



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών

Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα

Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών

Προσεγγίσεων



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Καινοτόμες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση Ατόμων με Ειδικές Ανάγκες

POST GRADUATE THESIS

New technologies in Special Needs Education



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Καγγελίδου Λεδάκη Ελένη

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Κλήμης Νταλιάνης

Klimis Ntalianis

ΑΙΓΑΛΕΩ 2021



Faculty of Health and Caring Professions
Department of Biomedical Sciences
Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences
Department of Early Childhood Education and Care



Department of Pedagogy



Inter-Institutional Post Graduate Program
Pedagogy through innovative Technologies and Biomedical approaches

POST GRADUATE THESIS

New technologies in Special Needs Education

KAGGELIDOU LEDAKI ELENI

19034

Mscedt19034@uniwa.gr

FIRST SUPERVISOR

KLIMIS NTALIANIS

SECOND SUPERVISOR

MEIDASI ATHANASIA

AIGALEO 2021

Δήλωση Συγγραφέα Μεταπτυχιακής Εργασίας

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ελένη Καγγελίδου - Λεδάκη του Νικολάου με αριθμό μητρώου 19034, φοιτήτρια του Διϊδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων των Τμημάτων Βιοϊατρικών Επιστημών/ Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία/Παιδαγωγική τμήμα των Σχολών Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας/Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

Ευχαριστίες

Σε όλους τους ανθρώπους και σε όλα τα εργαλεία, τις μεθόδους και τους δρόμους που με βοήθησαν να αγγίξω την τελματική γραμμή του αγώνα.

Αυτή η εργασία είναι δική σας, όσο και δική μου.

Σας ευχαριστώ.

Αφιερώσεις

«Jeder Künstler ist ein Mann des Leidens»

PFISTER

{Δρακουλίδης, 1975, σελ.55}

Περίληψη

Η Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση στον πυρήνα της συνδέεται στενά με τις Νέες Τεχνολογίες. Πολλοί ειδικοί έχουν αφιερώσει το έργο τους σε μια προσπάθεια να προσφέρουν εμπειρίες και ερεθίσματα σε παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, μέσα από την χρήση καινοτόμων τεχνολογιών. Δεδομένου ότι η Αισθητηριακή Ολοκλήρωση αποτελεί την βάση στην πυραμίδα της μάθησης- και ότι η μάθηση μέσω της κίνησης και αίσθησης ενισχύεται ακόμα περισσότερο- δημιουργήθηκε η ονομαζόμενη «Πολυαισθητηριακή Αίθουσα». Μέσα σε αυτό το δωμάτιο ενεργοποιούνται διάφορα αισθητήρια συστήματα όπως είναι το Αιθουσαίο, το Ιδιοδεκτικό, το Απτικό, το Οπτικό, το Ακουστικό, το Οσφρητικό και το Γευστικό.

Έχουν δημιουργηθεί αρκετά λογισμικά και συσκευές που απευθύνονται σε παιδιά με διάφορες δυσκολίες όπως είναι η Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος, η Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής- Υπερκινητικότητας, η απώλεια όρασης ή λειτουργικότητα στην κίνηση. Παιδιά με απώλεια όρασης εκπαιδεύονται στην χρήση τάμπλετ και μικροσυσκευών, έτσι ώστε να μπορούν να περπατήσουν στον δρόμο ή να γράψουν ένα κείμενο χωρίς την βοήθεια κάποιου τρίτου. Ακόμα έχουν δημιουργηθεί λογισμικά, όπου τα παιδιά μπορούν να εκφραστούν μέσα από την μουσική και μάλιστα να βιώσουν εμπειρίες που προηγουμένως δεν μπορούσαν. Αλήθεια υπάρχει μεγάλη μερίδα μαθητών που λόγω των δυσκολιών τους, ίσως να μη καταφέρουν να συμμετέχουν και να γευτούν κάποιες εμπειρίες που υπάρχουν.

Μέσα στο πολυαισθητηριακό δωμάτιο και των προσομοιώσεων που παρέχει σε συνδυασμό με επιπλέον μηχανήματα, ένα παιδί μπορεί να κάνει επίσκεψη σε ένα υδάτινο μουσείο ή μια βόλτα στο δάσος ακούγοντας το θρόισμα των φύλλων και λαμβάνοντας ένα πλούσιο αισθητηριακό υλικό μέσα το δωμάτιο. Ένας εκπαιδευτικός χρησιμοποιώντας κατάλληλα τα μέσα που δίνονται από τον χώρο της τεχνολογίας μπορεί να ενισχύσει την γνωστική αντίληψη των μαθητών του, να ενδυναμώσει την συγκέντρωση και την οπτική αντιληπτικότητα. Παιδιά μπορούν να αποκτήσουν μεγαλύτερη αυτονομία μέσα από την χρήση στοχευμένων μηχανημάτων και εφαρμογών ενώ κάποια άλλα μπορούν και αυτορρυθμίζονται μέσα από την παροχή συγκεκριμένων ερεθισμάτων τα οποία τα ηρεμούν

και χαλαρώνουν, δίνοντάς τους έτσι την δυνατότητα να συμμετέχουν πιο ενεργά σε εκπαιδευτικά προγράμματα του σχολείου.

Abstract

Special Education is nowadays connected with New Technologies at its main core. Specialists have dedicated their work in order to offer a variety of experiences and stimulation to students with special education needs, via using New Technologies. Sensory Integration is the foundation of learning process -it is known that learning through senses and movement is more succeeded- so that led to the creation of the «Snoezelen Room». In that room the specialist offers a range of sensory stimulation for each system at the time: Vestibular, Proprioceptive, Tactile, Visual, Auditory, Olfactory and Gustatory System.

Among the years there have been established a lot of software and electronic devices in schools to help children with Autism, ADHD, Visual or Physical Impairments. Students with Visual Impairment get trained to use tablets or specific devices in order to walk or to write a text independent. There is also available software which gives the opportunity to some students to engage in music creativity and experience things that otherwise they could not participate at all. Unfortunately, one part of the students will not be able to enjoy some experiences (walking in the forest, climb a mountain) due to a specific impairment.

In a multi-sensory room, they have the opportunity to feel with their senses a part of each experience, for example a visit in an aquarium or listening to the sound of the leaves by receiving a variety of sensory stimulation. A special education teacher can increase cognitive awareness, enhance concentration skills and visual perception by using technological tools and equipment. The main goal is to reach a properly level of independence and self-regulation with the help of sensory stimulation and new technologies such as devices, software and gadgets. Another purpose is to reach relaxation and calm, to students with tender attainment. This relaxation and stress relief can lead to more participation to activities in school life or to achieve a better academic profile in school.

Συνομογραφίες

Αγγλικά

Augmented Reality (AR)

Virtual Reality (VR)

Multi-Sensory Environments (MSEs)

Neuro-Developmental Disorders (NDD)

Ελληνικά

Επαυξημένη πραγματικότητα

Εικονική πραγματικότητα

Πολυαισθητηριακά Δωμάτια

Νευροβιολογικές Αναπτυξιακές
Διαταραχές

Περιεχόμενα

Δήλωση Συγγραφέα Μεταπτυχιακής Εργασίας.....	iv
Ευχαριστίες.....	v
Αφιερώσεις.....	vi
Περίληψη.....	viii
Abstract.....	ix
Συνοτομογραφίες.....	x
Περιεχόμενα.....	xi
1.Πρόλογος.....	1
2.Αίσθηση-Κίνηση-Μάθηση.....	2
3.Η Αισθητηριακή Ολοκλήρωση.....	3
4.Τεχνολογίες για το Οσφρητικό Σύστημα	4
5.Καινοτόμες τεχνολογίες για το Οσφρητικό Σύστημα.....	5
6.Τεχνολογίες που ενεργοποιούν το Απτικό Σύστημα.....	5
7.Τεχνολογίες για το Ακουστικό Σύστημα.....	10
8.Τεχνολογίες για ρύθμιση του Ιδιοδεκτικού Συστήματος.....	14
9.Νέες τεχνολογίες για το Οπτικό Σύστημα.....	15
10.Συμπεράσματα.....	17
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	26
Παράρτημα Οπτικοακουστικό	32

1.Πρόλογος

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία θα πραγματοποιηθεί, στον πυρήνα της, την ορθή ένταξη και την καίρια θέση της τεχνολογίας στο εκπαιδευτικό σύμπαν των ατόμων με ειδικές ανάγκες και αναπηρία. Κατά κόρον θα γίνει μνεία στο «νέο αίμα» του επιστημονικού αυτού πεδίου, με έμφαση σε καινοτόμες εφαρμογές και ανακαλύψεις των τελευταίων ετών. Η παράθεση αυτή θα συνοδεύεται από το ανάλογο οπτικοακουστικό παράρτημα, ούτως ώστε να λαμβάνει χώρα μια πλήρης και σαφής - αν και αποσπασματική - παρουσίαση των προαναφερθέντων μέσων.

Ανάμεσα στις λέξεις θα ιχνηλατηθεί η σημερινή κατάσταση των δικαιωμάτων και της υποστήριξης των ατόμων με αναπηρία, που, αν και με αργό ρυθμό, μπορεί να λεχθεί πως εξελίσσονται και διευρύνονται.

Οφείλουμε σαν κοινωνία του ύστατου καπιταλισμού, να υπερβούμε τις προγενέστερες προκαταλήψεις και «δόγματα» αναφορικά με αυτήν την «κάστα» συνανθρώπων μας, έτσι ώστε να μην κρίνεται καν αναγκαία η χρήση μιας τέτοια λέξης, μιας κατηγοριοποίησης, ενός διαχωρισμού. Σαφέστατα οι άνθρωποι αυτοί αντιμετωπίζουν μια εναλλακτική εκδοχή της «ετεροκανονικής» πραγματικότητας που βιώνουν οι περισσότεροι από εμάς, μολταυτά έχουμε το χρέος να «κεντήσουμε» έναν κόσμο που θα αντιμετωπίζουν ως ανάλημμα μονάχα τις αντικειμενικές δυσκολίες της ιδιαιτερότητας τους. Έναν κόσμο με ενσυναίσθηση και συμπάθεια, και κυρίως σεβασμό, με στιβαρά θεμέλια λογικής και πρακτικότητας, έτσι ώστε να δομείται με τους ανάλογα απαραίτητους νόμους και θεσμούς. Η επανάσταση αυτή θα ανατρέξει τις ρίζες της από την ορθή και ρηξικέλευθη εκπαίδευση, τόσο των ίδιων των ατόμων με αναπηρία, όσο και των υπολοίπων μελών της κοινωνίας, που θα συνδιαλέγονται, θα μαθαίνουν και θα εξελίσσονται παράλληλα με εκείνα, αλλά όχι χωριστά. Η εποχή των ασφυκτικών και στείρων στεγανών έχει πλέον παρέλθει ανεπιστρεπτί.

2. Αίσθηση-Κίνηση-Μάθηση

Πυρήνας και «ραχοκοκκαλιά» της παρούσας εργασίας είναι η σταθερή μέθοδος στην ειδική αγωγή την τελευταία εικοσαετία τουλάχιστον, η επονομαζόμενη «αισθητήρια αίθουσα» ή «πολυαισθητηριακό δωμάτιο», στην παγκόσμια βιβλιογραφία ευρέως αναγνωρίσιμη ως *multi-sensory room* ή και ως «MSEs»-*Multisensory Environments*-. Οι περισσότερες, αν όχι όλες, οι μέθοδοι και τεχνολογίες που θα γίνει επισκόπηση στην παρούσα εργασία δύνανται να συνδυαστούν μαζί της, αλλά και αναμεταξύ τους, σε ένα κλίμα ευλύγιστης αλληλοσυμπλήρωσης (Cheng, 2019).

Με λίκνο την πειραματική και εξερευνητική, σε όλα τα επίπεδα, δεκαετία του 1970, η πρακτική αυτή στοχεύει σε μια ολιστική αισθητηριακή εμπειρία, αποσκοπώντας στην ταυτόχρονη ενεργοποίηση των τριών βασικών «συστημάτων» ανταλλαγής αισθητηριακών μηνυμάτων του ανθρώπινου οργανισμού με το άμεσο περιβάλλον του. Πρόκειται για το «μηχανιστικό» κομμάτι, στο οποίο αποδίδεται κάθε έλεγχος κινήσεων και βασικών σωματικών λειτουργιών, το πεδίο της αφής και αντίληψης θερμοκρασίας και άλγους, και, τέλος, την λειτουργία του εγκεφαλικού προθαλάμου, ο οποίος ελέγχει τα καιριότατα πεδία της ισορροπίας και τις υποδοχές ήχου και εικόνας. Εντός της εν λόγω αίθουσας δύναται να λάβει χώρα, τόσο ενεργητικά, όσο και παθητικά, η εξισορρόπηση και εναρμόνιση υποδοχής μηνυμάτων και επιστροφής τους στο περιβάλλον, αναλόγως την πρόσκαιρη, ή σταθερή, κατάσταση ενός ατόμου με ειδικές ανάγκες.

Με κριτήριο το γεγονός πως οι νέες τεχνολογίες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τα αισθητήρια όργανα και ο άνθρωπος εκπαιδεύεται καλύτερα χρησιμοποιώντας την κίνηση-αίσθηση, κρίθηκε αναγκαία η μερική επισήμανση του τι είναι Αισθητηριακή Ολοκλήρωση. Επίσης σημαντική είναι η αναφορά στα συστήματα που την απαρτίζουν και το πως αξιοποιούνται τα τεχνολογικά επιτεύγματα για την ενίσχυση των συστημάτων αυτών και άρα της εκπαιδευτικής εμπειρίας (Desch, 2012).

3. Η Αισθητηριακή Ολοκλήρωση

Η νευροβιολογική αυτή διαδικασία ονομάζεται «Αισθητηριακή Ολοκλήρωση». Η Αισθητηριακή Ολοκλήρωση σύμφωνα με την Ayres, J. είναι ο τρόπος με τον οποίο ένα άτομο δέχεται, καταγράφει και επεξεργάζεται τα ερεθίσματα που λαμβάνει από το περιβάλλον, μέσω των αισθητηριακών υποδοχέων, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο θα αντιδράσει σε αυτά (απόκριση). Τα αισθητηριακά συστήματα είναι ο πυλώνας για το χτίσιμο των αρμόδιων δεξιοτήτων που συμβάλλουν στην απόκτηση ακαδημαϊκών γνώσεων (Desch, 2012).

Ένα παιδί με ΔΕΠΥ, λόγου χάριν, θα μπορέσει, με σταθερή προσπάθεια από το ίδιο και τους θεραπευτές του, να μάθει να ελέγχει την υπέρμετρη ενέργεια του και να επικεντρώνεται επιτυχώς για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε ένα σημείο ή ασχολία. Ταυτοχρόνως, ένας μαθητής με έλλειψη, μερική ή ολική, ακοής θα έρθει σε επαφή με μεγαλύτερο και πιο πολυσχιδή όγκο εισερχομένων αισθητηριακών μηνυμάτων (Bell, 2019). Δύο παραδείγματα σύγχρονων, πολυαισθητηριακών αιθουσών είναι τα εξής:

Κάθε πολυαισθητηριακό περιβάλλον διαμορφώνεται βάσει των αναγκών της σύστασης των μαθητών και τις κατευθυντήριες του ιδρύματος-κέντρου στο οποίο υπάγεται, καθώς και των οικονομικών δυνατοτήτων και της αντικειμενικής αρχιτεκτονικής. Πάντοτε, παραταύτα, σημειώνονται μερικά κοινά σημεία και, κατ' ομολογία, κοινά αποτελέσματα στους μαθητές που το βιώνουν και συνδιαλέγονται με αυτό. Συνοπτικά, σημειώνεται η καλλιέργεια της ικανότητας της αυτορρύθμισης των συναισθημάτων και των ερεθισμάτων που τα δημιουργούν, μέσω της εσωτερικής αναζήτησης και συγκέντρωσης, ενώ γίνεται και ενεργά και παθητικά εξέλιξη δεξιοτήτων και αντίληψης, που μετέπειτα μεταφράζεται, τόσο στον πραγματικό κόσμο, όσο και στην συμβατική αίθουσα διδασκαλίας. Τέλος, ο εκάστοτε μαθητής μαθαίνει να αλληλεπιδρά με το άβιο και έμβιο περιβάλλον του, αναπτύσσοντας την σχέση με τον εαυτό και τον εσωτερικό του κόσμο, αλλά και με τους συμμαθητές του, το εκπαιδευτικό προσωπικό, και κατ' επέκταση τον οικογενειακό και λοιπό κοινωνικό του κόσμο (Carter, 2011)

Οι Gelsomini και συν (2019) ερεύνησαν το Magika, ένα νέο διαδραστικό MSEs που προσφέρει νέες ευκαιρίες για συμμετοχή όλων των παιδιών σε παιχνιδιάρικες εμπειρίες

μάθησης, τις οποίες δεν μπορούν να προσφέρουν τα συμβατικά MSEs. Δίνει επίσης τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να μπορούν να αναπτύξουν αυτόνομα νέες πολυαισθητηριακές δραστηριότητες προσαρμοσμένες στις ανάγκες τους και τις συγκεκριμένες ανάγκες του κάθε θέματος. Αυτή η διαδικασία ιδιοποίησης τεχνολογίας δύναται να οδηγήσει στον καθορισμό νέας παρέμβασης μεθόδων στον διδακτικό και θεραπευτικό χώρο. Ως απότοκο ενδείκνυται εξαιρετικά για ειδικές παρεμβάσεις σε άτομα με ειδικές ανάγκες, που στοχεύουν στην τόνωση των βασικών αντιληπτικούς μηχανισμών και την προώθηση της αντιληπτικής μάθησης. Ένα ακόμα σπουδαίο επίτευγμα έρχεται να συμπληρώσει οι Garzotto και συν (2018) με το φυσικό χώρο που ονομάζεται «Magic Room» και υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με «έξυπνα» αντικείμενα και ολόκληρο τον χώρο μέσω της κίνησης του σώματος, παρέχοντας ένα διαφορετικό συνδυασμό ερεθισμάτων. Το μαγικό δωμάτιο έχει σχεδιαστεί σε συνεργασία με ειδικούς της NDD (Νευρολογικές Αναπτυξιακές Διαταραχές) από τοπικό κέντρο φροντίδας και, παρέχοντας ένα ανοιχτό σύνολο πολυτροπικών πολυαισθητηριακών δραστηριοτήτων για παιδιά NDD, διεγείρει το οπτικό, ακουστικό, αφή, οσφρητικό και κινητικό σύστημα, ανοίγοντας το έδαφος για νέες μορφές παρέμβασης (Garzotto, 2018).

Η τεχνολογία κάτω από το Magic Room είναι ένα επεκτάσιμο πολυεπίπεδο λογισμικό και υλικό πλατφόρμα για σύνδεση και διαχείριση διαφορετικών συσκευών. Οι δραστηριότητες που εκτελούνται σε αυτό το πολυαισθητηριακό περιβάλλον (MSE) είναι πλήρως προσαρμόσιμες για κάθε παιδί από το θεραπευτή του. Οι εμπειρίες στο MR προκάλεσαν λειτουργικές παραστάσεις, κοινωνικές συμπεριφορές και συναισθηματικές αντιδράσεις που είτε δεν συμβαίνουν χρησιμοποιώντας παραδοσιακές MSEs ή απαιτούν πολύ περισσότερο χρόνο για να επιτευχθούν. Για παράδειγμα, η «εξοικείωση» με το νέος χώρο ήταν εκπληκτικά σύντομη κι τα παιδιά με NDD που είναι συχνά ύποπτα και ανησυχούν για το άγνωστο και οποιαδήποτε νέα κατάσταση που μπορεί να προκαλέσει αγωνία, οι συμμετέχοντες στη μελέτη δεν φοβήθηκαν να μπουν στο MR και τους κίνησε αμέσως το ενδιαφέρον (Akcaýir, 2017).

Πώς μπορούμε, παραταύτα, να πάμε την συγκεκριμένη μέθοδο από το παρόν στο μέλλον; Μέσω της τεχνολογίας φυσικά. Προσεγγίζοντας τις πέντε αισθήσεις, με μια

ολιστική και «διερευνητική» στάση, ακόμη και σε, έως τώρα, παραβλεπόμενες επιστήμες και πεδία έρευνας, ξεκινάμε με την όσφρηση.

4.Τεχνολογίες για το Οσφρητικό Σύστημα

Το σύστημα αυτό σχετίζεται με την ικανότητα του ατόμου να αναγνωρίζει τι είναι αυτό που μυρίζει, εάν η μυρωδιά είναι ευχάριστη ή δυσάρεστη και να είναι ανεκτικό σε διάφορα οσφρητικά ερεθίσματα. Η όσφρηση επίσης σαν σύστημα, είναι στενά συνδεδεμένη με την μνήμη (Glennon, 2018).

Αν και το πεδίο των αιθέριων ελαίων έχει αναλυθεί εδώ και χιλιετίες από την ανατολική ιατρική, ακόμη εντάσσεται στις «εναλλακτικές θεραπείες» και σταδιακά τις τελευταίες δεκαετίες έχει αρχίσει να υιοθετείται ως ευρεία πρακτική. Εν προκειμένω να αναφερθούμε συγκεκριμένα στην νεότερη τεχνολογία διάχυτων αιθέριων ελαίων, τον επονομαζόμενο «νεφελοποιητικό», ο οποίος προσφέρει την μέγιστη διάχυση ελαίου στην πιο αγνή μορφή του, χωρίς να επιβαρύνει καθόλου την σύσταση του αέρα με περιττή υγρασία ή να δημιουργεί πυκνό και βαρύ άρωμα. Επιπροσθέτως, δεν ενέχει κινδύνους κατάποσης πλαστικών ή μικρών εξαρτημάτων, ούτε κάποιου άλλου μικροατυχήματος, καθώς δεν χρησιμοποιεί θερμότητα και το υλικό κατασκευής δεν σπάει. Παρά ταύτα, θα κρινόταν εύλογη η τοποθέτηση του διαχυτή σε ψηλό, κεντρικό σημείο, πέραν του εύρους κινήσεων των παιδιών. Σε ένα πολύ πρόσφατο άρθρο του περιοδικού «Autism Parenting» εξερευνάται ακριβώς αυτό το θέμα, μαζί με διάφορες συμβουλές χρήσεις, επιλογές ελαίων αναλόγως την πάθηση, καθώς και αποτελέσματα ερευνών σχετικά (Tobik, 2021). Δεν πρόκειται για αυθυπόστατη μέθοδο, παρά συμπληρωματική, συνδυαστικά με όλα τα υπόλοιπα εργαλεία της πολυαισθητηριακής αίθουσας. Αυτό φαίνεται και στην μελέτη των Di Fuccio και συν (2016) που αξιοποιώντας την μεθοδολογία της αφήγησης νοηματοδότησαν διαφορετικά την πραγματικότητα για άτομα SEN (Di Fuccio, 2016).

Πιο συγκεκριμένα, πρότειναν για ψηφιακή και πολυαισθητηριακή αφήγηση μια συσκευή ICT, που συνδυάζει τον ψηφιακό κόσμο με τον πραγματικό. Το STTory, ένα σύστημα υλικού / λογισμικού για πολυαισθητηριακή αφήγηση με μυρωδιά, γεύση και αφή

δοκιμάστηκε κατά τη διάρκεια πιλοτικής μελέτης, ενώ τα σχόλια των χρηστών δείχνουν να συνυφαίνονται με την αίσθηση βελτίωσης και κινήτρου (Di Fuccio, 2016).

5. Καινοτόμες τεχνολογίες για το Γευστικό Σύστημα

Προ δεκαετίας σχεδόν στο Εθνικό Πανεπιστήμιο της Σιγκαπούρης πήρε σάρκα και οστά μια ρηζικέλευθη τεχνολογία μίμησης γευστικών αισθήσεων μέσω ηλεκτρικών και θερμικών μηνυμάτων, με τα πρώτα να διαμορφώνουν επιτυχώς ξινές, πικρές και αλμυρές, και τα δεύτερα γλυκές, καυτερές και αρωματικές που προσομοιάζουν στην μέντα Άλλωστε, έχει αποδειχθεί επιστημονικά πως υποσυνείδητα συσχετίζουμε την γεύση με συγκεκριμένα ερεθίσματα και γνωρίσματα. Εξασκώντας αυτό το κομμάτι και βιώνοντας το, ο εγκέφαλος μπορεί να δημιουργήσει μίτους που να ενώνουν φαινομενικά αντίρροπα ή άσχετα μεταξύ τους στοιχεία, όπως μια κίνηση και μια γεύση, έτσι ώστε να ανατρέχει μηχανικά σε αυτές (Adams, 2010).

6. Τεχνολογίες που ενεργοποιούν το Απτικό Σύστημα

Το απτικό σύστημα βρίσκεται σε όλη την επιφάνεια του δέρματος και είναι υπεύθυνο για τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε διάφορες υφές, τρισδιάστατα αντικείμενα και γενικότερα το περιβάλλον γύρω μας. Είναι υπεύθυνο για την κατανόηση τρισδιάστατων αντικειμένων και την χωρική ενημερότητα. Σε ένα σχολικό περιβάλλον ενδέχεται να συναντήσουμε παιδιά με έντονη αντίδραση σε αγγίγματα ή στην επαφή με διάφορες υφές όπως ένα υγρό πανί, λάσπη, ένα σκληρό ή τραχύ αντικείμενο. Από την άλλη υπάρχουν παιδιά τα οποία προκειμένου να οργανωθούν, αναζητούν συνεχώς ερεθίσματα μέσω της αφής με αποτέλεσμα να πιάνουν συνεχώς κιμωλίες, φαγητά, σαπούνια, χώμα και άλλα (Glennon, 2018).

Συνεχίζοντας με την αφή, η οποία σαφέστατα αποτελεί την κορωνίδα της εξέλιξης ως επιστημονικό πεδίο τις τελευταίες δύο δεκαετίες λόγω των κινητών τηλεφώνων και υπολογιστών που ως επί τω πλείστον λειτουργούν μέσω αυτής, έχουν δημιουργηθεί αναρίθμητες πατέντες και πειραματικές λειτουργίες όπως λόγου χάριν οι εξής πολυεστιακές

οθόνες της γερμανικής εταιρείας τεχνολογιών EnoLuce, και του επίσης γερμανικού Πανεπιστημίου του Άαχεν, αντιστοίχως.

Παραμένοντας στο πεδίο της αφής, δεν θα μπορούσε να μην αναφερθεί η πασίγνωστη πλέον τεχνική braille, η οποία βρίσκεται σε ευρεία χρήση από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα, και διαδραματίζοντας καθοριστικό ρόλο στην εκπαίδευση εκατομμυρίων ατόμων ανά την υφήλιο με μειωμένο έως και μηδαμινό ποσοστό οράσεως. Εφαρμόζοντας την στις εξελίξεις και ανάγκες του 21ου αιώνα, μπορεί να γίνει μνεία σε μερικές ρηξικέλευθες τεχνολογίες: ξεκινώντας με το BLITAB, «βαφτισμένο» από την σύζευξη των όρων «blind» και «tablet»;

Αποτελεί δημιούργημα της αυστριακής ομώνυμης startup εταιρείας Blitab Technology, η οποία δραστηριοποιείται από το 2017 στην αγορά, και έχει ως απώτερο σκοπό την συμπερίληψη των ατόμων με μερική ή ολική απώλεια όρασης σε όλες ανεξαρτήτως τις ανθρώπινες δραστηριότητες, με πρωτεύουσα την εκπαίδευση και την ενημέρωση. Άλλωστε, έναυσμα και έμπνευση για καθεαυτή την εταιρεία υπήρξε ένα βίωμα της «κεφαλής» της, της Kristina Tsvetanova, η οποία κλήθηκε, όντας ακόμη φοιτήτρια, να βοηθήσει έναν τυφλό φίλο της να εγγραφεί σε ένα μάθημα, κάτι απλό και ταχύ φαινομενικά για έναν άνθρωπο χωρίς απώλεια όρασης (Malewar, 2017).

Για την τελευταία εκατονταετία οριακά δεν είχε δοθεί χώρος για εξέλιξη των μεθόδων εκπαίδευσης και πληροφόρησης βάση της τεχνικής braille, με το 1% της παγκόσμιας έντυπης παραγωγής να έχει «μεταφραστεί σε αυτήν την τόσο αναγκαία γλώσσα. Κατά συνέπεια, δεν είχε γίνει το πέρασμα του κατωφλιού στην ηλεκτρονική εποχή-τουλάχιστον όχι επίσημα και σε μεγάλη κλίμακα. Η Blitab Technology έκανε επιτυχώς το πρώτο αυτό βήμα, ύστερα από 4 δεκαετίες άλογης στασιμότητας, με την δημιουργία αυτού του tablet που μπορεί να μετατρέψει μέσω υγρών φυσαλίδων ηλεκτρονικές πληροφορίες σημαντικού όγκου και όλων των πηγών σε braille (Malewar, 2017). Παρακάτω ακολουθεί η επίσημη παρουσίαση του, στην καίρια τεχνολογική έκθεση CES το 2017.

Σε συναφή ιδιοσυγκρασία κινούνται και τα Orbit Reader 20 [πηγή 8] , Braille Me [πηγή 9] και Canute 360 [πηγή 10], όλα εφευρέσεις της τελευταίας δεκαετίας. Τα δύο πρώτα αποτελούν συσκευές και input και output, προσφέροντας την δυνατότητα και

πληκτρολόγησης, αλλά και ανάγνωσης, σε διασύνδεση με όλες τις σύγχρονες τεχνολογίες κινητών και υπολογιστών. Το Canute 360 από την άλλη, πρόκειται για συσκευή ανάγνωσης και μετάφρασης μεγάλου όγκου πληροφοριών, όλων των γλωσσών, διαγραμμάτων, μαθηματικών και μουσικής, σε 9 γραμμές και 360 κυψέλες ταυτόχρονα, στην χαμηλότερη πιθανή τιμή έως τώρα. Έχει κερδίσει πολλά βραβεία τεχνολογίας, λόγου χάρη τα AbilityNet Tech4Good του 2017 και NBP Touch of Genius του 2019, και είναι «γέννημα» της Bristol Braille Technology CIC που ιδρύθηκε το 2011 και δραστηριοποιείται ευρέως στο πεδίο αυτό με δράσεις, συνεργασίες με φορείς και έρευνες (Albouys-Perrois, 2018).

Η Mandanici και συν (2018) έθεσε υπό έρευνα το Cuckoo Sound, ένα σύστημα απόκρισης δαπέδου. Το σύστημα «Ακολουθώντας τον ήχο του Κούκου» είναι μια εφαρμογή που ανταποκρίνεται στο δάπεδο, σχεδιασμένο για να εκπαιδεύει τα τυφλά παιδιά να περπατούν σε ευθεία διαδρομή με τη χρήση διαδραστικού ήχου. Το σύστημα, βάσει αλγορίθμων όρασης υπολογιστή, μπορεί να εκτιμήσει τις καρτεσιανές συντεταγμένες ενός χρήστη το συντομότερο καθώς εισέρχεται στην ενεργή περιοχή. Κατά αυτό το τρόπο, καταφέρνει να παρέχει στα παιδιά ένα αποτελεσματικό και παιχνιδιάρικο εργαλείο, πόσο μάλλον διαδραστικό περιβάλλον ήχου βασισμένο σε ήχο κούκου το οποίο αλλάζει εάν το παιδί απομακρυνθεί από έναν κεντρικό διάδρομο, που μπορεί να τους βοηθήσει να περπατήσουν ευθεία. Ένα καινούργιο εγχείρημα που απευθύνεται σε άτομα με προβλήματα όρασης ξεκίνησε με την έρευνα ενός εργαλείου που ονομάζεται MapSense (Brock, 2016).

Πιο συγκεκριμένα, το Map Sense, είναι ένας διαδραστικός χάρτης πολλαπλών αισθητηρίων για παιδιά με προβλήματα όρασης. Η επιτυχία του έγκειται στη μεγάλη φροντίδα της οπτικής, ακουστικής και αφής αισθητικής ποιότητας, που είναι ευεργετική για την ένταξη και για την ανακλαστική μάθηση, ανακαλώντας προηγούμενες εμπειρίες και προκαλώντας θετικά συναισθήματα. Κατά την σχεδίαση του χάρτη για την τάξη, υπήρξε έντονο το στοιχείο της συνεργασίας, χρησιμοποιώντας πολυ-αισθητήριες αλληλεπιδράσεις για να προσαρμόζουν διαφορετικές γνωστικές και αντιληπτικές ανάγκες. Παράλληλα, τα υφάσματα φαίνεται να ήταν ιδιαίτερα ευεργετικά, καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν με

πολλούς τρόπους. Τέλος χρησιμοποιήθηκαν σενάρια κατά την διαδικασία της μάθησης που ήταν αστεία, εμπλέκοντας τα παιδιά στη διήγηση ιστοριών (Brock, 2016).

Γι' αυτό το λόγο οι μέθοδοι Do-It-Yourself (Κάν' το μόνος σου) επιτρέπουν υψηλού επιπέδου εξατομίκευση από παιδιά και φροντιστές, γεγονός που ενισχύει την ικανοποίηση και την εμπλοκή των πρώτων και διευκολύνει την εργασία των τελευταίων. Άλλα ευρήματα υποδηλώνουν την ανάγκη για περισσότερη συντήρηση και προετοιμασία από τους δασκάλους της τέχνης για την αποτελεσματικότερη συμμετοχή μαθητών με σημαντικές αναπηρίες, καθώς και περισσότερη προετοιμασία από τους εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής στην εκμάθηση ειδικής τεχνολογίας και βοηθητικής τεχνολογίας (Coleman, 2015).

Οι Albouys-Perrois και συν (2018) επίσης δημιούργησαν έναν χάρτη σε συνδυασμό με στοιχεία AR. Αυτό το πρωτότυπο χάρτη συνδυάζει προβολή, ήχο και χρήση απτικών μαρκών, και έτσι επιτρέπεται και η εξερεύνηση χάρτη και η κατασκευή από άτομα με χαμηλή όραση και τυφλούς. μικρό. Αυτό το έργο καταδεικνύει ότι η επαυξημένη πραγματικότητα έχει δυνατότητες βελτίωσης για την εκπαίδευση σε άτομα με προβλήματα όρασης. Παράλληλα οι δημιουργοί του τόνισαν ότι βελτίωσαν την τεχνολογία των προσβάσιμων διαδραστικών χαρτών, σχεδιάζοντας ένα εργαλείο που επιτρέπει τόσο εξερεύνηση του χάρτη ,όσο και κατασκευή χαρτών (ενώ τα προηγούμενα πρωτότυπα περιορίζονται στην εξερεύνηση υπαρχόντων χαρτών). Δεύτερον, εφάρμοσαν αυστηρά μια συμμετοχική προσέγγιση σχεδιασμού σε στενή συνεργασία με φοιτητές και επαγγελματίες του τοπικού κέντρου ειδικής αγωγής (Albouys-Perrois, 2018).

Ως κατακλείδα στον ιδιάζοντα και άκρως ενδιαφέροντα κόσμο της τεχνικής Braille, δεν θα μπορούσε να γίνει αναφορά στην αμερικάνικη, εξειδικευμένη στην παραγωγή προϊόντων μουσικής για άτομα με ειδικές ανάγκες όρασης, εταιρεία Dancing Dots Braille Music Technology L.P, συντόμως DDBMT, η οποία πέντε έτη μετά από την επίσημη ίδρυση της, το 1997, παρουσίασε στον κόσμο την μέθοδο GOODFEEL®, η οποία στην ουσία μεταφράζει παρτιτούρες στην γλώσσα αφής, και επιτρέπει σε άτομα με μερική ή ολική απώλεια όρασης να συνθέσουν και να εκτελέσουν μουσικά κομμάτια (Coleman, 2015).

Σειρά αναφοράς έχει τώρα η αίσθηση της ακοής, συνεχίζοντας τον μίτο της μουσικής και την καθοριστική θέση της στην εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές ανάγκες ανάκαθεν.

7. Τεχνολογίες για το Ακουστικό Σύστημα

Ακόμη και σε μεικτές αίθουσες- μερικά παιδιά με ελαφρά συμπτώματα αναπηρίας συνεχίζουν να μην φοιτούν σε ειδικά σχολεία ύστερα από καθοδήγηση εξειδικευμένων γιατρών και επιθυμία του οικογενειακού περιβάλλοντος, πάντοτε με συμπληρωματική ειδική αγωγή- η μουσική διδασκαλία μόνο θετικά σημεία έχει να προσφέρει, «γκριζάροντας» τα όρια μεταξύ των συμμαθητών και συλλειτουργών της. Για την επιτυχημένη εκπαιδευτική διαδικασία, το εκπαιδευτικό προσωπικό και οι αρμόδιοι καθηγητές -όποιων ειδικοτήτων προαπαιτούνται- οφείλουν να συνεργαστούν και να προετοιμαστούν, πάντοτε βάσει του μαθητικού αμαγάλματος.

Κάθε ξεχωριστός μαθητής, δη ειδικών αναγκών και περιορισμών εσωτερικών ή εξωτερικών, οφείλει να λάβει το ενδιαφέρον και την ανάλυση προ της εκπαιδευτικής διαδικασίας, με γνώμονα τις προσωπικές δυνατότητες, ικανότητες και στόχους. Ο συγκεκριμένος προγραμματισμός είναι ευρέως γνωστός και ως Προσωποποιημένο Πρόγραμμα Εκπαίδευσης, ή με τον διεθνή όρο, «Individualized Education Plan», εν συντομία IEP. Μερικά σημεία-κλειδιά αυτού κρίνονται ο βαθμός δυσκολίας πραγματοποίησης καθεαυτής της μουσικής διαδικασίας, η υποστηρικτική σύσταση του περιβάλλοντος του μαθητή αντικειμενικά, αλλά και από πλευράς συμμαθητών, ο τρόπος λήψης της πληροφορίας και η εφαρμογή της, καθώς και η ύπαρξη εναλλακτικών σκοπών και μέσων σε καθεαυτή την διδασκαλία (Adamek, 2001).

Αναφορικά με την εκτέλεση μουσικής, τα τελευταία χρόνια έχουν αναδυθεί πολλά αξιόλογα μηχανήματα και λογισμικά, τα οποία έχουν οδηγήσει επιτυχώς στην πλήρη επαγγελματικά-όχι μόνο εκπαιδευτικά- κατάρτιση της Εθνικής Ανοιχτής Νεανικής Ορχήστρας -NOYO εκ του National Open Youth Orchestra- της Μεγάλης Βρετανίας, το 2018, όπως και το συναφές πρόγραμμα Open Orchestras [βιβλ. 20], [πηγή 14]. Πυρηνικό εργαλείο στην ενσάρκωση και των δύο είναι το Clarion, ένα ηλεκτρονικό μουσικό όργανο-λογισμικό που μπορεί να πλασθεί ακριβώς στις ανάγκες έκφρασης και δυνατότητες κίνησης του ατόμου που το χρησιμοποιεί, ακόμη και με την κίνηση των ματιών του, σε περιπτώσεις όπως η εγκεφαλική παράλυση, όπως απεικονίζεται στο παρακάτω βίντεο: [πηγή 15]. Το Clarion, μάλιστα, απέσπασε το νικητήριο έπαθλο του έτους 2020 στα βραβεία Accessibility -

ελληνιστί «Προσβασιμότητας». Συγγενής οργάνωση είναι και η «ΟΗΜΙ», από τα ακρωνύμια One-Handed Musical Instrument, η οποία εξειδικεύεται σε παραγωγή μουσικών οργάνων και τροποποίηση υπαρχόντων για την κάλυψη των όποιων ιδιαίτερων αναγκών των παικτών τους, με έμφαση στην σωματική αναπηρία – εξ'ού και το όνομα της. Και αυτή, όπως και οι δύο προαναφερθείσες, γεννήθηκε στην Μεγάλη Βρετανία το 2011, και έχουν ενώσει τις δυνάμεις τους σε πολλές περιπτώσεις (Phinney, ΟΗΜΙ, 2019).

Άξια μνείας είναι και τα ηλεκτρονικά synthesizers και MIDI αρμόνια-keyboards, σε πολυετή χρήση ήδη, και πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της μουσικής εκπαίδευσης των ατόμων με αναπηρία.

Δύο καίρια παραδείγματα είναι τα παρακάτω: κατά πρώτον, το επονομαζόμενο «Linnstrument», το οποίο αναγνωρίζει τις κινήσεις των δακτύλων στις πέντε διαστάσεις [πηγή 16] , [βιβλ 24] , κατά δεύτερον, το «Dato DUO», που μπορεί να χειριστεί ταυτόχρονα από δύο άτομα -είτε δύο μαθητές, είτε έναν μαθητή και τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό και κατά τρίτον, το «ODD Ball», μία περσινή εφεύρεση και παρθενική της ομώνυμης ODD. Studios Ltd (Gorbunova, 2018).

Οι Gorbunova & Gonorova (2018) μελέτησαν τις βασικές έννοιες και την απόκτηση δεξιοτήτων που περιλαμβάνονται στα υπάρχοντα προγράμματα στην πληροφορική, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι όλες οι εργασίες στην πληροφορική είναι βασισμένες σε υλικά που σχετίζονται με τη μουσική. Το πρόγραμμα σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση εργασιών, όχι μόνο με τη βοήθεια πληκτρολογίου υπολογιστή και «πλήκτρων πρόσβασης», αλλά και με τη βοήθεια του πληκτρολογίου MIDI. Αυτό επιτυγχάνεται με τη σύνδεση μεταξύ της πραγματικής μουσικής και της πληροφορικής του λογισμικού εφαρμογής - ένα εργαλείο που θα ήταν προσβάσιμο από άτομα με προβλήματα όρασης και τυφλούς και δεν θα προκαλούσε δυσκολίες (Gorbunova, 2018)

Σήμερα ο αριθμός των τυφλών μουσικών αυξάνεται. Αυτή η κατάσταση οφείλεται σε δύο βασικούς παράγοντες: πρώτον, τα παιδιά που στερούνται όρασης, εξ'ορισμού, έχουν οξεία ακοή, η οποία «αναλαμβάνει» τις πληροφορίες για τον έξω κόσμο και, δεύτερον, για την ανάπτυξη της Πληροφορικής. Η τεχνολογία (IT), γενικά, και το MCT, συγκεκριμένα, ανοίγουν μοναδικές προοπτικές για άτομα με προβλήματα όρασης έτσι ώστε να παρέχουν

και να λαμβάνουν μουσικές πληροφορίες σχεδόν στο έπακρο. Βασιζόμενοι στην απώλεια όρασης και την τύφλωση των παιδιών οι Giannakopoulos και συν (2018) διερεύνησαν την αποτελεσματική αντιληπτική αναπαράσταση του παιχνιδιού, υπό το πρίσμα των ηχητικών παιχνιδιών με διαφορετικά σενάρια και με πεδίο εφαρμογής (ψυχαγωγία και εκπαίδευση) αναπτύχθηκαν και επιδείχθηκαν.

Μια πλατφόρμα που ονομάζεται «Memor-i studio» επιτρέπει στους μη τεχνικούς χρήστες (συμπεριλαμβανομένων των τυφλών υπό επίβλεψη) να δημιουργήσουν τέτοια παιχνίδια χωρίς αποκλεισμούς. Η διαδικασία αξιολόγησης με τα εν λόγω παιχνίδια, αφορούσε παιδιά και νέους άτομα ηλικίας μεταξύ 7 και 20 ετών από το Ειδικό Δημοτικό Σχολείο για το κέντρο «Τυφλοί στην Αθήνα» και το Κέντρο Εκπαίδευσης και Αποκατάστασης Τυφλών στην Αθήνα, Ελλάδα. Όπως αναμενόταν ο συγκερασμός του ηλεκτρονικού παιχνιδιού είχε θετικά αποτελέσματα στην μάθηση. Η Radovanovic (2013), επίσης, μελέτησε την επιρροή εξειδικευμένου λογισμικού στην οπτική -κινητική ενσωμάτωση των κωφών παιδιών. Το ερευνητικό δείγμα αποτελείται από 70 μαθητές ηλικίας από επτά έως δέκα εκ των οποίων σχημάτισαν την πειραματική ομάδα και 27 αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Η εξέταση της οπτικής-κινητικής ολοκλήρωση δημιουργήθηκε μέσω ενός δευτερεύοντος τεστ, του τεστ Acadia: «Οπτικός συντονισμός κινητήρα και πιθανότητα αλληλουχίας». Οι φοιτητές στην πειραματική ομάδα πέτυχαν υψηλότερα σκορ από ό, τι στην ομάδα ελέγχου αλλά, από τις πειραματικές ομάδες, μόνο τα αποτελέσματα των επτά ετών ήταν στατιστικά σημαντικά υψηλότερα. Ωστόσο, οι περισσότεροι από τα αποτελέσματα υποστηρίζουν την ιδέα ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν θετικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη της οπτικής-κινητικής ολοκλήρωσης (Radovanovic, 2013).

Σαφώς, μπροστά σε νέες φαντασμαγορικές τεχνολογίες, τα iPod & iPad φαίνονται ξεπερασμένα. Ωστόσο οι Ok & Kim (2016) μελέτησαν τις επιπτώσεις της χρήσης iPad και iPod για την ακαδημαϊκή απόδοση και τη συμμετοχή των μαθητών με αναπηρίες. Αυτή η μελέτη εξέτασε επίσης τις προσεγγίσεις χρήσης των συσκευών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Τα αποτελέσματα της επισκόπησης έδειξαν ότι η χρήση των συσκευών ήταν αποτελεσματική για την ενίσχυση τόσο της ακαδημαϊκής απόδοσης, όσο και της αφοσίωσης μαθητών με αναπηρία. Όπως είναι φυσικό οι συσκευές θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν

για διδασκαλία με διάφορους τρόπους, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης ποικίλων τύπων εφαρμογών και προβολής βίντεο. Αυτό ακριβώς μελέτησαν και οι Fernández-López και συν (2013) μια πλατφόρμα για κινητά (για συσκευές iPad και iPod touch), ονομαζόμενη Picaa.

Περιλαμβάνει τέσσερα είδη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (Exploration, Association, Puzzle και Ταξινόμηση), το οποίο μπορεί να εξατομικευτεί από εκπαιδευτικούς σε επίπεδο περιεχομένου και χρήστη μέσω σχεδίου, καταφέροντας να επικεντρωθεί στις απαιτήσεις των μαθητών, των οποίων τα προφίλ χρηστών μπορούν επίσης να προσαρμοστούν. Η χρήση της πλατφόρμας μάθησης Picaa συνδέεται με θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη μαθησιακών δεξιοτήτων για παιδιά που έχουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, παρατηρώντας ότι οι βασικές δεξιότητες (γλώσσα, μαθηματικά, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, αυτονομία και κοινωνική) έχουν βελτιωθεί. Άλλωστε, σε πολλές περιπτώσεις έχουν την ευκαιρία να εκτελούν δραστηριότητες που προηγουμένως δεν ήταν προσβάσιμες σε αυτούς, λόγω της διεπαφής και του περιεχομένου του οι δραστηριότητες έχουν προσαρμοστεί ειδικά σε αυτές. Η μελέτη προτείνει επίσης ότι το ρεπερτόριο του οι τύποι δραστηριοτήτων που παρέχονται είναι κατάλληλοι για μαθησιακούς σκοπούς με μαθητές με προβλήματα (Fernandez-Lopez, 2013).

Τέλος, η χρήση ηλεκτρονικών συσκευών και περιεχομένων πολυμέσων αυξάνει το ενδιαφέρον τους για μάθηση και προσοχή. Οι μαθητές έχουν διάφορες διαταραχές όπως ο αυτισμός (Autistic Spectrum Disorder, ASD), το σύνδρομο Down, το σύνδρομο Fragile-X (FXS), Διαταραχή Υπερκινητικότητας με Έλλειψη Προσοχής (ADHD) με διανοητική καθυστέρηση ή Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές (PDD). Η χρήση κινητών τεχνολογιών και πολυμέσων αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών, βοηθώντας τους να μάθουν ενώ διασκεδάζουν. Σε στην περίπτωση μαθητών με αναπηρίες, οι μαθησιακές ασκήσεις πρέπει να εξατομικεύονται προκειμένου να καλυφθούν οι ειδικές εκπαιδευτικές τους ανάγκες. Σε αυτό στο πλαίσιο αυτό, οι εκπαιδευτικοί συνήθως παρεμβαίνουν κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας ως εξειδικευμένοι εμπειρογνώμονες προκειμένου να προωθήσουν την ανάπτυξη των μαθητών τους δυνατότητες. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να προετοιμάσουν τις ασκήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν, να τις εξατομικεύσουν και να επιβλέψουν

και να καθοδηγήσουν τους μαθητές κατά τη διάρκεια αυτών τους αναλαμβάνουν (Bonilla-Jurado, 2019)

Προτού περάσουμε στην πέμπτη, και τελευταία, αίσθηση της όρασης, θα παραθέσουμε τέσσερις καινοτόμες τεχνολογίες, λίγο ιδιάζουσες στην κατηγοριοποίηση.

8. Τεχνολογίες για ρύθμιση του Ιδιοδεκτικού Συστήματος

Το εν λόγω σύστημα αρχικά εντοπίζεται στις αρθρώσεις και στους συνδέσμους του ανθρώπινου σώματος. Είναι το σύστημα το οποίο μας πληροφορεί για την θέση των μελών του σώματός μας ως προς το σώμα και ως προς τον χώρο. Ταυτόχρονα μας ενημερώνει για την κατεύθυνση της κίνησης των άκρων μας. Ένα παιδί με δυσκολίες ιδιοδεκτικότητας, είναι πολύ πιθανό να μη μπορεί να βρει μια στάση ή θέση σώματος που να το βολεύει και να μην αντιλαμβάνεται πλήρως το σώμα του. Με βάση αυτό αντιλαμβανόμαστε πως θα είναι αδύνατον να μπορεί να καθίσει για αρκετή ώρα στην τάξη και να παρακολουθήσει το μάθημα (Desch, 2012).

Η παροχή κατάλληλων ερεθισμάτων στον σχολικό χώρο, είναι πιθανό να βοηθήσει στην αναχαίτιση τέτοιων περιορισμών, δίνοντάς του τη ευκαιρία να παραμείνει συγκεντρωμένο κατά την παράδοση του μαθήματος. Η ανάπτυξη και χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση παρέχει ανάλογες ευκαιρίες για την ρύθμιση του ιδιοδεκτικού.

Θα ξεκινήσουμε με την «αναβάθμιση» του απλού σκάμματος για μπάλες, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της αισθητηριακής αίθουσας. Πλέον κυκλοφορούν στην αγορά από πολλές εταιρείες η διαδραστική του «αναβάθμιση», όπως της Southraw, της οποίας η εκδοχή όχι μόνον αλλάζει μέσω εφαρμογής το χρώμα των σφαιρών, αλλά επιτρέπει και την σύνδεση με στερεοφωνική αναπαραγωγή ήχου, που δημιουργεί και δονήσεις.

Μια ακόμη άκρως ενδιαφέρουσα προσθήκη στα κλασικά εργαλεία του πολυαισθητηριακού δωματίου δεν είναι παρά το εξειδικευμένο ανάκλιτρο «Somatron VibroMusic» της αμερικάνικης εταιρείας Flaghouse, πρωτοπόρας από τις αρχές του 21ου αιώνα στην παραγωγή εξειδικευμένων τεχνολογιών για άτομα με ειδικές ανάγκες, και σταθερή συνεργάτιδα της ναυαρχίδας του τομέα, SNOEZELEN, όπως παρουσιάζεται και στην επίσημη σελίδα της. Το συγκεκριμένο προϊόν δύναται να συνδεθεί με μουσική, και βάσει αυτής να αναπαράγει

δονήσεις, ενώ μπορεί να κινηθεί με ευκολία, προσφέροντας μια χαλαρωτική και εκπαιδευτική εμπειρία, ιδίως σε άτομα με κινητικά προβλήματα (Alberti, 2019).

Εν συνεχεία, θα δούμε μία μέθοδο αρκετά διαδεδομένη τα τελευταία έτη, που προσπαθεί να ενταχθεί στην «ύλη» της εκπαίδευσης των ατόμων με ειδικές ανάγκες – αυτή του «επιπλέειν», αγγλιστί «floating». Ύστερα από μελέτες και επιτυχή και εμφανή αποτελέσματα στον τυπικό πληθυσμό -αν αυτός ο όρος μπορεί να θεωρηθεί δόκιμος, καθώς παρέχει έναν διαχωρισμό αβάσιμο και αχρειαστο- έχουν λάβει χώρα δοκιμές σε παιδιά και ενήλικες με αυτισμό και απόσπαση προσοχής, των οποίων τα αισθητηριακά κέντρα υπερ-φορτώνονται εύκολα με εξωγενή ερεθίσματα και εμφανίζουν δυσκολία αυτορρύθμισης, με αποτέλεσμα το άγχος. Ένα από τα πρώτα ειδικά κέντρα που το επεδίωξαν είναι η Ακαδημία Gersh στο Issaquah, της Washington των Ηνωμένων Πολιτειών, συμπληρωματικά με το πρόγραμμα σπουδών και φοίτησης. Η διαδικασία έχει ως εξής: η ειδική δεξαμενή γεμίζεται με φιλτραρισμένο νερό και ειδικά άλατα Epsom, έτσι ώστε να μιμηθεί το θαλασσινό νερό, και το κορμί του θεραπευομένου να επιπλέει φυσικά. Ταυτόχρονα, το μπλε φωσφορίζον φως προσφέρει μια γαλήνια «αγκαλιά» για το άτομο, έτσι ώστε να επιστρέψει στο εδώ και τώρα και να ελέγξει τον εσωτερικό του μονόλογο, με στόχο της αποσιώπηση αυτού και την πλήρη χαλάρωση (Dixon, 2017)

Συνοψίζοντας, θα γίνει μνεία στην Origin Instruments Corporation και στο πρωτοπόρο τους προϊόν λογισμικού «*Sip/Puff Breeze*», που πηγαίνει ένα βήμα περαιτέρω στην μέθοδο «*Sip and Puff*», σχεδιασμένη για κάθε άτομο με σωματική αναπηρία. Στην ουσία μέσω ενός φυσητήρα που παρομοιάζει καλαμάκι ο χρήστης ανάλογα την εισπνοή ή την εκπνοή δύναται να λειτουργήσει περίπλοκα ηλεκτρονικά συστήματα, δη υπολογιστών, από τον σχεδιασμό ιστοσελίδων, συγγραφή εργασιών, έως την συμμετοχή σε διαδικτυακά παιχνίδια (Allsopp, 2010).

Σειρά στην ροή της παρουσίασης μας έχει, εν κατακλείδι, η αίσθηση της όρασης. Θα επικεντρωθούμε σε δύο τεχνολογίες που ερείζονται σε αυτήν: το VR και το e-Sight.

9.Νέες τεχνολογίες για το Οπτικό Σύστημα

Το οπτικό σύστημα είναι το σύστημα που μας πληροφορεί τι ακριβώς βλέπουμε, μας βοηθάει να διακρίνουμε ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα σε διάφορα αντικείμενα, να αντιλαμβανόμαστε την χωρική σχέση που έχουν τα πράγματα που βλέπουμε γύρω μας και αναγνωρίσουμε μια εικόνα ακόμα κι αν βλέπουμε ένα μέρος της. Επομένως όταν μιλάμε στην Αισθητηριακή για το οπτικό σύστημα δεν εννοούμε το αν βλέπει ο μαθητής ή όχι, αλλά αν κατανοεί και είναι σε θέση να επεξεργαστεί αυτά που βλέπει (Desch, 2012).

Εκκινώντας με το πεδίο του «virtual reality», της εικονικής πραγματικότητας δηλαδή, την τελευταία πολλές εταιρείες έχουν στραφεί στην πιο εξειδικευμένη χρήση τους κλινικά ή εκπαιδευτικά, ακόμη κι αν στο λίκνο της είχε να κάνει σχεδόν αποκλειστικά με την διασκέδαση, είτε υπό την μορφή ηλεκτρονικών παιχνιδιών, είτε του κινηματογράφου. Ειδικά για άτομα με κινητικούς περιορισμούς και σωματικά προβλήματα υγείας, τους προσφέρεται η ευκαιρία εμπειρίας βιωμάτων που υπό κανονικές συνθήκες δεν θα μπορούσαν να συμμετάσχουν, όπως λόγω χάρη η κατάβαση ενός ποταμού ή η επίσκεψη μιας χώρας σε άλλη ήπειρο, πάντοτε με την καθοδήγηση ενός εξειδικευμένου εκπαιδευτικού (Akçayır, 2017).

Επιπροσθέτως, μπορεί να καλλιεργηθούν κοινωνικές δεξιότητες σε άτομα με παθήσεις όπως το Asperger's, ή η ανάπτυξη μυϊκής μνήμης σε θύματα τροχαίων που είναι καθηλωμένα -παροδικά ή μη- σε αναπηρικό αμαξίδιο. Αντιστρόφως, μπορεί να γίνει και αποτελεσματικό εργαλείο ανάπτυξης ενσυναίσθησης σε άτομα πλησίον ενός πάσχοντος ατόμου, προσφέροντας μια αντικειμενική ματιά στον τρόπο που βιώνει τον κόσμο και το περιβάλλον γύρω του, έτσι ώστε να μπορέσουν να του παρέχουν πιο αποτελεσματικά βοήθεια, αποκτώντας αντίληψη της κατάστασης όσο πιο ολιστικά γίνεται (Boot, 2017).

Ο Cai και συν (2013) εφάρμοσαν μια τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας (VR), ένα εικονικό «δελφινι» που αντί να μιμείται το κολύμπι με τα δελφίνια, το εικονικό πρόγραμμα αλληλεπίδρασης δελφινιών επέτρεπε σε παιδιά με αυτισμό να ενεργούν ως εκπαιδευτές δελφινιών στην πισίνα και να εξασκήσουν (μη λεκτική) επικοινωνία μέσω χειρονομιών με τα εικονικά δελφίνια.

Η συναρπαστική οπτικοποίηση και η αλληλεπίδραση βάσει χειρονομίας εφαρμόζονται για να αλληλεπιδράσουν τα παιδιά με αυτισμό μέσα σε ένα συναρπαστικό δωμάτιο εξοπλισμένο με καμπυλωτή οθόνη που εκτείνεται σε 320 ίντσες και σε σύστημα προβολής πέντε πάνελ υψηλής τεχνολογίας. Η συγκεκριμένη έρευνα επικυρώνει την αξία της τεχνολογίας VR, που μπορεί να προσομοιώσει σενάρια που είναι πολύ επικίνδυνα ή μη πρακτικά- ειδικά για παιδιά στο φάσμα του αυτισμού- για να τα ζήσουν στην πραγματική ζωή. Εν συνεχεία της αναφοράς μας στα δελφίνια, αξίζει να αναφέρουμε Virtual Pink Dolphins που είναι ένα έργο που ξεκίνησε από το Ινστιτούτο Media Innovation με το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Nanyang, στη Σιγκαπούρη. Σήμερα, μέσω της Διεθνούς συνεργασία, ερευνητές, προγραμματιστές και εκπαιδευτικοί εργάζονται σημαντικά για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη τεχνολογίας μάθησης στους κόλπους της ειδικής εκπαίδευσης (Cai Y. C., 2016).

Συνδυαστικά με την τεχνολογία VR, μπορεί να αναφερθεί και η AR, εκ του «augmented reality», της επαυξημένης πραγματικότητας σε ακριβή μετάφραση, η οποία μέσω προβολών στην τρίτη και τέταρτη διάσταση μπορεί να προσφέρει μια ενδιαφέρουσα εκδοχή της μαθησιακής πραγματικότητας. Η διαφορά της VR με την AR είναι ότι η τελευταία προσθέτει στο πραγματικό περιβάλλον, ενώ η πρώτη είναι εντελώς εικονική (Alberti, 2019)

Οι Lin και συν (2016) διενέργησαν μια έρευνα σε παιδιά με ειδικές ανάγκες για την εκμάθηση γεωμετρίας, χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή AR ονομαζόμενη Augasma, η οποία αναγνώριζε εικόνες. Το αποτέλεσμα της έρευνας ήταν τα παιδιά να δύνανται να λύσουν με επιτυχία τα κινέζικα παζλ, να αυξηθεί η αυτοπεποίθησή τους και να ενισχυθεί η ανεκτικότητα στην ματαίωση. Παράλληλα, οι δάσκαλοι έμειναν ικανοποιημένοι με την ευκολία που προσέφερε το Augasma στην επίδειξη των οδηγιών για την λύση του εκάστοτε πάζλ. Οι Lin & Chang (2015) σε μια έρευνα, μάλλον μελέτη τριών περιπτώσεων, ερεύνησαν το Scratch 2.0, μια AR λειτουργία σε συνδυασμό με κάμερα. Οι περιπτώσεις ήταν τρία παιδιά με αναπτυξιακές διαταραχές και κινητικές αναπηρίες ή δυσκολίες. Ενώ τα Xbox, Wii ή Kinect μπορεί να είναι κατάλληλα για κανονικούς ανθρώπους, το αρχικό σχέδιο δεν ταιριάζει με την ανάπτυξη ή σωματικές αναπηρίες, ειδικά σε παιδιά με αναπτυξιακές αναπηρίες καθώς αυτός ο τύπος παιχνιδιού υπερβαίνει το γνωστικό τους φορτίο.

Επειδή δεν είναι σε θέση να κατανοήσουν την κίνηση του σώματος, οι γνωστικές τους ικανότητες επικεντρώνονται στο να αγγίζουν πραγματικά αντικείμενα και στη συνέχεια να λαμβάνουν ανατροφοδότηση, έτσι δεν καταλαβαίνουν πώς να ελέγχουν τα παιχνίδια AR (Chang Y. M., 2015)

Ωστόσο, υπάρχουν ερευνητές που προσαρμόζοντας το παιχνίδι στη μάθηση, έκαναν χρήση του Wii (Nintendo Wii) και των λειτουργιών του για να βοηθήσουν μαθητές με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητα (ADHD). Ο επαγωγικός δέκτης του τηλεχειριστηρίου μπορεί να μετατραπεί σε ανιχνευτή της γλώσσας του σώματος και η αυτοματοποιημένη υπενθύμιση της δόνησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση των επιδράσεων της διαταραχής (Shih και συν. 2014, όπως αναφ. στο Cheng και Lai, 2019). Αυτή η μελέτη χρησιμοποίησε μια εξωτερική κάμερα και Scratch 2.0 διαδραστική τεχνολογία για να παρέχει μια ποικιλία περιεχομένου. Ήταν απαραίτητο μόνο να αλλαχθούν οι εικόνες και οι ήχοι, έτσι θα μπορούσε να υπάρχει συγκεκριμένο περιεχόμενο για συγκεκριμένους συμμετέχοντες.

Επειδή το λογισμικό Scratch 2.0 είναι δωρεάν και διαθέτει λογισμικό σε εκτός σύνδεσης υποστήριξη, αυτή η εφαρμογή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με ευελιξία. Οι τεχνολογίες AR έχουν εξεταστεί σε σχέση με άτομα που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού. Οι Parsons & Cobb (2014) χρησιμοποίησαν το project COSPATIAL (Communication and Social Participation: Collaborative Technologies for Interaction And Learning) , ένα CVE 3D διαδραστικό εικονικό χώρο, στον οποίο μπορούσαν να πλοηγηθούν σε πραγματικό χρόνο και επέτρεπε σε περισσότερους από έναν χρήστες να αλληλεπιδρούν με τη σκηνή και μεταξύ τους, ταυτόχρονα.

Είναι σημαντικό να προβάλλουμε μια ακόμα έρευνα για τα παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, που χαρακτηρίζονται από στερεοτυπική συμπεριφορά και δυσκολία εξωτερίκευσης και αναγνώρισης της μη-λεκτικής συμπεριφοράς. Πιο συγκεκριμένα οι Chen και συν (2016) χρησιμοποίησαν ένα βίντεο με βάση την επαυξημένη πραγματικότητα (AR), ένα βιβλίο μοντελοποίησης (VM) (ARVMS) για την ενίσχυση και την προσέλκυση της προσοχής των παιδιών με ASD στα μη λεκτικά κοινωνικά στοιχεία, γιατί δυσκολεύονται να προσαρμόσουν και να αλλάξουν την προσοχή τους. Σε αυτή την έρευνα, το AR έχει πολλές

λειτουργίες: επεκτείνει τα κοινωνικά χαρακτηριστικά της ιστορίας και εστιάζει την προσοχή στα πιο σημαντικά μέρη των βίντεο. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρέμβαση ARVMS παρείχε έναν ενισχυμένο οπτικό δείκτη που είχε προσελκύσει αποτελεσματικά και διατηρήσει την προσοχή των παιδιών με ASD στα μη λεκτικά κοινωνικά στοιχεία και εμπάθνε την κατανόηση στις εκφράσεις του προσώπου και τα συναισθήματα των χαρακτήρων του παραμυθιού (Chen, 2016).

Μια ακόμα έρευνα σε σχολικό περιβάλλον με παιδιά υψηλού λειτουργικού αυτισμού (ASDHF) , διατελώντας συνεργατική-τεχνολογική παρέμβαση σε συνδυασμό με γνωστική συμπεριφορική θεραπεία, επιχείρησε να διδάξει τις έννοιες της κοινωνικής συνεργασίας και κοινωνικής συνομιλίας (Bauminger-Zviely, 2013).

Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στον κοινωνικο-γνωστικό τομέα με τα παιδιά να απαντούν με πιο ενεργές κοινωνικές λύσεις σε κοινωνικά προβλήματα και να παρουσιάζουν πιο κατάλληλη κατανόηση της συνεργασίας και των κοινωνικών συνομιλιών μετά την παρέμβαση. Επιπροσθέτως, φάνηκε η αποτελεσματικότητα μιας συνδυασμένης κοινωνικής διαμεσολάβησης CBT – τεχνολογιών AR ως παρέμβαση για την ενίσχυση της κοινωνικής κατανόησης και της κοινωνικής εμπλοκής με τους συνομηλίκους στο σχολικό περιβάλλον για παιδιά με HFASD.

Ως απότοκο, η βελτίωση των παιδιών στα κοινωνικά και γνωστικά μέτρα ήταν πολλά υποσχόμενη και τελικά βελτιώθηκε η αντίληψή τους για την έννοια της συνεργασίας. Προς επίρρωση των αποτελεσμάτων αυτής της έρευνας αξίζει να δούμε και την έρευνα των Chen & συν (2015) το σύστημα AR παρείχε τρισδιάστατα (3-D) κινούμενα σχέδια έξι βασικών συναισθημάτων που αντιστοιχούσαν στις εκφράσεις του προσώπου των συμμετεχόντων για την εξάσκηση συναισθηματικών κρίσεων και κοινωνικές δεξιότητες. Με βάση τον πολλαπλό βασικό σχεδιασμό σε όλα τα θέματα, τα δεδομένα έδειξαν ότι η παρέμβαση AR μπορεί να βελτιώσει την κατάλληλη αναγνώριση και απόκριση στις συναισθηματικές εκφράσεις του προσώπου. Κατά τη διάρκεια της φάσης παρέμβασης, η μάθηση και εξάσκηση χρησιμοποιώντας το ARSFM έδωσε τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να συγκρίνουν κάθε λειτουργία τρισδιάστατου μοντέλου προσώπου με ενθουσιασμό και ενεργό τρόπο, βελτιώνοντας έτσι τις κοινωνικές δεξιότητες και την ικανότητα

διαφοροποίησης των συναισθηματικών εκφράσεων του προσώπου. Παράλληλα, διαπιστώθηκε ότι η χρήση του συστήματος μάθησης ARSFM διευκόλυνε την εκπαίδευση κοινωνικών δεξιοτήτων των εφήβων με ASD και βελτίωσε την αναγνώριση διαφόρων κοινωνικών σημάτων στο καθημερινό βίο.

Πέρα από τις όχθες της διερεύνησης της συναισθηματικής νοημοσύνης, η επίδραση των τεχνολογιών του AR βοηθάει και σε πιο πραγματιστικές υποθέσεις με άτομα που έχουν γνωσιακά ελλείματα και διαταραχές. Έτσι και οι Maor και συν (2011) που ακολουθώντας μια αυστηρή διαδικασία, μελετώντας 15 εμπειρικές μελέτες στις οποίες συμμετείχαν μαθητές που πιστοποιήθηκε ότι είχαν ειδικές ανάγκες, με τις υποστηρικτικές τεχνολογίες που μελετήθηκαν σε αυτούς τους μαθητές να έχουν έμφαση στον αλφαριθμητισμό και τον λόγο, οι συμμετέχοντες ήταν στην ηλικία των 12 και αποδείχθηκε σαφής η ακαδημαϊκή βελτίωση. Τα ευρήματα αποκάλυψαν ότι ενώ ορισμένα προγράμματα δεν είδαν καμία βελτίωση στην ορθογραφία, στην ανάγνωση ή στη γραφή της χρήσης της υποστηρικτικής τεχνολογίας, οι περισσότερες μελέτες βρέθηκαν να επιδεικνύουν βελτιωμένα αποτελέσματα

Οι Chang & συν (2013) διενέργησαν μελέτη που αξιολόγησε την αποτελεσματικότητα του συστήματος ARCoach για επαγγελματική προτροπή εργασιών, χρησιμοποιώντας ένα σχεδιασμό πολλαπλών ανιχνευτών μεταξύ των συμμετεχόντων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, για τρεις συμμετέχοντες με γνωστικές διαταραχές, το σύστημα ARCoach σε συνδυασμό με τις λειτουργικές στρατηγικές προετοιμασίας, δύναται να διευκολύνει την αυτόνομη λειτουργία στις επαγγελματικές θέσεις εργασίας. Η Cascales-Martínez (2016) χρησιμοποίησε ένα πολλαπλής αφής AR επιτραπέζιο σύστημα για την εφαρμογή μαθηματικών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση με μαθητές με ειδικές ανάγκες. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο που έχει σχεδιαστεί στο επιτραπέζιο εστιάζει κατανόηση και διαχείριση χρημάτων, νομισμάτων και τραπεζογραμματίων. Τα αποτελέσματά αποκάλυψαν ότι αυτή η τεχνολογία μπορεί να εφαρμοστεί ενθουσιωδώς με επιτυχία σε περιβάλλον ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών.

Σε μετα-ανάλυση των Baragash και συν (2019) σχετικά με την εφαρμογή τεχνολογιών AR στην εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες τα αποτελέσματα της AR

κατέδειξαν την προώθηση των μαθησιακών δεξιοτήτων ενός ατόμου, ακολουθούμενη από κοινωνικές δεξιότητες, φυσικές δεξιότητες και δεξιότητες διαβίωσης. Αυτή η μελέτη προσφέρει μια σημαντική εικόνα για τη σχετική επιτυχία του AR στην προώθηση ακαδημαϊκών και λειτουργικών δεξιοτήτων σε άτομα με ειδικές ανάγκες.

Εν γένει, αποδεικνύεται ποικιλοτρόπως ότι οι VR και AR τεχνολογίες είναι βοηθητικές και δημιουργούν ένα κλίμα ευδιάθετο. Ως εκ τούτου, πολλά παιδιά, με και χωρίς αναπηρίες, χρησιμοποιούν και να αλληλεπιδρούν με υπολογιστή και ηλεκτρονικές-προσιτές-τεχνολογίες παιχνιδιών τόσο σε δραστηριότητες παιχνιδιού όσο και σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες (Keshner, 2014)

Δύο αξιομνημόνευτα παραδείγματα είναι αυτά του iGYM, το οποίο δημιουργήθηκε αποκλειστικά για άτομα με σωματική αναπηρία, έτσι ώστε να συμμετέχουν σε αθλήματα και να εξασκήσουν το κορμί τους, καθώς και την δωρεάν εκπαιδευτική εφαρμογή για smartphones της εταιρείας Tokyo Shoseki, η οποία «διαβάζει» το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο και το μεταφράζει εικονικά στην τρίτη διάσταση (Stewart-Smith, 2012)

Τα εξειδικευμένα γυαλιά της e-Sight, από την άλλη, προσφέρονται για την κάλυψη κάθε ανάγκης του μερικής απώλειας όρασης ατόμου που τα φέρει, προσφέροντας αναρίθμητες επιλογές διαμόρφωσης βάση των σωματικών αναγκών του, αλλά και των δραστηριοτήτων που συμμετέχει στην καθημερινή του ζωή- και σαφέστατα και στην ακαδημαϊκή-. Μπορεί να συνδεθεί απευθείας με κάθε είδους ηλεκτρονική συσκευή, να μεγεθύνει ή και να τραβήξει εικόνες, ενώ μπορεί αν χρησιμοποιηθεί για τρείς ώρες συνεχόμενα βάσει μπαταρίας και εργονομικού σχεδιασμού, προσφέροντας πλήρη περιφερειακή όραση, χωρίς καμία ανάγκη αγγίγματος. Υποστηρίζεται, τέλος, και από την επίσημη εφαρμογή του (Canazza, 2018)

Οι O'Sullivan και συν (2020) με κίνητρο την ένταξη των μαθητών με ειδικές ανάγκες μέσα στην κανονική τάξη, στην παρούσα ποιοτική έρευνα προσπάθησαν να διερευνήσουν τον ρόλο του STEM-21st Century. Πιο συγκεκριμένα, η εκπαιδευτική δραστηριότητα Learning by Design (STEM-21CLD) αφορά τις αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στους μαθητές με SEN. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα ονομάζεται «DreamSpace»

δημιουργήθηκε από την Microsoft Ireland και εσωκλείει τις δεξιότητες STEM/Πληροφορικής στη Συνεργασία και την Επιδεξιότητα Επικοινωνίας.

Οι μαθητές μέσω του DreamSpace που είναι μια διαδικασία εκμάθησης 3 σταδίων, αντιμετωπίζουν το τι θα μπορούσε να είναι ο κόσμος σε 30 χρόνια, ερευνώντας πώς η τεχνολογία θα αλλάξει τη ζωή μας. Αυτό περιλαμβάνει τη διαμόρφωση μικρών ομάδων και την επίλυση των προβλημάτων μιας φανταστικής χώρας. Κατά αυτό το τρόπο, οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί καλούνται να αναπτύξουν λύσεις σε αυτό το πρόβλημα. Χρησιμοποιούν μια σειρά τεχνολογιών για τη δημιουργία αυτών των λύσεων και δοκιμάζουν τις λύσεις τους και τις παρουσιάζουν στην υπόλοιπη τάξη στο τέλος της συνεδρίας. Οι εκπαιδευτικοί ήταν θετικοί απέναντι στο STEM-21CLD και το είδαν ως ένα εργαλείο το οποίο δημιουργεί μια πιο περιεκτική τάξη

Τα τρέχοντα ευρήματα υποδηλώνουν ότι το STEM-21CLD μπορεί να υποστηρίξει την ένταξη, προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς εκπαίδευση στην διαχείριση και τις δραστηριότητες της τάξης. Εν κατακλείδι, η δραστηριότητα STEM-21CLD κατέδειξε τις θετικές στάσεις των εκπαιδευτικών σε μια εποχή όπου υπάρχει ώθηση για μεταρρύθμιση στην εκπαίδευση ως προς την ανάπτυξη των βασικών δεξιοτήτων.

Ως απότοκο, θα μπορεί να υπάρξει περιθώριο επανεξέτασης όλων των μαθητών, επικεντρώνοντας στις δεξιότητες και όχι στις διαφορές και αποκλεισμούς. Αυτό φάνηκε και στην έρευνα των Jadán-Guerrero και συν (2019) όπου τοποθέτησαν την υβριδική διεπαφή, δηλαδή την διεπαφή που ενσωματώνεται στο αντικείμενα του φυσικού κόσμου, στο επίκεντρο της μάθησης. Οι ερευνητές διαχώρισαν σε τρεις κατηγορίες την υβριδική επαφή: Διαδραστικά Βιβλία, Εκπαιδευτικό Συμβούλιο Παιχνίδια και απτοί εκπαιδευτικοί πόροι. Παράλληλα, με τη χρήση βασικών εφαρμογών και παραδοσιακών πόρων, οι εκπαιδευτικοί μπόρεσαν να σχεδιάσουν νέους εκπαιδευτικούς τεχνολογικούς πόρους που ανταποκρίνονται στις καλύτερες ψηφιακές στρατηγικές, για να επιτρέψουν στους μαθητές να εμπλουτίζουν τη μάθηση με δραστηριότητες που ενσωματώνουν συσκευές. Ο σχεδιασμός του ψηφιακού περιεχομένου επιτρέπει τη χρήση διαδραστικών εργαλείων που κρατούν την προσοχή των μαθητών πιο εύκολα και με αυτό το τρόπο επιτυγχάνεται η ουσιαστική μάθηση.

10. Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τις αρχές της Συμπεριληπτικής Εκπαίδευσης, όλοι οι μαθητές έχουν το δικαίωμα στην φοίτηση σε γειτονικά σχολεία γενικής κατεύθυνσης. Δεδομένου ότι υπάρχει μια μερίδα μαθητών, οι οποίοι αντιμετωπίζουν ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, η επιστράτευση της Τεχνολογίας ήταν αναπόφευκτη. Πολλοί ειδικοί θεραπευτές και εκπαιδευτικοί, ασχολήθηκαν με τα τεχνολογικά επιτεύγματα και προσπάθησαν να δημιουργήσουν ένα σύστημα εκπαίδευσης καθοδηγούμενο από ηλεκτρονικές συσκευές, με στόχο την κάλυψη των αναγκών των μαθητών τους.

Όπως αναφέρεται στο κυρίως μέρος της πτυχιακής εργασίας, ο κεντρικός άξονας γύρω από τον οποίο κινήθηκαν οι νέες τεχνολογίες, είναι η νευρολογική διαδικασία της Αισθητηριακής Ολοκλήρωσης. Παρατηρήθηκε πως τα αισθητήρια όργανα είναι η βάση της εκπαιδευτικής πυραμίδας, καθότι οι μαθητές είναι σε θέση να λαμβάνουν και να επεξεργάζονται λειτουργικά, τα ερεθίσματα που λαμβάνουν. Ανάλογα το κάθε σύστημα (οπτικό, απτικό, ιδιοδεκτικό) δημιουργήθηκαν συσκευές και λογισμικά που στόχο έχουν την αυτορρύθμιση του παιδιού.

Αίθουσες όπως το Πολυαισθητηριακό Δωμάτιο παρέχουν έναν καταγιισμό ερεθισμάτων στους μαθητές παρέχοντας μια ολιστική εμπειρία, η οποία βοηθάει στην χαλάρωση, είτε την εκπαίδευση ή την ενεργοποίηση του εκάστοτε μαθητή. Επίσης μαθητές με δυσκολίες στην όραση ή την κίνηση είναι πλέον σε θέση να εμπλέκονται σε εκπαιδευτικά προγράμματα, όπως επίσης μαθητές με δυσκολίες στον προσανατολισμό, στην κατανόηση χωρικών σχέσεων και απτική αμυντικότητα.

Υπάρχουν έξυπνες και διαδραστικές οθόνες οι οποίες έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν την συμμετοχή παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, έτσι ώστε να διατηρείται η προσοχή τους και να εξαλείφονται οι περιορισμοί που αντιμετωπίζουν. Οι εκπαιδευτικοί πλέον έχουν στην φαρέτρα τους ένα πλούσιο υλικό, με το οποίο το μάθημα πλέον γίνεται ευκολότερο και οι μαθητές μπορούν να υπερπηδήσουν τα εμπόδια και τις δυσκολίες τους, συμμετέχοντας πιο ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Αναφορές

- Adamek, M., S. (2001), «*Meeting Special Needs in Music Class*», Music Educators Journal, Τόμος 87, Τεύχος 4, Special Focus: Inclusion, 23-26, Sage Publications, Inc. εκ μέρους της MENC: The National Association for Music Education, [.jstor.org/stable/3399720?read-now=1&refreqid=excelsior%3Ab74a2a0fc8cbde9b75faaf6c7e8b8363&seq=1#page_scan_tab_contents](https://www.jstor.org/stable/3399720?read-now=1&refreqid=excelsior%3Ab74a2a0fc8cbde9b75faaf6c7e8b8363&seq=1#page_scan_tab_contents)
- Adams, P., Daphne D., Higgins, B., Laprairie, K., & Rice, M. (2010) , «*The Top Ten Things New High School Teachers Need to Know About Servicing Students with Special Needs*», American Secondary Education, Τόμος 38, Τεύχος 2, 23-31, Dwight Schar College of Education, Ashland University, [jstor.org/stable/41406159?seq=1](https://www.jstor.org/stable/41406159?seq=1)
- Alberti, S., Beccaluva, E. Bonadies, B., Di Terlizzi, L., Gelsomini, M., Rebourg, C. & Zinzone, M., (2019). *Magika, a Multisensory Environment for Play, Education and Inclusion. Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI EA '19*. doi:10.1145/3290607.3312753
- Alfarraj, O., Al-Samarraie, Alzahrani, A., I., & Baragash, R. S., (2019). *Augmented reality in special education: a meta-analysis of single-subject design studies. European Journal of Special Needs Education, 1–16*. doi:10.1080/08856257.2019.1703548
- 5.American Foundation for the Blind, (2020), afb.org/blindness-and-low-vision/braille/what-braille
- Akçayır, M., & Akçayır, G (2017). Advantages and Challenges Associated with Augmented Reality for Education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review, 20, 1–11*. doi:10.1016/j.edurev.2016.11.002
- Albouys-Perrois, J., Brock, A. M., Laviolle, J., & Briant, C (2018). *Towards a Multisensory Augmented Reality Map for Blind and Low Vision People. Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '18*. doi:10.1145/3173574.3174203 (Bauminger-Zviely, 2013)

- Allsopp, D., Kyger, M. & Lovin, L (2010), «*Differentiation for Special Needs Learners*», Teaching Children Mathematics, Τόμος 11, Τεύχος 3, FOCUS ISSUE: Teaching Mathematics to Special Needs Students, 158-167, National Council of Teachers of Mathematics, [jstor.org/stable/41198468?read-now=1&refreqid=excelsior%3A754655aa5da994600d20654dc52e1c66&seq=1#page_scan_tab_contents](http://www.jstor.org/stable/41198468?read-now=1&refreqid=excelsior%3A754655aa5da994600d20654dc52e1c66&seq=1#page_scan_tab_contents)
- Bauminger-Zviely, Eden, N., Gal, E. S., Weiss, P. L., & Zancanaro, M (2013). Increasing Social Engagement in children with High-functioning Autism Spectrum Disorder Using Collaborative Technologies in the School Environment. *Autism*, 17(3), 317–339. doi:10.1177/1362361312472989
- Boot, F. H., Dinsmore, J., Khasnabis, C., & MacLachlan, M (2017). Intellectual Disability and Assistive Technology: Opening the GATE Wider. *Frontiers in Public Health*, 5. doi:10.3389/fpubh.2017.00010
- Bonilla-Jurado, D., Calle-Jimenez, T., Guevara, C., Jadán-Guerrero, J., Lara-Alvarez, P., Sanchez-Gordon, S., & Salvador-Ullauri, L., (2019). Building Hybrid Interfaces to Increase Interaction with Young Children and Children with Special Needs. *Advances in Human Factors and Systems Interaction*, 306–314. doi:10.1007/978-3-030-20040-4_28
- Brock, A., Brule, E., Bailly, G., Denis, G., Jouffrais, C. & Valentin, F., (2016). *MapSense. Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '16*. doi:10.1145/2858036.2858375
- Cai, Y., Chiew, R., Fan, L., Goei, S., L., & Kwek, M. K.,(2016). The Virtual Pink Dolphins Project: An International Effort for Children with ASD in Special Needs Education. *Gaming Media and Social Effects*, 1–11. doi:10.1007/978-981-10-0861-0_1
- Cai, Y., Chia, N. K. H., Kee, N. K. N., Thalmann, D., Thalmann, N. M. & Zheng, J., (2013). *Design and Development of a Virtual Dolphinarium for Children With Autism. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 21, 2, 208–217. doi:10.1109/tnsre.2013.2240700

- Canazza S., Cavagnoli G., Mandanici M., Rodà A.,(2018) *Following the Cuckoo Sound: A Responsive Floor to Train Blind Children to Avoid Veering*. In: Guidi B., Ricci L., Calafate C., Gaggi O., Marquez-Barja J (eds) *Smart Objects and Technologies for Social Good*. GOODTECHS 2017. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76111-4_2
- Carter, M., & Stephenson, J (2011), Use of Multisensory Environments in Schools for Students with Severe Disabilities: Perceptions from Schools. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 46, 2, 276-290, Division on Autism and Developmental Disabilities, jstor.org/stable/23879697?readnow=1&refreqid=excelsio%3Ab9fc5aa3763f6dfceb409b0dd4cee4a9&seq=1#page_scan_tab_contents
- Cascales-Martínez, A (2016). *Using an Augmented Reality Enhanced Tabletop System to Promote Learning of Mathematics: A Case Study with Students with Special Educational Needs*. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13, 1, 16-28. doi:10.12973/eurasia.2017.00621a
- Chai, H., C., Chen, C.-J.Chen, C., W., Huang, Y., M., Lin, Liu, Y., H. & Wang, J (2016). Augmented reality in educational activities for children with disabilities. *Displays*, 42, 51–54. doi: 10.1016/j.displa.2015.02.004
- Chang, Y., J., Huang, P., C., & Kang, Y., S (2013). An augmented reality (AR)-based vocational task prompting system for people with cognitive impairments. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3049–3056. doi: 10.1016/j.ridd.2013.06.026
- Chang, Y., M. & Lin, C., Y. (2015). Interactive augmented reality using Scratch 2.0 to improve physical activities for children with developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 37, 1–8. doi: 10.1016/j.ridd.2014.10.016
- Cheng, S., C., & Lai, C.-L (2019). Facilitating learning for students with special needs: a review of technology-supported special education studies. *Journal of Computers in Education*. doi: 10.1007/s40692-019-00150-8

- 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.* doi: 10.1016/j.chb.2015.09.033
- Christmann, E., P. and Christmann, R., R (2003), Technologies for special needs students. *Tree-mendous Science, Science Scope, National Science Teachers Association* 26, 6, 50-53, , www.jstor.org/stable/43180266
- Cobb, S., & Parsons, S., (2014). *Reflections on the role of the «users»: challenges in a multi-disciplinary context of learner-centred design for children on the autism spectrum. International Journal of Research & Method in Education, 37(4), 421–441.* doi: 10.1080/1743727x.2014.890584
- Coleman, M. B., Cramer, E. S., Park, Y., & Bell, S. M (2015). *Art Educators’ Use of Adaptations, Assistive Technology, and Special Education Supports for Students with Physical, Visual, Severe and Multiple Disabilities. Journal of Developmental and Physical Disabilities, 27, 5, 637–660.* doi:10.1007/s10882-015-9440-6
- Currie, J., Drewry, R., & Maor, D (2011). The effectiveness of assistive technologies for children with special needs: a review of research-based studies. *European Journal of Special Needs Education, 26(3), 283–298.* doi:10.1080/08856257.2011.593821
- Desch, L., & Zimmer, M (2012). Sensory Integration Therapies For Children with Developmental and Behavioral Disorders. *Pediatrics, 129, 6, 1186-1189.* Doi: <https://europepmc.org/article/med/2264176>
- Di Fuccio, R., Ponticorvo, M., Ferrara, F., & Miglino, O (2016). Digital and Multisensory Storytelling: Narration with Smell, Taste and Touch. *Lecture Notes in Computer Science, 509–512.* doi:10.1007/978-3-319-45153-4_51
- Dixon, C (2017), *This Autism School Is Adding Float Therapy To It's Curriculum,* blog.theautismsite.greatergood.com/float-therapy
- Fernández-López, Á., Martínez-Segura, M. J., Rodríguez-Almendros, M., L., & Rodríguez-Fórtiz, M. J., & (2013). Mobile learning technology based on iOS devices to support

- students with special education needs. *Computers & Education*, 61, 77–90. doi:10.1016/j.compedu.2012.09.014
- Garzotto, F., Gelsomini, M., Gianotti, M., & Riccardi, F (2018). *Engaging Children with Neurodevelopmental Disorder Through Multisensory Interactive Experiences in a Smart Space. Social Internet of Things*, 167–184. doi: 10.1007/978-3-319-94659-7
- Geno, S., W (2017), Serving Special Needs Populations, *Journal of Affordable Housing & Community Development Law*, 26, 1, 1-4. Doi:jstor.org/stable/26408194?seq=1
- Giannakopoulos, G., Giannakopoulos, V., Floros, A., Katsoulis, P., & Tatlas, N. A., (2018). Accessible Electronic Games for Blind Children and Young People. *British Journal of Educational Technology*, 49, 4, 608–619. doi: 10.1111/bjet.12628
- Glennon, J., Mailloux, Z., Miller-Kuhaneck, H., Smith-Rolley, S., & Tara J. T.,(2007). Understanding Ayres' Sensory Integration. *OT Practice*,12, 7, 1-8. Doi: https://digitalcommons.sacredheart.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.gr/&httpsredir=1&article=1017&context=ot_fac
- Gorbunova, I., & Govorova, A (2018). Music Computer Technologies in Informatics and Music Studies at Schools for Children with Deep Visual Impairments: From the Experience. *Informatics in Schools. Fundamentals of Computer Science and Software Engineering*, 381–389. doi:10.1007/978-3-030-02750-6_29
- Gurwin, G (2019) *AR Technology is Letting Children with Disabilities Play Sports* , (Keshner, 2014)
- Hwang, G. J. & Tu, Y. F., (2018). The roles of sensing technologies and learning strategies in library-associated mobile learning: a review of 2007-2016 journal publications. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 12,1, 42. doi:10.1504/ijmlo.2018.089233
- Keshner, E. A., Levin, M. F. & Weiss, P. L., (Eds.) (2014). *Virtual Reality for Physical and Motor Rehabilitation. Virtual Reality Technologies for Health and Clinical Applications*. doi:10.1007/978-1-4939-0968-1

- Kim, W. & Ok, M. W., (2016). *Use of iPads and iPods for Academic Performance and Engagement of PreK–12 Students with Disabilities: A Research Synthesis. Exceptionality, 25(1), 54–75.* doi: 10.1080/09362835.2016.1196446 (Pino, 2014)
- Pino, A. (2014), Augmentative and Alternative Communication Systems for the Motor Disabled. In *Disability Informatics and Web Accessibility for Motor Limitations* (Eds). Kouroupetroglou G., & Pino, A., pp. 105-152, Medical Information Science Reference-
An Imprint of IGI Global: Hershey
[www.academia.edu/42166730/Augmentative and Alternative Communication Systems for the Motor Disabled](http://www.academia.edu/42166730/Augmentative_and_Alternative_Communication_Systems_for_the_Motor_Disabled)
- Kouroupetroglou, G. & Pino, A (Ed.), (2014), Free Assistive Technology Software for Persons with motor Disabilities. *Assistive Technologies and Computer Access for Motor Disabilities.*
- Lankarani, N (2018). Braille for a New Digital Age, doi: nytimes.com/2018/09/03/arts/tablet-devices-blind-braille.html
- Malewar, A., (2017), Blitab Technology Develops Tablet For The Blind And Visually Impaired. Ανακτήθηκε από Tech Explorer. Doi: techexplorist.com/blitab-technology-develops-tablet-blind-visually-impaired/4682/
- McQuillan, K (2015) *Assistive Mobile Technology: the impact of mobile on AT*, academia.edu/33601148/Assistive_Mobile_Technology_the_impact_of_mobile_on_AT
- O’Sullivan, K., Bird, N., & Marshall, K (2020). The DreamSpace STEM-21CLD model as an aid to inclusion of pupils with special education needs. *European Journal of Special Needs Education, 1–9.* doi:10.1080/08856257.2020.1762989
- Phinney, R (2019), Helping the Millions Who are Unable to Make Music Because of Physical Disability. Doi:classical915 (Phinney, OHMI, 2019)
- Radovanovic, V (2013). The influence of computer games on visual-motor integration in profoundly deaf children. *British Journal of Special Education, 4,4, 182–188.* doi: 10.1111/1467-8578.12042

Stewart-Smith, H (2012). Education with Augmented Reality: AR Textbooks Released in Japan. Ανακτήθηκε από: [Unboxing Asia-ZD Net. zdnet.com/article/education-with-augmented-reality-ar-textbooks-released-in-japan-video/](http://zdnet.com/article/education-with-augmented-reality-ar-textbooks-released-in-japan-video/)

Tobik, A., (2021). Best Essential Oils for Autism and ADHD- The Ultimate Guide. Autism Parenting Magazine. *Doi:* ,autismparentingmagazine.com/essential-oils-for-autism-adhd-add/

ΕΛΕΠΑΠ, Ανακτήθηκε στις 17/03/2021 από: <https://elepap.gr/ta-programmata-mas/pedia/aisthitiriaki-oloklirosi/>

Origin Instruments Corporation, Ανακτήθηκε στις 23/03/2021 από: http://www.orin.com/access/sip_puff/

ODD.Studios.Ltd, Ανακτήθηκε στις 20/04/2021 από: <https://oddballism.com/>

RehabMart, Ανακτήθηκε στις 17/03/2021 από: <https://www.rehabmart.com/product/vibro-acoustic-crash-pit-with-lights-39720.html>

Linnstrument, Ανακτήθηκε στις 03/05/2021 από: <https://www.rogerlinndesign.com/linnstrument>

Bristol Braille Technology CIC, Ανακτήθηκε στις 03/05/2021 από: <http://www.bristolbraille.co.uk/>

National Open Youth Orchestra, Ανακτήθηκε στις 18/05/2021 από: <https://noyo.org.uk/>