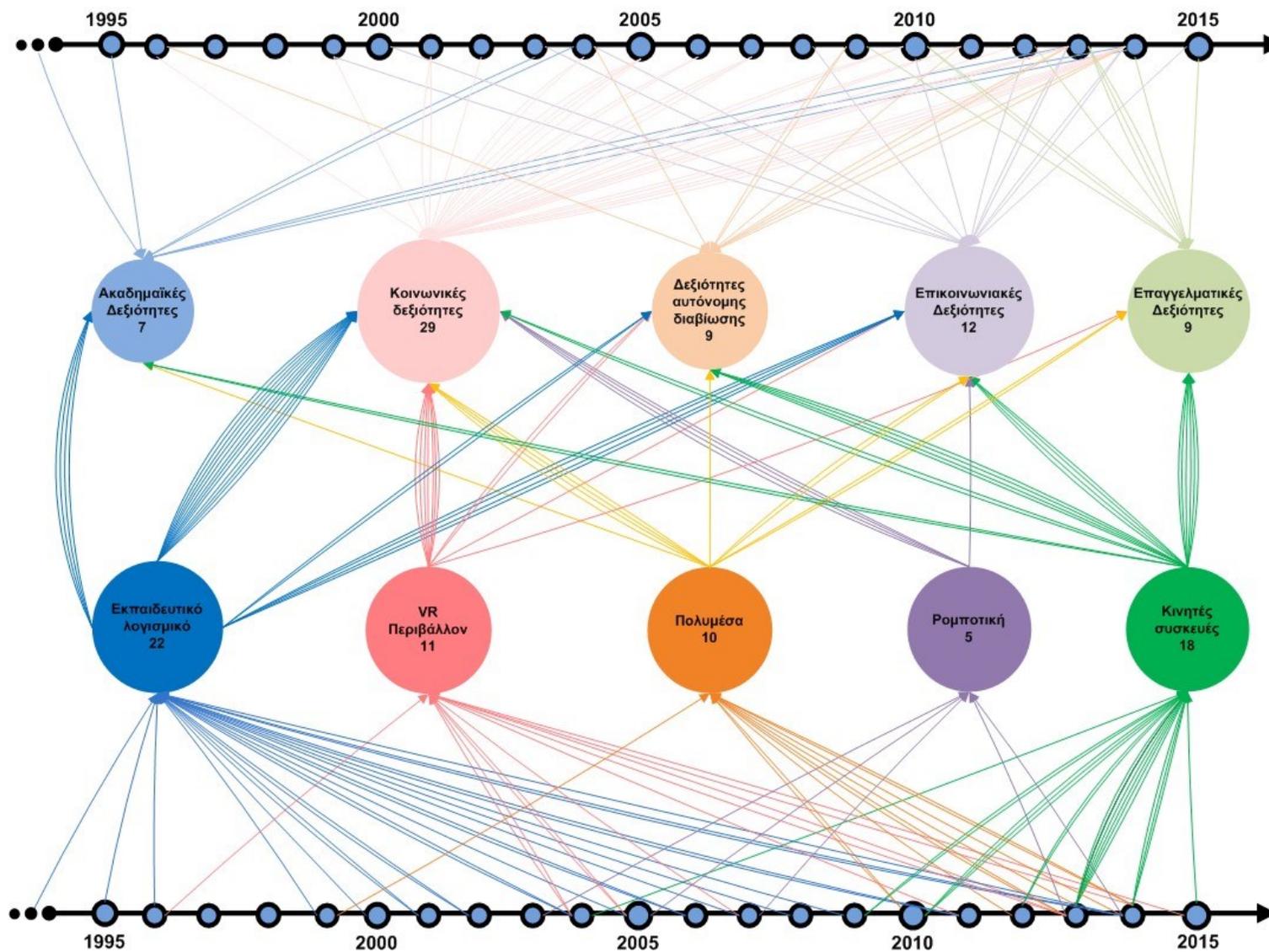
- Τμήματα ένταξης της γενικής εκπαίδευσης (Smith et al., 2013),
- Πλαίσια ειδικής αγωγής (Kagohara et al., 2013) και
- Περιβάλλοντα εργασίας (Van Laarhoven et al., 2009).

Κριτική αποτίμηση

Από την παραπάνω βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτει ότι, ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία, υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον για τη χρήση ποικίλων ψηφιακών τεχνολογιών όπως υπολογιστές, λογισμικά, περιβάλλοντα ΕΠ, ρομποτική, κινητές ψηφιακές συσκευές και διαδικτυακά εργαλεία και περιβάλλοντα, τα οποία έχουν σχεδιαστεί ειδικά για άτομα με αυτισμό, με στόχο την ανάπτυξή τους σε επίπεδο γνώσεων, επικοινωνίας, κοινωνικών δεξιοτήτων και επαγγελματικών δεξιοτήτων (Grynszpan et al., 2014· Istenic Starcic & Bagon, 2014· Jabbar & Felicia, 2015· Knight et al., 2013). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, η ποικιλία των τεχνολογικών μέσων που χρησιμοποιούνται σε ερευνητικό επίπεδο αυξάνεται με το πέρασμα του χρόνου, ακολουθώντας τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις. Ταυτόχρονα, οι στόχοι διευρύνονται κι ενώ αρχικά αφορούσαν κυρίως ακαδημαϊκές και κοινωνικές δεξιότητες, πλέον περιλαμβάνουν και δεξιότητες που σχετίζονται με την επικοινωνία, την επαγγελματική αποκατάσταση και την καθημερινή ζωή. Από το Σχήμα 1 προκύπτει επίσης ότι την τελευταία πενταετία η πλειονότητα των ερευνών μελετά τη χρήση εφαρμογών κινητών συσκευών, με στόχο κυρίως την ανάπτυξη επικοινωνιακών και επαγγελματικών δεξιοτήτων.

Η εκπαίδευση και η υποστήριξη μέσω ΤΠΕ για τα άτομα με αναπηρία έχει εξελιχθεί σε ένα διακριτό επιστημονικό πεδίο, το οποίο συνδέει τις επιστήμες της αγωγής και την ειδική εκπαίδευση με τις ψηφιακές τεχνολογίες, την ψυχολογία και τις νευροεπιστήμες. Εκτός από τα εκπαιδευτικά λογισμικά που έχουν σχεδιαστεί για την ενίσχυση της μάθησης, υπάρχει μια ποικιλία από παιχνίδια με στόχο τη μείωση της αυτιστικής απομόνωσης και την ψυχαγωγία. Επίσης, υπάρχουν εργαλεία επικοινωνίας, δηλαδή εφαρμογές για φορητές συσκευές, που μεταφράζουν τις εικόνες σε ομιλία, προκειμένου να διευκολύνουν την επικοινωνία των μη-ομιλούντων ατόμων με αυτισμό. Σύμφωνα με σχετικές έρευνες, τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι γονείς θεωρούν ότι η χρήση ΤΠΕ έχει θετικές επιπτώσεις στη διδασκαλία (Kuo et al., 2014· Putnam & Chong, 2008). Από την άλλη μεριά, η χρήση των ΤΠΕ και ιδιαίτερα των βιντεοπαιχνιδιών πρέπει να γίνεται με αυστηρά οριοθετημένο τρόπο, γιατί υπάρχει κίνδυνος εθισμού και επιδείνωσης των προβληματικών συμπεριφορών (Engelhardt & Mazurek, 2013· MacMullin et al., 2016).

Κατά συνέπεια, πέρα από τα ζητήματα τεχνολογικού και αλληλεπιδραστικού σχεδιασμού των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων που απευθύνονται σε άτομα με αυτισμό, είναι απαραίτητο ένα μοντέλο εκτεταμένης αλληλεπίδρασης, το οποίο να μπορεί να προσαρμοστεί στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τον τρόπο μάθησης κάθε χρήστη (Barry & Pitt, 2006). Η προσαρμογή μπορεί να γίνει ακόμη πιο αποτελεσματική με τεχνικές παρακολούθησης του βλέμματος (Boraston & Blakemore, 2007· Sanchez-Marin & Padilla-Medina, 2007), με δείκτες ψυχοφυσιολογίας (Messinger et al., 2014· Tsiopela & Jimoyiannis, 2014· 2017), με αναγνώριση των εκφράσεων του προσώπου σε πραγματικό χρόνο (Gordon et al., 2014) και με νέα υπολογιστικά μοντέλα και θεωρίες που να επιτρέπουν την αξιοποίηση προσαρμοστικών τεχνολογιών, ώστε να παρέχεται στα άτομα με αυτισμό μια συνολικά καλύτερη κοινωνικο-συναισθηματική εμπειρία (Kaliouby et al., 2006).



Σχήμα 1. Κατανομή εμπειρικών ερευνών με βάση το έτος δημοσίευσης, τον τύπο τεχνολογίας και τους εκπαιδευτικούς στόχους

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση. Για παράδειγμα, η ευρεία κυκλοφορία των ανιχνευτών βλέμματος την τελευταία πενταετία έχει προκαλέσει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω από την εφαρμογή τεχνικών παρακολούθησης βλέμματος σε άτομα με αυτισμό (Paragiannopoulou et al., 2014). Έτσι, σήμερα διερευνάται το πώς οι τεχνικές αυτές μπορούν να συμβάλλουν (α) στη διάγνωση του αυτισμού (Hanley et al., 2015· Pierce et al., 2016· Swanson & Siller, 2014), (β) στην απόκτηση κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Gordon et al., 2014) και (γ) στην άντληση πληροφοριών σχετικά με τον βαθμό κινητοποίησης Chevallier et al. (2015), την κατανόηση του προφορικού λόγου (Brady et al., 2014) και την κοινωνική προσοχή Guillon et al. (2014). Όλες οι μέχρι σήμερα έρευνες αναφέρουν άντληση σημαντικών πληροφοριών από την παρακολούθηση του βλέμματος, ανοίγοντας έτσι το δρόμο για την ενσωμάτωση συσκευών ανίχνευσης βλέμματος στα μελλοντικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Στις μέρες μας, εκπαιδευτικοί και θεραπευτές έχουν στη διάθεση τους όλο και περισσότερα τεχνολογικά μέσα και πλέον το ερώτημα είναι πώς θα επιλέξουν το κατάλληλο και πως θα το ενσωματώσουν επιτυχώς στην διαδικασία της εκπαίδευσης, της αποκατάστασης ή της διάγνωσης. Επιπλέον, οι ΤΠΕ, στο πλαίσιο της επαγγελματικής αποκατάστασης των ατόμων με αυτισμό παρέχουν στον κλάδο της Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης νέα εργαλεία και μεθοδολογίες, λαμβάνοντας υπόψιν τις σύγχρονες εκπαιδευτικές και κοινωνικές πολιτικές, που προωθούν την υποστηριζόμενη εργασία με απώτερο στόχο την επαγγελματική αποκατάσταση και την κοινωνική ενσωμάτωση των ατόμων αυτών (Tsiopela & Jimoyiannis, 2017). Όμως, είναι απαραίτητες περισσότερες έρευνες πάνω σε αυτόν τον τομέα και με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων, προκειμένου να τεκμηριωθεί η χρησιμότητα των ΤΠΕ στην επαγγελματική εκπαίδευση των ατόμων με ΔΑΦ και να διερευνηθούν οι μεθοδολογίες που θα μπορούν να ενσωματώσουν με επιτυχία τις τεχνολογίες αυτές στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Αναφορές

- Alcorn, A., Pain, H., Rajendran, G., Smith, T., Lemon, O., Porayska-Pomsta, K., ... Bernardini, S. (2011). Social communication between virtual characters and children with autism. In G. Biswas, S. Bull, J. Kay, & A. Mitrovic (Eds.), *Artificial intelligence in education* (Vol. 6738, p. 7-14). Springer Berlin Heidelberg.
- Alexander, J., Ayres, K., Smith, K., Shepley, S., & Mataras, T. (2013). Using video modeling on an ipad to teach generalized matching on a sorting mail task to adolescents with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(11), 1346-1357.
- Allen, K., Wallace, D., Greene, D., Bowen, S., & Burke, R. (2010). Community based vocational instruction using videotaped modeling for young adults with autism spectrum disorders performing in air-inflated mascots. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 25(3), 186-192.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Amirabdollahian, F., Robins, B., Dautenhahn, K., & Ji, Z. (2011). Investigating tactile event recognition in child-robot interaction for use in autism therapy. *Proceedings of the 2011 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* (pp. 5347-5351 Boston: EMBS.
- Anzalone, S., Tilmont, E., Boucenna, S., Xavier, J., Jouen, A., Bodeau, N., ...Cohen, D. (2014). How children with autism spectrum disorder behave and explore the 4-dimensional (spatial 3d and time) environment during a joint attention induction task with a robot. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(7), 814-826.
- Barry, M., & Pitt, I. (2006). Interaction design: a multidimensional approach for learners with autism. In *Proceedings of the 2006 Conference on Interaction Design and Children* (pp. 33-36). NY: ACM.
- Bekele, E., Crittendon, J., Zheng, Z., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2014). Assessing the utility of a virtual environment for enhancing facial affect recognition in adolescents with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(7), 1641-1650.
- Bereznak, S., Ayres, K., Mechling, L., & Alexander, J. (2012). Video self-prompting and mobile technology to increase daily living and vocational independence for students with autism spectrum disorders. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 24(3), 269-285.
- Bernard-Optitz, V., Sriram, N., & Nakhoda-Sapuan, S. (2001). Enhancing social problem solving in children with

- autism and normal children through computer assisted instruction. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 377-384.
- Bernard-Optiz, V., Ross, K., & Tuttas, M. (1990). Computer assisted instruction for autistic children. *Annals Academy of Medicine*, 19, 611-616.
- Bethel, C., Stevenson, M., & Scassellati, B. (2011). Secret-sharing: Interactions between a child, robot, and adult. In *Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics* (p. 2489-2494). IEEE.
- Bishop, J. (2003). The Internet for educating individuals with social impairments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(4), 546-556.
- Bolte, S., Feineis-Matthews, S., Leber, S., Dierks, T., Hubl, D., & Poustka, F. (2002). The development and evaluation of a computer-based program to test and teach the recognition of facial affect. *International Journal of Circumpolar Health*, 61(2), 61-68.
- Boraston, Z., & Blakemore, S.-J. (2007). The application of eye-tracking technology in the study of autism. *The Journal of Physiology*, 581(3), 893-898.
- Bosseler, A., & Massaro, D. (2003). Development and evaluation of a computer animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(6), 653-672.
- Brady, N. C., Anderson, C. J., Hahn, L. J., Obermeier, S. M., & Kapa, L. L. (2014). Eye tracking as a measure of receptive vocabulary in children with autism spectrum disorders. *Augmentative and Alternative Communication*, 30(2), 147-159.
- Buggey, T. (2007). A picture is worth: Video self-modeling applications at school and home. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 9, 151-158.
- Burke, R., Allen, K., Howard, M., Downey, D., Matz, M., & Bowen, S. (2013). Tablet-based video modeling and prompting in the workplace for individuals with autism. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 38(1), 1-14.
- Burke, R., Andersen, M., Bowen, S., Howard, M., & Allen, K. (2010). Evaluation of two instruction methods to increase employment options for young adults with autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*, 31(6), 1223-1233.
- Cabibihan, J.-J., Javed, H., Ang Jr, M., & Aljunied, S. M. (2013). Why robots? A survey on the roles and benefits of social robots in the therapy of children with autism. *International Journal of Social Robotics*, 5(4), 593-618.
- Carlile, K., Reeve, S., Reeve, K., & DeBar, R. (2013). Using activity schedules on the ipod touch to teach leisure skills to children with autism. *Education and Treatment of Children*, 36(2), 33-57.
- Carter, E., Williams, D., Hodgins, J., & Lehman, J. (2014). Are children with autism more responsive to animated characters? A study of interactions with humans and human-controlled avatars. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(10), 2475-2485.
- CDC (2014). *Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years. Autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services.
- Charitos, D., Karadanos, G., Sereti, E., Triantafyllou, S., Koukouvinou, S., & Martakos, D. (2000). Employing virtual reality for aiding the organization of autistic children behavior in everyday tasks. *Proceedings of the 3rd International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies* (pp. 147-152). Reading: The University of Reading.
- Charlop, M., Dennis, B., Carpenter, M., & Greenberg, A. (2010). Teaching socially expressive behaviors to children with autism through video modeling. *Education and Treatment of Children*, 33, 371-393.
- Chevallier, C., Parish-Morris, J., McVey, A., Rump, K. M., Sasson, N. J., Herrington, J. D., & Schultz, R. T. (2015). Measuring social attention and motivation in autism spectrum disorder using eye-tracking: Stimulus type matters. *Autism Research*, 8, 620-628.
- Ching-Hsiang, S., Ming-Shan, C., Shu-Hui, W., & Chih-Nung, C. (2014). Teaching two teenagers with autism spectrum disorders to request the continuation of video playback using a touchscreen computer with the function of automatic response to requests. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(9), 1055-1061.
- Cihak, D., Fahrenkrog, C., Ayres, K., & Smith, C. (2009). The use of video modeling via a video ipod and a system of least prompts to improve transitional behaviors for students with autism spectrum disorders in the general education classroom. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 12(2), 103-115.
- Cihak, D., Smith, C., Cornett, A., & Coleman, M. (2012). The use of video modeling with the picture exchange communication system to increase independent communicative initiations in preschoolers with autism and developmental delays. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 27(1), 3-11.
- Cihak, D., Wright, R., & Ayres, K. (2010). Use of self-modeling static-picture prompts via a handheld computer to facilitate self-monitoring in the general education classroom. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 45(1), 136-149.
- Colby, K. (1973). The rationale for computer based treatment of language difficulties in nonspeaking autistic children. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 3, 254-260.
- Colby, K., & Smith, D. (1971). *Computers in the treatment of nonspeaking autistic children*. Grune & Stratton.
- Cramer, M., Hirano, S., Tentori, M., Yeganyan, M., & Hayes, G. (2011). Classroom based assistive technology: Collective use of interactive visual schedules by students with autism. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-10). New York: ACM.

- da Silva, M. L., Gonçalves, D., & Silva, H. (2014). User-tuned content customization for children with autism spectrum disorders. *Procedia Computer Science*, 27, 441-448.
- da Silva, M. L., Gonçalves, D., Guerreiro, T., & Silva, H. (2012). A web-based application to address individual interests of children with autism spectrum disorders. *Procedia Computer Science*, 14, 20-27.
- Dautenhahn, K. (2003). Roles and functions of robots in human society: Implications from research in autism therapy. *Robotica*, 21, 443-452.
- Davies, D., Stock, S., & Wehmeyer, M. (2003). A palmtop computer based intelligent aid for individuals with intellectual disabilities to increase independent decision making. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities*, 28, 182-193.
- De Leo, G., Gonzales, C., Battagiri, P., & Leroy, G. (2011). A smart-phone application and a companion website for the improvement of the communication skills of children with autism: clinical rationale, technical development and preliminary results. *Journal of Medical Systems*, 35(4), 703-711.
- Dede, C. (2011). Reconceptualizing technology integration to meet the necessity of transformation. *Journal of Curriculum and Instruction*, 5(1), 4-16.
- Diehl, J., Schmitt, L., Villano, M., & Crowell, C. (2012). The clinical use of robots for individuals with autism spectrum disorders: A critical review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 249-262.
- Dotto-Fojut, K., Reeve, K., Townsend, D., & Progar, P. (2011). Teaching adolescents with autism to describe a problem and request assistance during simulated vocational tasks. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(2), 826-833.
- Dowrick, P. W. (1999). A review of self-modeling and related interventions. *Applied and Preventative Psychology*, 8, 23-29.
- Duquette, A., Michaud, F., & Mercier, H. (2007). Exploring the use of a mobile robot as an imitation agent with children with low functioning autism. *Autonomous Robots*, 24(2), 147-157.
- Engelhardt, C., & Mazurek, M. (2013). Video game access, parental rules, and problem behavior: A study of boys with autism spectrum disorder. *Autism*, 18(5) 529-537.
- Escobedo, L., Nguyen, D., Boyd, L., Hirano, S., Rangel, A., Garcia, D., ... Hayes, G. (2012). MOSOCO: A mobile assistive tool to support children with autism practicing social skills in real-life situations. *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp.2589-2598). Austin, Texas: ACM Press.
- Fabri, M., Awad Elzouki, S., & Moore, D. (2007). Emotionally expressive avatars for chatting, learning and therapeutic intervention. In J. Jacko (Ed.), *Human-Computer Interaction, Part III, LNCS 4552*, (pp. 275-285). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Gabriels, R., & Hill, D. (2007). *Growing up with autism: Working with school-age children and adolescents*. Guilford Press.
- Ganz, J., Boles, M., Goodwyn, F., & Flores, M. (2014). Efficacy of handheld electronic visual supports to enhance vocabulary in children with ASD. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 29(1), 3-12.
- Gentry, T., Kriner, R., Sima, A., McDonough, J., & Wehman, P. (2015). Reducing the need for personal supports among workers with autism using an ipod touch as an assistive technology: Delayed randomized control trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(3), 669-684.
- Gentry, T., Lau, S., Molinelli, A., Fallen, A., & Kriner, R. (2012). The apple ipod touch as a vocational support aid for adults with autism: Three case studies. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 37(2), 75-85.
- Geoffrion, L., & Goldenberg, E. (1981). Computer-based learning systems for communication-handicapped children. *Journal of Special Education*, 15(3), 325-332.
- Golan, O., & Baron-Cohen, S. (2006). Systemizing empathy: teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. *Development and Psychopathology*, 18(2), 591-617.
- Golan, O., Ashwin, E., Granader, Y., McClintock, S., Day, K., Leggett, V., & Baron-Cohen, S. (2010). Enhancing emotion recognition in children with autism spectrum conditions: An intervention using animated vehicles with real emotional faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders* Volume, 40(3), 269-279.
- Gordon, I., Pierce, M., Bartlett, M., & Tanaka, J. (2014). Training facial expression production in children on the autism spectrum. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(10), 2486-2498.
- Grynszpan, O., Martin, J., & Nadel, J. (2008). Multimedia interfaces for users with high functioning autism: an empirical investigation. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66, 628-639.
- Grynszpan, O., Weiss, P. T., Perez-Diaz, F., & Gal, E. (2014). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: a meta-analysis. *Autism*, 18(4), 346-361.
- Guillon, Q., Hadjikhani, N., Baduel, S., & Rogé, B. (2014). Visual social attention in autism spectrum disorder: insights from eye tracking studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 42, 279-297.
- Hanley, M., Riby, D., Carty, C., McAteer, A., Kennedy, A., & McPhillips, M. (2015). The use of eye-tracking to explore social difficulties in cognitively able students with autism spectrum disorder: A pilot investigation. *Autism*, 19(7), 868-873.
- Hayes, G., Hirano, S., Marcu, G., Monibi, M., Nguyen, D., & Yeganyan, M. (2010). Interactive visual supports for children with autism. *Personal and Ubiquitous Computing*, 14(7), 663-680.
- Hillier, A., Campbell, H., Mastroiani, K., Izzo, M., Kool-Tucker, A., Cherry, L., & Beversdorf, D. (2007). Two-Year

- evaluation of a vocational support program for adults on the autism spectrum. *Career Development for Exceptional Individuals*, 30(1), 35-47.
- Hirano, S., Yeganyan, M., Marcu, G., Nguyen, D., Boyd, L. A., & Hayes, G. (2010). vSked: Evaluation of a System to Support Classroom Activities for Children with Autism. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1633-1642). New York: ACM.
- Istemic Starcic, A., & Bagon, S. (2014). ICT-supported learning for inclusion of people with special needs: Review of seven educational technology journals, 1970-2011. *British Journal of Educational Technology*, 45(2), 202-230.
- Jabbar, A. I. A., & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning a systematic review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740-779.
- Kagohara, D., Meer, L. v. d., Ramdoss, S., O'Reilly, M., Lancioni, G., Davis, T., ... Sigafoos, J. (2013). Using ipods® and ipads® in teaching programs for individuals with developmental disabilities: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 147 - 156.
- Kaliouby, R. E., Picard, R., & Baron-Cohen, S. (2006). Affective computing and autism. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1093(1), 228-248.
- Kandalaf, M., Didehbani, N., Krawczyk, D., Allen, T., & Chapman, S. (2013). Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(1), 34-44.
- Kellems, R., & Morningstar, M. (2012). Using video modeling delivered through ipods to teach vocational tasks to young adults with autism spectrum disorders. *Career Development and Transition for Exceptional Individuals*, 35(3), 155-167.
- Kim, E., Berkovits, L., Bernier, E., Leyzberg, D., Shic, F., Paul, R., & Scassellati, B. (2013). Social robots as embedded reinforcers of social behavior in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(5), 1038-1049.
- Knight, V., McKissick, B., & Saunders, A. (2013). A review of technology-based interventions to teach academic skills to students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(11), 2628-2648.
- Knight, V., Sartini, E., & Spriggs, A. (2014). Evaluating visual activity schedules as evidence-based practice for individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(1), 157-178.
- Kuo, M., Orsmond, G., Coster, W., & Cohn, E. (2014). Media use among adolescents with autism spectrum disorder. *Autism*, 18(8), 914-923.
- Lahiri, U., Bekele, E., Dohrmann, E., Warren, Z., & Sarkar, N. (2015). A physiologically informed virtual reality based social communication system for individuals with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(4), 919-931.
- Lancioni, G., Singh, N., O'Reilly, M., Sigafoos, J., Boccasini, A., Alberti, G., & Lang, R. (2014). People with multiple disabilities use basic reminding technology to engage in daily activities at the appropriate times. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 26(3), 347-355.
- Lanyi, C.S., & Tilinger, A. (2004). Multimedia and virtual reality in the rehabilitation of autistic children. In J. Klaus, K. Miesenberger, W. Zagler, & D. Burger (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs. Lecture Notes in Computer Science* (vol. 3118, pp. 22-28). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Lee, C., Anderson, A., & Moore, D. (2014). Using video modeling to toilet train a child with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 26(2), 123-134.
- Lorah, E., Tincani, M., Dodge, J., Gilroy, S., Hickey, A., & Hantula, D. (2013). Evaluating picture exchange and the ipad™ as a speech generating device to teach communication to young children with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 25(6), 637-649.
- MacMullin, J., Lunskey, Y., & Weiss, J. (2016). Plugged in: Electronics use in youth and young adults with autism spectrum disorder. *Autism*, 20(1) 45-54.
- Marnik, J., & Szela, M. (2008). Multimedia program for teaching autistic children. In J. K. Ewa Pietka (Ed.), *Information Technologies in Biomedicine* (Vol. 47, pp. 505-512). Springer.
- Max, M., & Burke, J. (1997). Virtual reality for autism communication and education, with lessons for medical training simulators. *Studies in Health Technology and Informatics*, 39, 46-53.
- Mechling, L. (2011). Review of twenty-first century portable electronic devices for persons with moderate intellectual disabilities and autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 46(4), 479-498.
- Mechling, L., Gast, D., & Seid, N. (2009). Using a personal digital assistant to increase independent task completion by students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(10), 1420-1434.
- Messinger, D., Duvivier, L., Warren, Z., Mahoor, M., Baker, J., Warlaumont, A., & Ruvolo, P. (2014). Affective computing, emotional development, and autism. In R. Calvo, S. D'Mello, J. Gratch, & A. Kappas (Eds.), *The Oxford Handbook of Affective Computing* (pp. 516-536). Oxford University Press.
- Mintz, J. (2013). Additional key factors mediating the use of a mobile technology tool designed to develop social and life skills in children with autism spectrum disorders: Evaluation of the 2nd HANDS prototype. *Computers & Education*, 63, 17-27.

- Mitchell, P., Parsons, S., & Leonard, A. (2007). Using virtual environments for teaching social understanding to six adolescents with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(3), 589-600.
- Moore, D., & Taylor, J. (2000). Interactive multimedia systems for students with autism. *Journal of Educational Media*, 25, 169-177.
- Moore, D., Cheng, Y., McGrath, P., & Powell, N. (2005). Collaborative virtual environment technology for people with autism. *Focus on Autism and other Developmental Disabilities*, 21, 7-13.
- Murdock, L., Ganz, J., & Crittendon, J. (2013). Use of an ipad play story to increase play dialogue of preschoolers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(9), 2174-2189.
- Ninci, J., Neely, L., Hong, E. R., Boles, M., Gilliland, W., Ganz, J., ... Vannest, K. (2015). Meta-analysis of single-case research on teaching functional living skills to individuals with ASD. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2(2), 184-198.
- Oblinger, D., Van't Hooft, M., Greenfield, A., De Freitas, S., Tonkin, E., & Haller, M. (2008). *Emerging Technologies for Learning Report* (Vol. 3: Tech. Rep.). Retrieved 25 November 2016, from <http://dera.ioe.ac.uk/1503>.
- Panyan, M. (1984). Computer technology for autistic students. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 14, 375-382.
- Papagiannopoulou, E. A., Chitty, K. M., Hermens, D. F., Hickie, I. B., & Lagopoulos, J. (2014). A systematic review and meta-analysis of eye-tracking studies in children with autism spectrum disorders. *Social Neuroscience*, 9(6), 610-632.
- Pierce, K., Mariner, S., Hazin, R., McKenna, B., Barnes, C., & Malige, A. (2016). Eye tracking reveals abnormal visual preference for geometric images as an early biomarker of an autism spectrum disorder subtype associated with increased symptom severity. *Biological Psychiatry*, 79(8), 657-666.
- Pleinis, A., & Romanczyk, R. (1983). Computer assisted instruction for atypical children: Attention, performance and collateral behavior. *Paper presented at the Applied Behavior Analysis Conference*. Milwaukee.
- Ploog, B., Scharf, A., Nelson, D., & Brooks, P. (2013). Use of computer-assisted technologies (cat) to enhance social, communicative, and language development in children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), 301-322.
- Putnam, C., & Chong, L. (2008). Software and technologies designed for people with autism: what do users want?. In *Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility* (pp. 3-10). ACM.
- Rahman, M., Ferdous, S., Ahmed, S., & Anwar, A. (2011). Speech development of autistic children by interactive computer games. *Interactive Technology and Smart Education*, 8(4), 208-223.
- Rajendran, G. (2013). Virtual environments and autism: a developmental psychopathological approach. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(4), 334-347.
- Ramdoss, S., Lang, R., Fragale, C., Britt, C., O'Reilly, M., Sigafoos, J., ... Lancioni, G. (2012). Use of computer-based interventions to promote daily living skills in individuals with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 24(2), 197-215.
- 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.
- Ricks, D., & Colton, M. (2010). Trends and considerations in robot-assisted autism therapy. *Proceedings of the 2010 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)* (pp. 4354-4359). Anchorage, Alaska: IEEE.
- Robins, B., Dickerson, P., & Dautenhahn, K. (2005). Robots as embodied beings-Interactionally sensitive body movements in interactions among autistic children and a robot. In *Robot and Human Interactive Communication, 2005. ROMAN 2005. IEEE International Workshop on* (pp. 54-59). IEEE.
- Sampath, H., Sivaswamy, J., & Indurkha, B. (2010). Assistive systems for children with dyslexia and autism. *ACM Sigaccess Accessibility and Computing*, 96, 32-36.
- Sanchez-Marin, F., & Padilla-Medina, J. (2007). A psychophysical test of the visual pathway of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(7), 1270-1277.
- Sansosti, F., Doolan, M., Remaklus, B., Krupko, A., & Sansosti, J. (2014). Computer-assisted interventions for students with autism spectrum disorders within school-based contexts: A quantitative meta-analysis of single-subject research. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2(2), 128-140.
- Schmidt, C., & Schmidt, M. (2008). Three-dimensional virtual learning environments for mediating social skills acquisition among individuals with autism spectrum disorders. *Proceedings of the 7th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 85-88). New York: ACM.
- Sennott, S., & Bowker, A. (2009). Autism, aac, and proloquo2go. *SIG 12 Perspectives on Augmentative and Alternative Communication*, 18(4), 137-145.
- Simpson, A., Langone, J., & Ayres, K. (2004). Embedded video and computer based instruction to improve social skills for students with autism. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 39, 240-252.
- Smith, B., Spooner, F., & Wood, C. (2013). Using embedded computer-assisted explicit instruction to teach science to students with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(3), 433-443.
- Smith, M., Ginger, E., Wright, K., Wright, M., Lounds Taylor, J., Boteler Humm, L., ... Fleming, M. (2014). Virtual reality job interview training in adults with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental*

- Disorders*, 44(10), 2450-2463.
- Strickland, D. (1997). Virtual reality for the treatment of autism. In G. Riva (Ed.), *Virtual reality in Neuro-Psychology* (Vol. 44, pp. 81-86). Amsterdam: IOS Press.
- Swanson, M. R., & Siller, M. (2014). Brief report: Broad autism phenotype in adults is associated with performance on an eye-tracking measure of joint attention. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(3), 694-702.
- Tentori, M., & Hayes, G. (2010). Designing for interaction immediacy to enhance social skills of children with autism. In J. Bardram, M. Langhenreich, K. Truong, & P. Nixon (Eds.), *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Ubiquitous Computing* (pp. 51-60). New York: ACM Press.
- Torres, N., Clark, N., Ranatunga, I., & Popa, D. (2012). Implementation of interactive arm playback behaviors of social robot Zeno for autism spectrum disorder therapy. *Proceedings of the 5th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. Article No. 21. ACM: New York.
- Tsiopela, D., & Jimoyiannis, A. (2014). Pre-Vocational Skills Laboratory: Development and investigation of a Web-based environment for students with autism. *Procedia Computer Science*, 27, 207-217.
- Tsiopela, D., & Jimoyiannis, A. (2017). Pre-vocational skills laboratory: designing interventions to improve employment skills for students with autism spectrum disorders. *Universal Access in the Information Society*, 16(3), 609-627.
- Van Laarhoven, T., Johnson, J., Van Laarhoven-Myers, T., Grider, K., & Grider, K. (2009). The effectiveness of using a video ipod as a prompting device in employment settings. *Journal of Behavioral Education*, 18(2), 119-141.
- Venkatesh, S., Greenhill, S., Phung, D., Adams, B., & Duong, T. (2012). Pervasive multimedia for autism intervention. *Pervasive and Mobile Computing*, 8(6), 863-882.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403-413.
- Walsh, L., Lydon, S., & Healy, O. (2014). Employment and vocational skills among individuals with autism spectrum disorder: Predictors, impact, and interventions. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1(4), 266-275.
- Wass, S., & Porayska-Pomsta, K. (2014). The uses of cognitive training technologies in the treatment of autism spectrum disorders. *Autism*, 18(8), 851-871.
- Wilkins, J., & Ratajczak, A. (2009). Developing students' literacy skills using high-tech speech-generating augmentative and alternative communication devices. *Intervention in School and Clinic*, 44(3), 167-172.
- Wisdom, J., White, N., Goldsmith, K., Bielavitz, S., Rees, A., & Charles, D. (2007). Systems limitations hamper integration of accessible information technology in northwest U.S. K-12 schools. *Educational Technology & Society*, 10(3), 222-232.
- WHO (2004). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*. Geneva: World Health Organization.

Αναφορά στο άρθρο ως: Τσιόπελα, Δ., & Τζιμογιάννης, Α. (2017). Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση ατόμων με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος: Βιβλιογραφική επισκόπηση. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 10(1), 19-35.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>