



## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

με τίτλο:

### ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ SMARTPHONE, ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΝΕΥΡΟ-ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΠΑΙΔΙΑ

της

Ελευθερίας Κασαγιάννη (Α.Μ. 12103)

#### Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

- Επιβλέπων Καθηγητής: Καμπάς Αντώνιος, Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ
- 2<sup>ο</sup> Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής: Βερναδάκης Νικόλαος, Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ
- 3<sup>ο</sup> Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής: Κυριαζάνος Δημήτριος, Ερευνητής Β' βαθμίδας του Ινστιτούτου Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών (ΙΠΤ) του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών (ΕΚΕΦΕ) «Δημόκριτος»

Κομοτηνή, Ιούνιος 2023

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Ελευθερία Κασαγιάννη:** Εφαρμογές smartphone, ΦΔ και νευρο-διαφορετικά παιδιά

(Με την επίβλεψη του Καθηγητή κ. Αντώνη Καμπά)

Τα νευρο-διαφορετικά παιδιά είναι λιγότερο σωματικά δραστήρια σε σύγκριση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης καθώς συμμετέχουν σε μικρότερο βαθμό σε φυσικές, κοινωνικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες. Αυτή η παθητικότητα και υποκινητικότητα έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση των ποσοστών παχυσαρκίας των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Κάποιες εφαρμογές για smartphone που υποστηρίζουν τη Φυσική Δραστηριότητα (ΦΔ), είναι πιθανό να την επηρεάζουν θετικά όταν αξιοποιούνται σε νευρο-διαφορετικά παιδιά. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης των εφαρμογών smartphone στη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Τα κριτήρια αναζήτησης της βιβλιογραφίας ήταν: πειραματικές εργασίες που δημοσιεύτηκαν στην αγγλική γλώσσα από το 2010 μέχρι το 2023, στις βάσεις δεδομένων Scopus, PubMed και Eric. Για την αναζήτηση χρησιμοποιήθηκαν οι όροι: "smartphone", "apps", "physical activity", "neurodevelopmental disabilities", "neurodiverse children". Προκειμένου να περιοριστεί ο αριθμός των άρθρων σε εκείνα που πληρούν τις απαραίτητες ποιοτικές προϋποθέσεις κλινικών δοκιμών, χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα αξιολόγησης της ποιότητας της έρευνας PEDro. Η αξιολόγηση των συνολικά 400 άρθρων που προέκυψαν από την αρχική αναζήτηση, είχε ως αποτέλεσμα την τελική επιλογή 24 άρθρων που πληρούσαν τα κριτήρια αξιολόγησης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης η πολύωρη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών, συμπεριλαμβανομένων των smartphones μπορεί να αυξήσει το χρόνο καθιστικής ζωής μειώνοντας την ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών αλλά ταυτόχρονα υπάρχουν αποτελεσματικές εφαρμογές που μπορούν να αυξήσουν το επίπεδο της φυσικής τους δραστηριότητας. Όπως φάνηκε οι πιο επιτυχημένες εφαρμογές smartphone είχαν δομηθεί με βάση το παιχνίδι ή/και ενέπλεκαν τους γονείς των παιδιών συμβάλλοντας σημαντικά στην ανάπτυξη των λειτουργικών και κινητικών δεξιοτήτων. Συμπερασματικά υπάρχουν εφαρμογές smartphone που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας των νευρο-διαφορετικών

παιδιών ωστόσο χρειάζεται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

**Λέξεις - κλειδιά:** *Smartphone, apps, ΦΔ, νευρο-διαφορετικά παιδιά*

## ABSTRACT

### **Eleftheria Kasagianni: Smartphone apps, physical activity and neurodiverse children**

(Under the supervision of Professor Antonis Kambas)

Neurodiverse children are less physically active than typically developing children as they participate less in physical, social and recreational activities. This passivity and immobility results in increased obesity rates in neurodiverse children. Some smartphone apps that support physical activity (PA) are likely to positively influence it when utilized in neurodiverse children. The aim of this study was to investigate the impact of smartphone apps on PA in neurodiverse children. The literature search criteria were: experimental papers published in English from 2010 to 2023 in the Scopus, PubMed and Eric databases. The terms used for the search were: "smartphone", "apps", "physical activity", "neurodevelopmental disabilities", "neurodiverse children". In order to limit the number of articles to those meeting the necessary quality requirements of clinical trials, the PEDro research quality rating scale was used. The evaluation of a total of 400 articles from the initial search resulted in the final selection of 24 articles that met the evaluation criteria. According to the results of the study, the long use of electronic devices, including smartphones can increase sedentary time and decrease the physical activity of neurodiverse children, but at the same time there are effective applications that can increase their level of physical activity. As it appeared the most successful smartphone apps were structured around play and/or involved the children's parents contributing significantly to the development of functional and motor skills. In conclusion there are smartphone apps that can be used effectively to increase physical activity of neurodiverse children however further research is needed to draw firm conclusions.

**Key words:** *Smartphone, apps, physical activity, neurodiverse children*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή δε θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς την συστηματική και αποτελεσματική καθοδήγηση του επιβλέποντα καθηγητή κ. Καμπά. Θα ήθελα να του μεταβιβάσω τις θερμές μου ευχαριστίες για την άψογη συνεργασία, την άμεση επικοινωνία, τις πολύτιμες συμβουλές αλλά και τις νέες γνώσεις που μου προσέφερε. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστώ τα μέλη της τριμελούς επιτροπής, κ. Βερναδάκη και κ. Κυριαζάνο για τις εύστοχες παρατηρήσεις τους και τη συμβολή τους στην ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διατριβής.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	1
ABSTRACT .....	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	8
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
II. ΜΕΘΟΛΟΓΙΑ .....	11
2.1 Στρατηγικές Αναζήτησης.....	11
III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	16
3.1. Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος και εφαρμογές smartphones .....	16
3.2. Νοητική αναπηρία και εφαρμογές smartphones .....	22
3.3. Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας και εφαρμογές smartphones .....	26
3.4. Αναπτυξιακή Διαταραχή Κινητικού Συντονισμού και εφαρμογές smartphones .....	29
3.5. Νευροαναπτυξιακές διαταραχές και εφαρμογές smartphones .....	29
IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	41
V. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	44

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 1</b> Συνοπτική αποτύπωση της ποιοτικής αξιολόγησης με τη κλίμακα PEDro.....	13
<b>Πίνακας 2</b> Διαχωρισμός αποδεκτών και μη αποδεκτών άρθρων βάση της κλίμακας PEDro.....	15
<b>Πίνακας 3</b> Συνοπτικός πίνακας ερευνών.....	34
<b>Πίνακας 4</b> Κατηγοριοποίηση και αρίθμηση των συμπεριληφθέντων μελετών.....	38
<b>Πίνακας 5</b> Αποτελέσματα ερευνών σχετικά με τη ΦΔ.....	39

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

**Σχήμα 1** Σχηματική αναπαράσταση της συλλογής των δεδομένων για τις εφαρμογές των smartphones που σχετίζονται με τη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών.....12

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΔΚΣ: Αναπτυξιακή Διαταραχή Κινητικού Συντονισμού

ΒCT: Τεχνικές αλλαγής συμπεριφοράς

BLT: Θεραπεία με έντονο φως

ΔΑΦ: Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος

ΔΕΠΥ: Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας

ΕΒ: Εφαρμογή ExerciseBuddy

LTEQ: Ερωτηματολόγιο για την άσκηση κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου

ΝΑ: Νοητική Αναπηρία

ΝΔ: Νευροαναπτυξιακές διαταραχές

TGMD-2: Δοκιμασία αδρής κινητικής ανάπτυξης, δεύτερη έκδοση

ΦΔ: Φυσική Δραστηριότητα

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Φυσική Δραστηριότητα (ΦΔ) είναι οποιαδήποτε κίνηση τους σώματος, παραγόμενη από τους σκελετικούς μύες, έχει αποτέλεσμα την ενεργειακή δαπάνη (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). Η ΦΔ συνδέεται άρρηκτα με την υγεία, ενώ τα συστατικά στοιχεία που καθορίζουν την επίδρασή της στην υγεία είναι η ένταση, η διάρκεια, η συχνότητα αλλά και ο τύπος (Carson et al., 2017). Αναλυτικότερα η ΦΔ μπορεί να μειώσει την πρόωρη θνησιμότητα (Warburton & Bredin, 2017), τη θνησιμότητα από τον καρκίνο (Li et al., 2016), τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων (Shiroma & Lee, 2010), το διαβήτη τύπου 2 (Joseph et al., 2016) και τα επίπεδα παχυσαρκίας (Jakicic, Rogers, Davis & Collins, 2018). Επίσης, βελτιώνει την υγεία των οστών (Heidemann et al., 2013), την ψυχική υγεία (Stubbs et al., 2018), τη γνωστική λειτουργία (Mandolesi et al., 2018) και την εγκεφαλική δραστηριότητα (Erickson, Hillman & Kramer, 2015).

Με βάση τις βιβλιογραφικές αναφορές, τα παιδιά με αναπηρίες είναι λιγότερο σωματικά ενεργά σε σύγκριση με τα συνομήλικά τους χωρίς αναπηρίες καθώς συμμετέχουν σε μικρότερο βαθμό σε κοινωνικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες (Solish, Perry & Minnes, 2010). Η παθητικότητα και υποκινητικότητα έχουν σαν αποτέλεσμα την αύξηση των ποσοστών παχυσαρκίας και των νευρο-διαφορετικών παιδιών (Mayer et al., 2018).

Η συμμετοχή νευρο-διαφορετικών παιδιών σε ΦΔ επιφέρει οφέλη σε πολλαπλά επίπεδα. Αρχικά βελτιώνει την ποιότητα ζωής τόσο των ίδιων όσο και των γονέων τους (Dahan-Oliel, Shikako-Thomas & Majnemer, 2012). Τα νευρο-διαφορετικά παιδιά μέσω της ΦΔ μπορούν να βελτιώσουν τις κινητικές δεξιότητες, τις εκτελεστικές λειτουργίες (Pan, Tsai, Chu, Sung, Huang & Ma, 2019) και τη φυσική τους κατάσταση (Hassani, Shahrbanian, Shahidi & Sheikh, 2022), ενδυναμώνοντας τον οργανισμό τους προς αποφυγή διαφόρων ασθενειών και μειώνοντας τα επίπεδα παχυσαρκίας (Köse, Kafali, İdris, Pilan, Özbaran & Egermiş, 2021). Επιπλέον η ΦΔ συμβάλλει στην προσαρμοστική συμπεριφορά των νευρο-διαφορετικών παιδιών καθώς τους δίνεται η δυνατότητα να επικοινωνήσουν, να εκφραστούν και να κοινωνικοποιηθούν (Neville, Draper, Cooper, Abdullah & Lakes, 2021).

Στη σύγχρονη εποχή έχει αυξηθεί σημαντικά ο αριθμός των παρεχόμενων για την υγεία εφαρμογών για κινητά που έχουν σχεδιαστεί για παιδιά, συμπεριλαμβανομένων

των παιδιών με νευροαναπτυξιακές διαταραχές (Bereznak, Ayres, Mechling & Alexander, 2012; Cibrian et al., 2021; Canella-Malone, Miller, Schaefer, Jimenez, Page & Sabielny, 2016; Camden, Foley, Anaby, Shikako-Thomas, Gauthier-Boudreault, Berbari & Missiuna, 2016; Esentürk & Yarimkaya, 2021; Healy & Ernest, 2020; Johnson, White, Gucciardi, Gibson & Williams, 2022; Lancioni et al., 2018; Raspa et al., 2018; Schoenfelder, Moreno, Wilner, Whitlock & Mendoza, 2017; Torrado et al., 2020; Yarimkaya, Esentürk, İlhan, Kurtipek & İşim, 2023; Yarimkaya, Esentürk, İlhan & Karasu, 2022; Yucesoy-Ozkan, Gulboy & Feyat, K. A. Y. A, 2018). Η παιχνιδοποίηση του περιβάλλοντος των εφαρμογών αλλά και ο σχεδιασμός τεχνικών αλλαγής συμπεριφορών αποτελούν σημαντικούς παράγοντες επιτυχίας των εφαρμογών των smartphones (Johnson, White, Gucciardi, Gibson & Williams, 2022). Ωστόσο υπάρχει μικρός αριθμός ολοκληρωμένων δημοσιευμένων ερευνών που να αναφέρουν τα αποτελέσματα της χρήσης εφαρμογών smartphone στη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών και να συγκεντρώνουν βαθμολογία υψηλότερη του 5 στην κλίμακα PEDro (Johnson et al., 2020; Menear & Ernest, 2020; Tong, Xiong & Tan, 2016; Yarimkaya et al., 2023; Yarimkaya et al., 2022; Yucesoy-Ozkan et al., 2018).

Σκοπός, λοιπόν, της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση των εφαρμογών των smartphones στη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Η παρούσα μελέτη, για πρώτη φορά, θα συγκεντρώσει και θα συνοψίσει τις παρεμβατικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί με τη χρήση εφαρμογών smartphone και επηρεάζουν τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας των νευρο-διαφορετικών παιδιών.

## II. ΜΕΘΟΛΟΓΙΑ

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε συλλογή και μελέτη της βιβλιογραφίας σχετικά με τη χρήση των εφαρμογών των smartphones σε νευροδιαφορετικά παιδιά. Για την αξιοποίηση των μελετών στην εργασία χρησιμοποιήθηκαν κριτήρια συμπερίληψης και απόρριψης. Πιο συγκεκριμένα όλα τα άρθρα που συμπεριλήφθηκαν σε αυτή τη μελέτη πληρούσαν τα εξής κριτήρια: α) ήταν δημοσιευμένες μελέτες σε περιοδικά με σύστημα κριτών, β) ήταν γραμμένες στην αγγλική γλώσσα και γ) ήταν δημοσιευμένες το χρονικό διάστημα 2010-2023.

### 2.1 Στρατηγικές Αναζήτησης

Πριν από τη διαδικασία αναζήτησης της βιβλιογραφία πραγματοποιήθηκε έλεγχος στη βάση δεδομένων Prospero του NIHR (<https://www.crd.york.ac.uk/prosperso/>), προκειμένου να αποκλειστεί η πιθανότητα, η συγκεκριμένη ανασκόπηση να έχει ήδη πραγματοποιηθεί. Στη συνέχεια και κατά τη διεξαγωγή της βιβλιογραφικής ανασκόπησης αξιοποιήθηκαν οι βάσεις δεδομένων Google Scholar, Elsevier, PubMed, Research Gate, Science Direct και Springer. Η αναζήτηση των άρθρων πραγματοποιήθηκε από τις 15 Φεβρουαρίου ως τις 15 Απριλίου του 2023. Σε κάθε αναζήτηση, τα φίλτρα παρέμειναν ίδια και περιελάμβαναν : α) το είδος της βιβλιογραφικής αναφοράς και β) την αναζήτηση άρθρων της τελευταίας δεκαετίας.

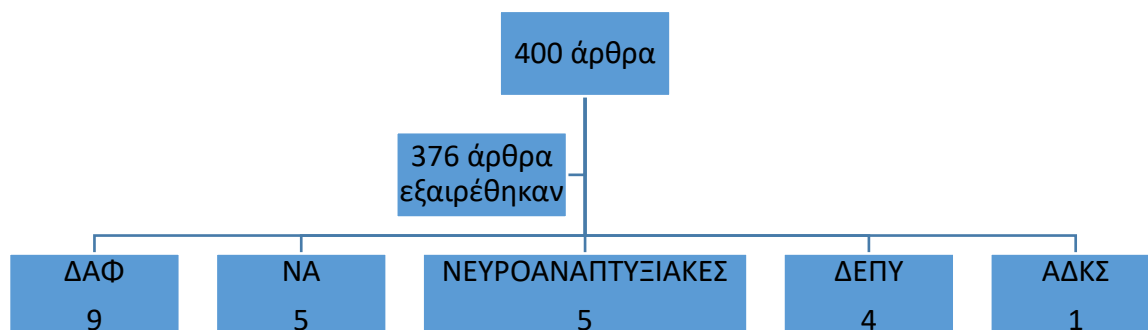
Για την αναζήτηση των άρθρων χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές λέξεις- και φράσεις- κλειδιά ενώ σε κάθε αναζήτηση μελετήθηκαν οι 10 πρώτες σελίδες, δηλαδή 100 άρθρα. Αναλυτικότερα με τη συνδυαστική χρήση των λέξεων «autism, intellectual disability, neurodevelopmental disabilities, apps, applications, smartphone, physical activity, children» προέκυψαν 1930 μελέτες και τελικώς επιλέχθηκαν 18 άρθρα, 9 για τη ΔΑΦ, 5 για τη ΝΑ και 4 για τις νευροαναπτυξιακές διαταραχές γενικά.

Στη συνέχεια, με τη χρήση των λέξεων «attention deficit hyperactivity disorder, apps, applications, smartphone, physical activity, children» προέκυψαν 4600 μελέτες και τελικώς συμπεριλήφθηκαν 4 άρθρα. Επίσης με τη χρήση των λέξεων «developmental co-ordination disorder, apps, applications, smartphone, physical activity, children»

εμφανίστηκαν 36 μελέτες, εκ των οποίων η μία συμπεριλήφθηκε στη παρούσα μελέτη. Τέλος με τη χρήση των λέξεων «neurodiversity, neurodiverse, apps, applications, smartphone, physical activity, children» παρουσιάστηκαν 161 μελέτες και τελικά 1 άρθρο επιλέχθηκε να ενταχθεί στην παρούσα μελέτη.

Συνολικά οι μελέτες που εξαιρέθηκαν α) ήταν βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις, β) ήταν μη δημοσιευμένες μελέτες, γ) αφορούσαν ενήλικες και δ) αφορούσαν εφαρμογές που δεν επίδρασαν στη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών.

Τελικά, στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν 24 άρθρα, όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Για την αξιολόγηση του συνόλου των άρθρων επιλέχθηκε η κλίμακα PEDro (Physiotherapy Evidence Database), της οποίας τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Η κλίμακα PEDro είναι δημοφιλής στους τομείς της φυσιοθεραπείας, της υγείας και της ιατρικής έρευνας καθώς παρέχει ποιοτική αξιολόγηση των κλινικών μελετών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε συστηματικές ανασκοπήσεις (Cashin & McAuley, 2020).



**Σχήμα 1:** Σχηματική αναπαράσταση της συλλογής των δεδομένων για τις εφαρμογές των smartphones που σχετίζονται με τη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών

**Πίνακας 1:** Συνοπτική αποτύπωση της ποιοτικής αξιολόγησης με τη κλίμακα PEDro

ΜΕΛΕΤΗ	Κριτήρια											ΣΥΝΟΛΟ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Schoenfelder et al. (2017)	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
Cibrian et al. (2021)	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
Mayer et al. (2018)	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	8
Camden et al. (2016)	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Johnson et al. (2022)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Johnson et al. (2020)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10
Cannella-Malone et al. (2016)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Lancioni et al. (2019)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Torrado et al. (2020)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Michalsen et al. (2022)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Michalsen et al. (2020)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7
Yucesoy-Ozkan et al. (2018)	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	5
Raspa et al. (2018)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Yarım kaya et al. (2022)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7
Chaichitwanidchakol & Feungchan (2020)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3
Healy & Marchand (2020)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Bittner, Rigby, Silliman-French, Nichols & Dillon (2017)	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	4
Bereznak et al. (2012)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3

Yarımkaaya et al. (2023)	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	7
Shikako, Mogo, Grand-Maison, Simpson, Pritchard-Wiart, Majnemer & Jooay App Research Group (2021)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tong et al. (2016)	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	6
Menear & Ernest (2020)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7
Esentürk & Yarımkaaya (2021)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	4
Ketcheson & Pitchford (2021)	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	5

Όπως φαίνεται στον πίνακα 1, ένα άρθρο συγκέντρωσε τη βαθμολογία 0, πέντε άρθρα τη βαθμολογία 1, δύο άρθρα τη βαθμολογία 2, τρία άρθρα τη βαθμολογία 3, τέσσερα άρθρα τη βαθμολογία 4, δύο άρθρα τη βαθμολογία 5, ένα άρθρο τη βαθμολογία 6, τέσσερα άρθρα τη βαθμολογία 7, ένα άρθρο τη βαθμολογία 8 και ένα άρθρο τη βαθμολογία 10. Συνολικά από τα 24 άρθρα τα 9 άρθρα είναι αποδεκτά, καθώς έχουν βαθμολογία 5-10 και τα 15 είναι μη αποδεκτά, καθώς έχουν βαθμολογία 0-4. Για τις ανάγκες της μεταπτυχιακής διατριβής παρουσιάστηκε το σύνολο των άρθρων στο μέρος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και στον πίνακα 2 διαχωρίζονται τα αποδεκτά και τα μη αποδεκτά άρθρα, βάση της συγκεντρωτικής τους βαθμολογίας στην κλίμακα PEDro.

**Πίνακας 2.** Διαχωρισμός αποδεκτών και μη αποδεκτών άρθρων με βάση την κλίμακα PEDro

<b>Αποδεκτά άρθρα</b>	<b>Μη αποδεκτά άρθρα</b>
<b>ΔΑΦ</b>	
Yarımkaaya et al. (2023)	Esentürk & Yarımkaaya (2021)
Yarımkaaya et al. (2022)	Healy & Marchand (2020)
Ketcheson & Pitchford (2021)	Chaichitwanidchakol & Feungchan (2020)
Menear & Ernest (2020)	Bittner et al. (2017)
	Bereznak et al. (2012)
<b>ΝΑ</b>	
Michalsen et al. (2020)	Michalsen et al. (2022)
Yucesoy-Ozkan et al. (2018)	Torrado et al. (2020)
	Lancioni et al. (2019)
<b>ΔΕΠΥ</b>	
Mayer et al. (2018)	Cibrian et al. (2021)
Tong et al. (2016)	Schoenfelder et al. (2017)
<b>ΑΔΚΣ</b>	
	Camden et al. (2016)
<b>ΝΕΥΡΟΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ</b>	
Johnson et al. (2020)	Johnson et al. (2022)
	Shikako et al. (2021)
	Raspa et al. (2018)
	Cannella-Malone et al. (2016)

### III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### 3.1. Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος και εφαρμογές smartphones

Με αφορμή τη μείωση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας των παιδιών με ΔΑΦ που προκάλεσε η πανδημία της COVID-19, οι Yarimkaya, Esentürk, İlhan, Kurtipek και Işim (2023) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος φυσικής δραστηριότητας μέσω Zoom σε είκοσι δύο οικογένειες παιδιών με ΔΑΦ. Οι οικογένειες χωρίστηκαν τυχαία και ισάριθμα σε πειραματική ομάδα (n=11) και ομάδα ελέγχου (n=11). Η πειραματική ομάδα εκτελούσε φυσικές δραστηριότητες μέσω Zoom διάρκειας 30-35 λεπτών, με συχνότητα 4 φορές την εβδομάδα για 10 εβδομάδες. Πριν συμβεί αυτό οι γονείς έπρεπε να λάβουν μια εκπαίδευση διάρκειας 40 λεπτών, 3 φορές συνολικά προκειμένου να βεβαιωθούν οι ερευνητές πως ήταν ικανοί να ασκήσουν τις φυσικές δραστηριότητες. Το ημερήσιο πρόγραμμα της πειραματικής ομάδας αποτελούνταν από την προθέρμανση, το κύριο μέρος και την αποθεραπεία. Κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης τα παιδιά εκτελούσαν βάδιση σε μικρές αποστάσεις, ασκήσεις ενεργοποίησης των αρθρώσεων όλου του σώματος, όπως περιστροφές και διατάσεις υπό τη συνοδεία μουσικής. Κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της φυσικής δραστηριότητας, τα παιδιά εκτελούσαν ασκήσεις, όπως σανίδα, εκτάσεις πλάτης, καθίσματα, πλάγιες άρσεις, ραχιαίους, γέφυρα, άνοιγμα θώρακα, στάση παιδιού και διαλογισμό σε καθιστή θέση με τα πόδια ψηλά στον τοίχο. Επιπλέον το κύριο μέρος περιείχε και παιχνίδια με αντικείμενα του σπιτιού, χορό όπως hip hop, zumba και δραστηριότητες fitness, όπως εκτάσεις-ανατάσεις με αναπήδηση, καθίσματα, σανίδες, συγχρονισμένα βήματα, κάμψη γονάτων, κάμψη στο πλάι, κάθισμα και ωθήσεις. Τέλος κατά τη διάρκεια της αποθεραπείας τα παιδιά εκτελούσαν ασκήσεις αναπνοής και διατάσεις. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των παιδιών αξιολογήθηκε με το ερωτηματολόγιο Leisure Time Exercise Questionnaire-LTEQ και οι αλλαγές που επέφερε το παρεμβατικό πρόγραμμα μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων με τους γονείς. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η πειραματική ομάδα, που παρακολούθησε φυσικές δραστηριότητες μέσω Zoom παρουσίασε αξιοσημείωτη αύξηση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας των παιδιών με ΔΑΦ. Βάση των δηλώσεων των γονέων η παροχή φυσικών δραστηριοτήτων μέσω

Zoom αποτελεί μια χρήσιμη και αποτελεσματική παρέμβαση για την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών με ΔΑΦ.

Επίσης πρόσφατα οι Yarimkaya, Esentürk, İlhan και Karasu (2022) εξέτασαν την επίδραση των φυσικών δραστηριοτήτων που παρέχονται από το WhatsApp στο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των παιδιών με ΔΑΦ. Για το σκοπό αυτό στη μελέτη συμμετείχαν 42 οικογένειες με παιδιά με ΔΑΦ, οι οποίες κατανεμήθηκαν ισάριθμα και τυχαία είτε στην πειραματική ομάδα (n=21) είτε στην ομάδα ελέγχου (n=21). Η πειραματική ομάδα συμμετείχε σε μια ιδιωτική ομάδα WhatsApp, η οποία προσέφερε πληροφορίες, στρατηγικές και βίντεο για τη ΦΔ. Επιπλέον δύο καθηγητές παρέδιδαν συνεδρίες φυσικής δραστηριότητας 20-30 λεπτών καθημερινά σε σύνολο 6 εβδομάδων. Για την επιλογή των κατάλληλων φυσικών δραστηριοτήτων για τα παιδιά προηγήθηκε τηλεφωνική συνέντευξη με τους γονείς για την κατανόηση των προτιμήσεων των παιδιών. Κάθε συνεδρία αποτελούνταν από προθέρμανση διάρκειας 10 λεπτών, με βάδιση και ενεργοποίηση των αρθρώσεων, από το κύριο μέρος των φυσικών δραστηριοτήτων διάρκειας 10 λεπτών με ασκήσεις για το σπίτι, διασκεδαστικά παιχνίδια, καθημερινές δουλειές, χορό, διαλογισμό και ασκήσεις φυσικής κατάστασης, και την αποθεραπεία διάρκειας 10 λεπτών με αναπνοές και διατάσεις. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ημι-δομημένης συνέντευξης και η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου LTEQ. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος τα παιδιά με ΔΑΦ της πειραματικής ομάδας βελτίωσαν το επίπεδο φυσικής τους δραστηριότητας αναδεικνύοντας την αξία και την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης στο WhatsApp.

Η σκοπιμότητα και η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής WhatsApp στη ΦΔ των παιδιών με ΔΑΦ εξετάστηκε νωρίτερα και από τους Esentürk και Yarimkaya (2021). Στη έρευνά τους συμμετείχαν δεκατέσσερις γονείς και παιδιά με ΔΑΦ, ηλικίας 9-14 ετών, οι οποίοι εκτελούσαν διάφορες φυσικές δραστηριότητες μαζί για 20-30 λεπτά καθημερινά για συνολικά 4 εβδομάδες. Οι διάφορες φυσικές δραστηριότητες μοιράστηκαν στους γονείς μέσω της ομάδας WhatsApp και δεν απαιτούσαν κανένα υλικό. Κάθε συνεδρία φυσικής δραστηριότητας αποτελούνταν από την προθέρμανση, η οποία περιλάμβανε βάδιση και περιστροφές των αρθρώσεων, την περίοδο φυσικής δραστηριότητας και την αποθεραπεία, η οποία περιλάμβανε αναπνοές και διατάσεις. Η περίοδος της φυσικής δραστηριότητας παρουσίαζε ποικιλία καθώς περιείχε ασκήσεις στο σπίτι και γυμναστικές

ασκήσεις, διασκεδαστικά παιχνίδια, καθημερινές δουλειές του σπιτιού, χορό και διαλογισμό. Επιπλέον πριν από κάθε συνεδρία οι γονείς είχαν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τρία δεκάλεπτα βίντεο στο YouTube, τα οποία μοιραζόντουσαν μαζί τους οι ερευνητές μέσω του WhatsApp. Επιπλέον οι γονείς είχαν την δυνατότητα να εκφράσουν τις απορίες τους σε μια ομαδική συνομιλία ενώ τους στάλθηκαν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα περιεχόμενα των βίντεο. Έτσι πρώτα οι γονείς παρακολουθούσαν τα βίντεο και έπειτα πραγματοποιούσαν τις δραστηριότητες με τα παιδιά τους. Ακόμη προκειμένου να διασφαλιστεί η εφαρμογή των δραστηριοτήτων από μέρους των γονιών κοινοποιήθηκαν σε αυτούς στρατηγικές φυσικής δραστηριότητας. Μετά την ολοκλήρωση της κάθε συνεδρίας οι γονείς επικοινωνούσαν με τους ερευνητές μέσω ιδιωτικών μηνυμάτων στο WhatsApp για να αναφέρουν σε ποιο βαθμό εκτελέστηκαν οι φυσικές δραστηριότητες. Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης οι συμμετέχοντες γονείς συμπλήρωσαν 2 ερωτηματολόγια, ένα προσαρμοσμένο ερωτηματολόγιο σχετικό με τη σκοπιμότητα των φυσικών δραστηριοτήτων που παρέχονται μέσω του διαδικτύου και το ερωτηματολόγιο Leisure Time Exercise Questionnaire για την αξιολόγηση του επιπέδου της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών. Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων φάνηκε πως οι πληροφορίες και τα βίντεο που κοινοποιήθηκαν στην ομάδα WhatsApp ήταν χρήσιμα και βοήθησαν στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας. Επομένως το WhatsApp μπορεί να αποτελέσει μια χρήσιμη πηγή άντλησης υλικού για τους γονείς για την αύξηση του επιπέδου της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών με ΔΑΦ που παραμένουν στο σπίτι.

Οι Ketcheson και Pitchford (2021) θέλοντας να προωθήσουν έναν υγιεινό τρόπο ζωής μέσω της άσκησης και της διατροφής οργάνωσαν το πρόγραμμα PLANE (Physical Literacy And Nutrition Education) παρέχοντας προγράμματα φυσικής δραστηριότητας και διατροφικής εκπαίδευσης τηλε-υγείας. Εκατόν ογδόντα παιδιά με ΔΑΦ όπως και οι φροντιστές αυτών θα συμμετέχουν σε εβδομαδιαία βάση σε μια νέα ΦΔ, η οποία θα στοχεύει στην ανάπτυξη διαφορετικής ικανότητας. Αυτά σε διάστημα 12 μηνών θα παρέχονται εικονικά σε εβδομαδιαίες σύγχρονες και ασύγχρονες συναντήσεις. Επιπροσθέτως θα είναι διαθέσιμο διαδικτυακά οδηγίες μεθοδολογίας δεξιοτήτων συμπεριφοράς και προτάσεις για συμπληρωματική εξάσκηση των δεξιοτήτων. Τα αποτελέσματα που θα συλλεχθούν θα αφορούν τα ποσοστά παχυσαρκίας, το επίπεδο

φυσικής δραστηριότητας, τη διατροφή και την ποιότητα ζωής των παιδιών με ΔΑΦ. Ειδικά για την αντικειμενική μέτρηση της φυσικής δραστηριότητας τα παιδιά και οι φροντιστές θα φορούν Movband 5. Επιπλέον θα εξετασθεί η σκοπιμότητα της τηλε-υγείας.

Οι Healy και Marchand (2020) διερεύνησαν τη σκοπιμότητα μιας διαδικτυακής παρέμβασης φυσικής δραστηριότητας σε δεκατρία παιδιά με ΔΑΦ. Η παρέμβαση με όνομα Project CHASE σχετιζόταν με γονείς που είχαν παιδιά με ΔΑΦ ηλικίας 6-16 ετών, οι οποίοι συμμετείχαν σε μια ιδιωτική ομάδα στο Facebook για 4 εβδομάδες. Αφού ολοκληρώθηκε η παρέμβαση οι γονείς συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο που αξιολογούσε το πρόγραμμα επισημαίνοντας τα δυνατά και αδύνατα σημεία του καθώς και της χρήσης των μοτίβων όπως και το ερωτηματολόγιο Godin Leisure-Time Questionnaire για την αξιολόγηση της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών. Σύμφωνα με τα αρχικά αποτελέσματα το Project CHASE μπορεί να υποστηρίξει τη ΦΔ των παιδιών με ΔΑΦ και οι συμμετέχοντες γονείς δήλωσαν ικανοποιημένοι από το περιεχόμενο, το οποίο επίσης βρήκαν χρήσιμο. Επιπροσθέτως περισσότερο από το 75% του δείγματος κατέγραψε τους στόχους που έθεταν ανά εβδομάδα, τη σωματική δραστηριότητα που εκτέλεσαν τα παιδιά τους, πληροφορίες και ιδέες για σωματική δραστηριότητα ενώ μοιράζονταν και φωτογραφικό υλικό των παιδιών τους κατά την εκτέλεση διάφορων δραστηριοτήτων. Επομένως η χρήση του Facebook, μπορεί να συμβάλλει στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας των παιδιών με ΔΑΦ με την παροχή πληροφοριών στους γονείς.

Οι Meneer και Ernest (2020) σύγκριναν τα παιδιά με και χωρίς ΔΑΦ ως προς το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας και την καθιστική ζωή. Η καθιστική ζωή αφορούσε την ενασχόληση με ηλεκτρονικές συσκευές όπως είναι η τηλεόραση, η παρακολούθηση βίντεο και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Τα παιδιά χωρίστηκαν ανά ηλικία και ανά σοβαρότητα της ΔΑΦ. Η ΦΔ των παιδιών εξετάστηκε ως προς την εβδομαδιαία συμμετοχή των παιδιών σε αυτήν για τουλάχιστον 60 λεπτά. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε πως τα παιδιά με ΔΑΦ τόσο ηλικίας 6-11 ετών όσο και ηλικίας 12-17 ετών δε κατάφεραν να συμμετάσχουν σε ΦΔ για τουλάχιστον 60 λεπτά σε σύγκριση με τα παιδιά χωρίς ΔΑΦ ίδιας ηλικίας. Επίσης παρατηρήθηκε μια αρνητική συσχέτιση της αύξησης της χρονολογικής ηλικίας των παιδιών και του χρόνου που αφιερώνεται σε ΦΔ, ιδιαίτερα στα παιδιά με

ΔΑΦ. Τα παιδιά με ΔΑΦ μεγαλύτερης σοβαρότητας και μεγαλύτερης ηλικίας αφιέρωναν περισσότερο χρόνο στις ηλεκτρονικές συσκευές (περισσότερες από 3 ώρες ημερησίως) σε σχέση με τα παιδιά χωρίς ΔΑΦ. Για αυτό το λόγο οι ερευνητές υποστηρίζουν τις εξατομικευμένες παρεμβάσεις για την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας και την παράλληλη ελάττωση της καθιστικής ζωής των παιδιών με ΔΑΦ, την οποία ενισχύει η πολύωρη χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών.

Όπως αναφέρουν οι Chaichitwanidchakol και Feungchan (2020) στο κέντρο έρευνας για τον αυτισμό του Πανεπιστημίου Khon Kaen, στην Ταϊλάνδη, κάθε πρωί, τα παιδιά με ΔΑΦ ασκούνται σε διάδρομο προκειμένου να μειώσουν το σωματικό τους βάρος και να αυξήσουν την προσοχή τους κατά τη διάρκεια του σχολείου. Οι Chaichitwanidchakol και Feungchan διεξήγαγαν μια έρευνα με σκοπό να εξετάσουν την επίδραση του βίντεο στην άσκηση σε διάδρομο των παιδιών με ΔΑΦ. Στις τεχνικές που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη ήταν η ανίχνευση προσώπου (FD), η ανίχνευση του άνω μέρους του σώματος (UBD), η ανίχνευση του χρώματος (CD), A=η ανίχνευση του κωδικού QR (QCD), η ανίχνευση της κίνησης (MD) και η προσαρμοστική αλληλεπίδραση με το βίντεο (AVI). Τα παραπάνω αναπτύχθηκαν στην πλατφόρμα iOS και δοκιμάστηκαν σε οκτώ παιδιά με ΔΑΦ, ηλικίας 7-12 ετών. Τα παιδιά πραγματοποίησαν 12 συνεδρίες στον διάδρομο και η απόδοση τους στις έξι τεχνικές που περιεγράφηκαν παραπάνω αξιολογήθηκε από την ακρίβεια της εφαρμογής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η χρήση βίντεο αποδείχθηκε μια αποτελεσματική τεχνική για τα παιδιά με ΔΑΦ με μέσο ποσοστό ακρίβειας 92,31%. Άρα η συγκεκριμένη εφαρμογή λειτούργησε παρακινητικά για τα παιδιά ώστε να συγκεντρωθούν στην άσκηση.

Το 2017 οι Bittner, Rigby, Silliman-French, Nichols και Dillon, γνωρίζοντας πως οι κοινωνικές και οι επικοινωνιακές ελλείψεις των παιδιών με ΔΑΦ επηρεάζουν αρνητικά την αδρή τους κινητικότητα θέλησαν να δοκιμάσουν την εφαρμογή ExerciseBuddy, η οποία διατίθεται σε Apple και Android, και να τη συγκρίνουν με τις πρακτικές μεθόδους διδασκαλίας. Αυτή η εφαρμογή στηρίζεται στο οπτικό ερέθισμα και τη μοντελοποίηση μέσω βίντεο και εξετάστηκε η επιρροή της στη ΦΔ μέσω μιας δωδεκάλεπτης συνεχούς μέτρησης της ενεργειακής δαπάνης και του καρδιακού παλμού με τη συσκευή Actiheart (CamNTech Inc., Boerne, TX) και δύο ηλεκτρόδια. Σε αυτή την εφαρμογή οι δάσκαλοι είχαν τη δυνατότητα να δώσουν οδηγίες σωματικής δραστηριότητας και οι γονείς να τις

εφαρμοζόσουν στα παιδιά τους εξασκώντας τις κινητικές τους δεξιότητες. Στη μελέτη συμμετείχαν 6 παιδιά με ΔΑΦ, ηλικίας 5-10 ετών, τα οποία παρακολουθούσαν το πρόγραμμα προβολής μία φορά την εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Επιπλέον στα παιδιά μετρήθηκε το σωματικό βάρος με ψηφιακή ζυγαριά, το ύψος με στατόμετρο (Detecto Scale Company, Webb City, MO) ενώ υπολογίστηκε μέσω αυτών και ο δείκτης μάζας σώματος. Ακόμη οι κινητικές τους δεξιότητες αξιολογούνταν μέσω της δοκιμασίας TGMD-2 μία φορά κάθε εβδομάδα. Οι κινητικές δεξιότητες παρουσιάστηκαν είτε μέσω πρακτικών μεθόδων διδασκαλίας είτε μέσω της εφαρμογής EB. Ακόμη μέσω του Wilcoxon αξιολογήθηκαν οι διαφορές μεταξύ της χρήσης της εφαρμογής και των μεθόδων διδασκαλίας σε στυλ πρακτικής. Βάση των αποτελεσμάτων η εφαρμογή EB προκάλεσε μεγαλύτερη ενεργειακή δαπάνη αιχμής και απόκριση μέγιστης καρδιακής συχνότητας. Ωστόσο στις κινητικές δεξιότητες δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στις δεξιότητες ελέγχου αντικειμένων. Συμπερασματικά η εφαρμογή EB μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη φυσιολογική απόκριση κατά τη διάρκεια των δυναμικών κινήσεων που απαιτούν οι κινητικές δεξιότητες και παρόμοια μέση καρδιαγγειακή και μεταβολική απόκριση σε σύγκριση με τις μεθόδους διδασκαλίας πρακτικού τύπου που χρησιμοποιούν ζωντανά μοντέλα σε παιδιά με ΔΑΦ.

Τέλος οι Bereznak, Ayres, Mechling και Alexander (2012) διερεύνησαν την επίδραση του βίντεο και του κινητού στην αύξηση των καθημερινών δραστηριοτήτων και την ανεξαρτησία τριών παιδιών με ΔΑΦ, ηλικίας 15-18 ετών. Σε αυτή τη μελέτη μέσω των βίντεο που προβλήθηκαν σε iPhone διδάχθηκαν καθημερινές δεξιότητες διαβίωσης, όπως το πλυντήριο, το μαγείρεμα και η χρήση αντιγράφου μηχανής. Κάθε μαθητής συμμετείχε σε 1-2 συνεδρίες ανά ημέρα και η διδασκαλία των δραστηριοτήτων έγινε με διαφορετική σειρά. Πριν από την εκτέλεση των εργασιών, συγκεντρώθηκαν πληροφορίες σχετικά με την απόδοση των παιδιών για κάθε δραστηριότητα. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε πως όλοι οι συμμετέχοντες βελτιώθηκαν σε όλες τις συμπεριφορές αυξάνοντας το ποσοστό των βημάτων τους. Επομένως η χρήση του iPhone για τη διδασκαλία ή την προτροπή νέων κινητικών δεξιοτήτων μπορεί να βελτιώσει τις δεξιότητες των παιδιών με ΔΑΦ.

### 3.2. Νοητική αναπηρία και εφαρμογές smartphones

Οι Michalsen et al. (2022) αξιοποιώντας τη δυναμική της τεχνολογίας ξεκίνησαν μια έρευνα, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη, προκειμένου να αξιολογήσουν τη σκοπιμότητα της παρέμβασης με την εφαρμογή mHealth στο κινητό για την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας των ατόμων με νοητική αναπηρία. Δευτερευόντως οι ερευνητές θέλουν να εξετάσουν κατά πόσο η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να επηρεάσει τα κίνητρα για ΦΔ των ατόμων με νοητική αναπηρία, των φροντιστών και των μελών του προσωπικού. Δέκα άτομα ηλικίας 16-60 ετών με νοητική αναπηρία μαζί με τους φροντιστές τους ή ένα μέλος του προσωπικού συμμετέχουν στη μελέτη τους. Η τελική εφαρμογή ονομάζεται Active Leisure (AktivFritid) και όταν ολοκληρώνεται μια δραστηριότητα παρέχεται μια ανταμοιβή, όπως μια χαμογελαστή φατσούλα. Επίσης υπάρχουν διάφοροι τρόποι επικοινωνίας όπως σύμβολα, κείμενα, εικόνες ενώ μια ακόμη εφαρμογή άσκησης υγείας για κινητά, η Sorterius, έχει αναπτυχθεί για να προστεθεί εναλλακτικά στο Active Leisure. Το Sorterius αποτελεί ένα παιχνίδι που έχει δημιουργηθεί βάση του Pokémon Go. Σε αυτό οι συμμετέχοντες μέσω της κάμερας του κινητού τους ψάχνουν για απόβλητα σε εικονική μορφή στο έδαφος. Στη συνέχεια αυτά τα απόβλητα αφού συλλεχθούν θα τοποθετηθούν στους κατάλληλους κάδους, βάση της δυσκολίας που έχει επιλεγεί. Στο τέλος, όταν ο συμμετέχων συμπληρώσει έναν συγκεκριμένο αριθμό απορριμμάτων/ αντικειμένων θα λάβει μια ανταμοιβή, όπως εικονικά αστέρια και θετικά σχόλια. Ακόμη η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα να οριστούν ημερήσιοι αλλά και εβδομαδιαίοι στόχοι σχετικά με τα βήματα. Οι συμμετέχοντες θα αξιολογηθούν πριν την παρέμβαση, μετά από 4 και 12 εβδομάδες. Μέσω του ερωτηματολογίου International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) θα μετρηθεί υποκειμενικά η ΦΔ ενώ με τη χρήση των συσκευών Fitbit (Versa) και Activity (AX3) θα αξιολογηθεί αντικειμενικά η ΦΔ και ο χρόνος καθιστικής ζωής. Επιπλέον μέσω συνεντεύξεων θα αξιολογηθεί η αποδοχή της μελέτης και τα κίνητρα για συμμετοχή στην ΦΔ. Σύμφωνα με τους ερευνητές αυτή η μελέτη θα αξιολογήσει τη σκοπιμότητα και την αποδοχή της εφαρμογής mHealth για την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας των ατόμων με νοητική αναπηρία.

Επίσης η ίδια ερευνητική ομάδα, αυτή των Michalsen et al. (2020), γνωρίζοντας πως τα άτομα με νοητική αναπηρία παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα φυσικής

δραστηριότητας θέλησαν να εξετάσουν την αποτελεσματικότητα ενός εξατομικευμένου προγράμματος με κίνητρα με τη χρήση της εφαρμογής mHealth. Εξήντα συμμετέχοντες ηλικίας 16-60 ετών χωρίστηκαν ισάριθμα και τυχαία σε ομάδα ελέγχου, η οποία ακολουθούσε το καθημερινό της πρόγραμμα και σε πειραματική ομάδα, η οποία λάμβανε εξατομικευμένη υποστήριξη mHealth μέσω ενός smartphone ή tablet. Μετά από πολύωρες συζητήσεις με ειδικούς και προγραμματιστές δημιουργήθηκε το mHealth και το Active Leisure (Smart Cognition AS). Αυτή προσέφερε εναλλακτικούς τρόπους διεπαφής (σύμβολα, κείμενα), ένα είδος απλής ανταμοιβής μετά την ολοκλήρωση των απαιτούμενων δραστηριοτήτων και προσαρμοσμένη επικοινωνία. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν κατά την έναρξη, στους 3 μήνες και στους 6 μήνες. Πρωτίστως αξιολογήθηκε η ΦΔ με βήματα ανά ημέρα μέσω ενός επιταχυνσιόμετρου ενώ δευτερευόντως μετρήθηκε η διάρκεια της μέτριας άσκησης, υπολογίστηκε ο δείκτης μάζας του σώματος, η αρτηριακή πίεση με πιεσόμετρο, η προκλητική συμπεριφορά με το ερωτηματολόγιο Aberrant Behavior Checklist—Community (ABC-C), η κοινωνική υποστήριξη και η αυτοεποτελεσματικότητα με την κλίμακα The Self-Efficacy/Social Support for Activity for Persons with Intellectual Disability scale και η επίτευξη στόχων με το Goal attainment scaling. Επιπλέον οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο Physical Activity Questionnaire-Short Form για τη ΦΔ ενώ η φυσική τους απόδοση μετρήθηκε μέσω του Short Physical Performance Battery (SPPB). Τα αποτελέσματα της έρευνας θα δημοσιευθούν μελλοντικά καθώς καθυστέρηση τη διεξαγωγή της μελέτης ο COVID-19.

Μια άλλη ερευνητική ομάδα, αυτή των Torrado et al. (2020) προσπάθησε να αναπτύξει ένα λογισμικό στο κινητό που να παρακινεί τα άτομα με νοητική αναπηρία να πραγματοποιούν φυσικές δραστηριότητες σε εξωτερικούς χώρους. Για την ανάπτυξη του λογισμικού οι ερευνητές πραγματοποίησαν ημι-δομημένες συνεντεύξεις με ειδικούς της εκπαίδευσης και της υγείας αλλά και μηχανικούς λογισμικού. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μια συνεδρία ομάδας εστίασης με εργοθεραπευτές, φυσιοθεραπευτές και μηχανικούς λογισμικού. Τελικώς πραγματοποιήθηκε μια πιλοτική μελέτη του προγράμματος σε 3 άτομα με μέτρια νοητική αναπηρία και συνοδές αναπηρίες, όπως αυτισμό ή ψυχικές διαταραχές, ηλικίας 16 - 35 ετών και 2 φροντιστές. Κατά τη διάρκεια της πιλοτικής μελέτης οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν δύο

πεζοπορίες που ακολουθήθηκαν από ομαδικές συνεντεύξεις ενώ οι φροντιστές ήταν αυτοί που βοηθούσαν τα άτομα με νοητική αναπηρία να χρησιμοποιήσουν το λογισμικό. Η δραστηριότητα του περπατήματος ενισχύθηκε με παιγνιοδοποιημένη εμπειρία μέσα από μια ιστορία και ένα σύστημα επιβράβευσης. Με τη χρήση του λογισμικού αναπτύχθηκε κοινωνική αλληλεπίδραση κατά τη διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας, η οποία επέδρασε θετικά στους συμμετέχοντες σε αντίθεση με το σύστημα επιβράβευσης που δεν προσέδρασε μεγάλο μέρος των χρηστών. Γενικότερα μέσω της πιλοτικής μελέτης φάνηκε πως η προσαρμοσμένη βοήθεια στην πλοήγηση, το κατανοητό και εύκολα αναγνώσιμο κείμενο, η οπτική επικοινωνία και οι εικόνες θεωρήθηκαν καθοριστικά για την επίτευξη της φυσικής δραστηριότητας σε εξωτερικούς χώρους σε άτομα με νοητική αναπηρία.

Το 2019 οι Lancioni et al. πραγματοποίησαν μια έρευνα με σκοπό να ελέγξουν την καταλληλότητα και την επίδραση της χρήσης smartphone στις λειτουργικές κινητικές αποκρίσεις ατόμων με νοητική αναπηρία και εκτεταμένες κινητικές αναπηρίες. Στη μελέτη συμμετείχαν 7 άτομα ηλικίας 9-42 ετών με συννοσηρότητα νοητικής αναπηρίας και σοβαρών κινητικών αναπηριών στα χέρια και τα πόδια, με αποτέλεσμα να βρίσκονται σε καρότσι. Για κάθε συμμετέχοντα επιλέχθηκαν δύο λειτουργικές κινήσεις σε συνεργασία με τους φυσιοθεραπευτές από τις εξής: τέντωμα και των δύο χεριών για την ώθηση μιας μπάλας, ανύψωση, στροφή του κεφαλιού και τέντωμα του αριστερού χεριού για ώθηση ενός πάνελ και τέντωμα ενός χεριού για την ώθηση του πάνελ με ταυτόχρονη κίνηση του ποδιού εμπρός για το σπρώξιμο ενός κουτιού. Όλοι οι συμμετέχοντες εκτελούσαν τις 2 κινήσεις 3-4 φορές την ημέρα για 5 λεπτά κάθε φορά, 3-6 φορές την εβδομάδα σε σύνολο 4 μηνών. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών χρησιμοποιήθηκε ένα smartphone Samsung Galaxy A3 με λειτουργικό σύστημα Android 6.0, εξοπλισμένο με πολυμέσα, αισθητήρες εγγύτητας και φωτός και την εφαρμογή MacroDroid. Μέσω του κινητού ακούγονταν ηχητικοί ήχοι, ανάλογα με τις προτιμήσεις των συμμετεχόντων (τραγούδια, μουσικές συλλογές, κουδούνια, καμπάνες, φωνές οικείων ανθρώπων, ήχοι αντικειμένου και θόρυβοι ζώων), οι οποίοι χρησίμευσαν ως ερεθίσματα. Επιπλέον μέσω της εφαρμογής MacroDroid, συλλεγόντουσαν στοιχεία σχετικά με την ανταπόκριση του κάθε συμμετέχοντα στη συνεδρία και παιζότανε για 10 δευτερόλεπτα το επιλεγμένο ηχητικό ερέθισμα. Η καταγραφή των απαντήσεων επιτεύχθηκε μέσω του αισθητήρα εγγύτητας του smartphone, οι καρδιακοί παλμοί μέσω ρολογιών χειρών με μόνιτορ καρδιακού

παλμού και η ευτυχία, μέσα από παρατηρήσεις 10 δευτερολέπτων των εκφράσεων και των ηχητικών εκδηλώσεων από τους βοηθούς ερευνητές. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών παρατηρήθηκε πως οι συμμετέχοντες είχαν αυξημένους καρδιακούς παλμούς, υποδηλώνοντας πως εκτελούσαν ήπια ΦΔ. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε πως η εφαρμογή στο smartphone συνέβαλε αποτελεσματικά στην πραγματοποίηση των λειτουργικών κινήσεων που επιλέχθηκαν για κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά ενώ παράλληλα οι συμμετέχοντες παρουσίασαν και αυξημένη διάθεση. Επομένως το συγκεκριμένο παρεμβατικό πρόγραμμα βρέθηκε πως ωφέλησε τα άτομα με νοητική αναπηρία και εκτεταμένες κινητικές βλάβες αυξάνοντας τη λειτουργικότητά τους.

Σύγκριση μεταξύ του smartphone και του tablet πραγματοποίησαν οι Yucesoy-Ozkan, Gulboy και Feyat (2018) στη μελέτη τους. Πιο συγκεκριμένα εξέτασαν αν η προτροπή μέσω βίντεο διαφέρει ως προς την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα αν παρέχεται μέσω ενός smartphone ή ενός tablet. Για το σκοπό αυτό στη μελέτη συμμετείχαν τέσσερα παιδιά με νοητική αναπηρία, ηλικίας 5-6 ετών. Στις δραστηριότητες που εκτελέστηκαν συμπεριλήφθηκαν το γκολφ και το μπόουλινγκ οι οποίες παρουσιάστηκαν μέσω βίντεο είτε στο iPad Air 2 είτε στο iPhone 5. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε δυάδες και αυτά που παρακολουθούσαν το μπόουλινγκ μέσω smartphone παρακολουθούσαν το γκολφ μέσω tablet και αντίστροφα. Για να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα της παρέμβασης διατηρήθηκαν αρχεία ανάλυσης εργασιών ενώ το ποσοστό των σωστών απαντήσεων υπολογίστηκε με τον τύπο "(Αριθμός σωστών βημάτων/Συνολικός αριθμός βημάτων) x 100". Η αποδοτικότητα αξιολογήθηκε μέσα από δεδομένα σχετικά με τον αριθμό των συνεδριών, τον αριθμό των σφαλμάτων, το χρόνο εκπαίδευσης και ανίχνευσης όπως και το συνολικό χρόνο για την ολοκλήρωση του κριτηρίου. Βάση των αποτελεσμάτων η προτροπή μέσω βίντεο κρίθηκε αποτελεσματικότερη όταν δόθηκε μέσω smartphone σε σύγκριση με το tablet για τη διδασκαλία δεξιοτήτων αναψυχής ενώ οι μητέρες των παιδιών εξέφρασαν θετικά σχόλια σχετικά με το σκοπό, τη σημασία και την αποδοχή της μελέτης, όταν ρωτήθηκαν για αυτήν.

### **3.3. Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας και εφαρμογές smartphones**

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι παρεμβάσεις, οι οποίες εστιάζουν στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας των εφήβων με Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ) βελτιώνουν τη λειτουργία και την υγεία των παιδιών. Ιδιαίτερα στη σύγχρονη εποχή η αξιοποίηση των εφαρμογών της κινητής τεχνολογίας για την υγεία (mHealth) αλλά και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας (Schoenfelder, Moreno, Wilner, Whitlock & Mendoza, 2017). Οι Cibrian et al. (2021) εμπνευσμένοι από τις δυσκολίες που προκάλεσε η εξ αποστάσεως εκπαίδευσης λόγω του COVID-19 στα παιδιά με ΔΕΠΥ πραγματοποίησαν μια πιλοτική μελέτη συνολικής διάρκειας 6 εβδομάδων μιας παρέμβασης ψηφιακής υγείας (DHI). Στη μελέτη συμμετείχαν δέκα οικογένειες παιδιών με ΔΕΠΥ ενώ η παρέμβαση DHI περιλάμβανε ένα smartwatch και ένα smartphone. Τα ημερολογιακά dars της Google συγχρονίστηκαν σε όλες τις συσκευές για να καθοδηγούν τα παιδιά στα καθημερινά προγράμματα και μετά την έκτη εβδομάδα, οι γονείς συμμετείχαν σε συνεντεύξεις γονέων παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τη χρήση των έξυπνων ρολογιών και των κινητών καθώς και την επίδραση αυτών στα παιδιά τους. Επίσης πραγματοποιήθηκε συλλογή των φυσιολογικών δεδομένων μέσω των έξυπνων ρολογιών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά της πιλοτικής μελέτης τα παιδιά χρησιμοποίησαν επιτυχώς τα έξυπνα ρολόγια ενώ παράλληλα οι γονείς δήλωσαν πως αυτά ήταν χρήσιμα για την ανάπτυξη των οργανωτικών δεξιοτήτων των παιδιών τους. Συμπερασματικά το DHI υποστηρίζει την καθημερινότητα των παιδιών και τα βοηθάει να ολοκληρώνουν τις καθημερινές τους δραστηριότητες αυξάνοντας τα επίπεδα φυσικής τους δραστηριότητας.

Από την άλλη, η ερευνητική ομάδα των Mayer et al. (2018) με αφορμή την ύπαρξη υψηλών ποσοστών κατάθλιψης και παχυσαρκίας ανάμεσα στους εφήβους και τους ενήλικες με ΔΕΠΥ θέλησε να εξετάσει την επίδραση του συνδυασμού της θεραπείας με έντονο φως και της άσκησης με τη χρήση της εφαρμογής m-Health σε σύνολο 10 εβδομάδων. Τριακόσιοι τριάντα συμμετέχοντες, ηλικίας 14-29 ετών, χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, την ομάδα ελέγχου, η οποία εκτελούσε την καθιερωμένη της θεραπεία, την ομάδα θεραπείας με φως και την ομάδα άσκησης. Στην ομάδα της φωτοθεραπείας πραγματοποιούνταν από Δευτέρα έως και Σάββατο έκθεση σε λευκό φως χωρίς υπεριώδη

ακτινοβολία για 30 λεπτά. Η παρακολούθηση και η ανατροφοδότηση της ομάδας γινόταν μέσω του m-health που ήταν εγκατεστημένο σε ένα smartphone (Motorola Moto G3) εξοπλισμένο με την εφαρμογή BLT (λογισμικό movi sensXS, movisens GmbH, 2016), μια αισθητηριακή δραστηριότητα (LightMove 3 καρπός, movisens GmbH, 2016) και έναν αισθητήρα φωτός για την παρακολούθηση της έκθεσης του συμμετέχοντος στο φως. Οι συμμετέχοντες φορούσαν σε καθημερινή βάση για 24 ώρες το Light Move στον καρπό τους και μέσω του m-health οι ερευνητές συλλέγαν πληροφορίες σχετικά με την συμμετοχή στην θεραπεία BLT. Από την άλλη στην ομάδα άσκησης οι συμμετέχοντες εκτελούσαν για τρεις φορές την εβδομάδα αερόβια προπόνηση ενώ στις δύο από τις τρεις φορές εκτελούσαν και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης. Πιο αναλυτικά το πρόγραμμα άσκησης αποτελούνταν από προθέρμανση διάρκεια 5 λεπτών, 10–35 λεπτά ασκήσεων μυϊκής δύναμης, τις δύο από τις τρεις ημέρες, 20–40 λεπτά αερόβιων δραστηριοτήτων και 5 λεπτά διατάσεων και χαλάρωσης. Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, τόσο η διάρκεια όσο και η ένταση των ασκήσεων αυξανόταν προοδευτικά. Και σε αυτήν την ομάδα η παρακολούθηση και η ανατροφοδότηση πραγματοποιούνταν μέσω του m-health και του αισθητήρα LightMove 3, ο οποίος επέτρεπε τη διαδικτυακή ανάλυση των δεδομένων. Η αξιολόγηση της κατάθλιψης θα πραγματοποιηθεί μέσω της βαθμολογίας στην κλίμακα της καταθλιπτικής συμπτωματολογίας και τα μέτρα φυσικής κατάστασης θα αξιολογηθούν μετά το τέλος της παρέμβασης και μετά από 12 εβδομάδες. Η παρούσα μελέτη θα αξιολογήσει τη σκοπιμότητα και την αποτελεσματικότητα δύο χειροκίνητων παρεμβάσεων σε συνδυασμό με την παρακολούθηση και την ενίσχυση που μπορεί να προσφέρει η κινητή εφαρμογή m-health για την πρόληψη της κατάθλιψης και της παχυσαρκίας εφήβων και νεαρών ενηλίκων με ΔΕΠΥ.

Στη συνέχεια στη μελέτη των Schoenfelder et al. (2017) εξετάστηκε η σκοπιμότητα και η αποδοχή μιας παρέμβασης που συνδυάζει τη χρήση του ιχνηλάτη δραστηριότητας Fitbix flex που συνδέεται με το mHealth και τη συμμετοχή σε μια ομάδα Facebook με στόχο την αύξηση του επιπέδου της φυσικής δραστηριότητας των εφήβων με ΔΕΠΥ. Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού στη μελέτη συμμετείχαν 11 έφηβοι ηλικίας 14–18 ετών με διάγνωση Διαταραχής Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας. Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να φορέσουν ένα Fitbit, συγχρονισμένο με την εφαρμογή mHealth στο κινητό τους, να συμμετάσχουν σε μια ομάδα στο facebook, στην οποία

λάμβαναν σε καθημερινή βάση μηνύματα και να απαντήσουν δύο φορές την εβδομάδα σε ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια. Τα συμπτώματα της ΔΕΠΥ των συμμετεχόντων αξιολογήθηκαν με βάση την κλίμακα Vanderbilt ADHD Diagnostic Parent Rating Scale (VADPRS), η οποία συμπληρώθηκε τόσο από τους γονείς όσο και από τους συμμετέχοντες έφηβους. Επίσης η διάθεση των εφήβων μετρήθηκε μέσω του 10-item Positive and Negative Affect Schedule for Children (PANAS-C) και ο ημερήσιος αριθμός βημάτων μέσω των δεδομένων του Fitbit. Τέλος η ικανοποίηση των εφήβων και των γονέων τους για το πρόγραμμα αξιολογήθηκε μέσω του ερωτηματολογίου Client Satisfaction Questionnaire (CSQ-8) ενώ μέσω τηλεφωνικών ημι-δομημένων συνεντεύξεων οι ερευνητές συγκέντρωσαν, επίσης, πληροφορίες για το πρόγραμμα. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε πως η αποδοχή της παρέμβασης ήταν υψηλή και οι συμμετέχοντες αύξησαν τον αριθμό των εβδομαδιαίων βημάτων και μείωσαν το σύμπτωμα της απροσεξίας της ΔΕΠΥ. Συμπερασματικά η χρήση του mHealth συμβάλλει στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας των εφήβων με ΔΕΠΥ ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει τη συμπτωματολογία της.

Τέλος οι Tong, Xiong και Tan (2016) μέσω της μελέτης τους προσπάθησαν να συσχετίσουν τη συμπτωματολογία της ΔΕΠΥ με συμπεριφορές που αφορούν την υγεία, όπως είναι η διατροφή, ο χρόνος μπροστά από μια οθόνη και η σωματική αδράνεια. Για αυτό το λόγο 785 μαθητές της Κίνας, ηλικίας 9 έως 13 ετών όπως και οι γονείς τους συμπεριλήφθηκαν με τυχαία δειγματοληψία στη μελέτη. Με το τεστ Cochran-Mantel-Haenszel (CMH) αξιολογήθηκαν οι σχέσεις των συμπτωμάτων της ΔΕΠΥ και των σχετικών με την υγεία συμπεριφορών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης τα παιδιά με ΔΕΠΥ αφιέρωναν περισσότερο χρόνο στον υπολογιστή και χρησιμοποιούσαν πολύ συχνά smartphones σε σύγκριση με τα παιδιά που δε παρουσίασαν συμπτωματολογία ΔΕΠΥ. Επομένως η αυξημένη χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών συνδέεται με τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης παχυσαρκίας στα παιδιά με ΔΕΠΥ, καθώς αυτά παρουσιάζουν ελλιπή σωματική δραστηριότητα, διαταραγμένη διατροφή και ύπνο.

### **3.4. Αναπτυξιακή Διαταραχή Κινητικού Συντονισμού και εφαρμογές smartphones**

Μία μελέτη εντοπίστηκε στην βιβλιογραφία που να αφορά τις εφαρμογές smartphones και τη ΦΔ των παιδιών με ΑΔΚΣ. Πιο συγκεκριμένα η ερευνητική ομάδα των Camden, Foley, Anaby, Shikako-Thomas, Gauthier-Boudreault, Berbari και Missiuna (2016) μελέτησε την επίδραση μιας ηλεκτρονικής ενότητας στις αντιληπτικές γνώσεις και τις δεξιότητες των γονέων των παιδιών με ΑΔΚΣ. Η ηλεκτρονική ενότητα συνολικής διάρκειας περίπου 2 ωρών, ήταν δωρεάν διαθέσιμη στον ιστότοπο [http://elearning.canchild.ca/dcd\\_workshop/fr/index.html](http://elearning.canchild.ca/dcd_workshop/fr/index.html) και παρουσίαζε πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά των παιδιών με ΑΔΚΣ, τις υπάρχοντες στρατηγικές διαχείρισης και τη δράση των παιδιών στο χώρο του σχολείου, του σπιτιού και κατά τη διάρκεια του χρόνου αναπαραγωγής. Οι γονείς μπορούσαν να παρακολουθήσουν βίντεο, μελέτες περίπτωσης, βιωματικές ασκήσεις, άρθρα και συνδέσμους προς άλλους ιστότοπους. Πληροφορίες σχετικά με τις γνωστικές και τις αντιληπτικές ικανότητες των γονέων συλλέχθηκαν μέσω της χορήγησης ερωτηματολογίων πριν από την ολοκλήρωση της ενότητας, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή της, και τρεις μήνες αργότερα. Την πρώτη φορά τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν από 116 γονείς, τη δεύτερη φορά από 81 και την τρίτη φορά από 58. Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων φάνηκε πως μετά την παρακολούθηση της ηλεκτρονικής ενότητας οι γνώσεις και οι δεξιότητες των γονιών αυξήθηκαν ενώ 64% των συμμετεχόντων δήλωσε πρόθεση να αλλάξει κάποιες συμπεριφορές μετά την παρέμβαση. Επίσης 50% των συμμετεχόντων είχε εφαρμόσει μερικές από τις προτιμώμενες στρατηγικές κατά την διάρκεια της παρακολούθησης. Επομένως η ηλεκτρονική ενότητα βελτίωσε τις γνώσεις και τις δεξιότητες των γονέων παιδιών με ΑΔΚΣ και βοήθησε στη διαχείρισή τους στο χώρο του σχολείου και του σπιτιού.

### **3.5. Νευροαναπτυξιακές διαταραχές και εφαρμογές smartphones**

Όπως σωστά επισημαίνουν οι Johnson et al. (2022) τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση της χρήσης και της διαθεσιμότητας εφαρμογών υγείας για τα κινητά τηλέφωνα (mHealth). Για αυτό το λόγο στη μελέτη τους ασχολήθηκαν με τη περιγραφή μιας εφαρμογής συνταγογράφησης θεραπείας για παιδιά με νευροαναπτυξιακές

διαταραχές, ηλικίας 6-12 ετών. Η εφαρμογή mHealth που δημιουργήθηκε ενσωμάτωσε BCT και είχε παιχνιδοποιημένο σχεδιασμό. Αξιοποιώντας τα σχόλια χρηστών προηγούμενης μελέτης για το mHealth, τη βιβλιογραφίας και εκτελώντας έλεγχο αγοράς οι ερευνητές έθεσαν διαφορετικούς στόχους και επέλεξαν το BCT. Επίσης προκειμένου να αυξηθεί η χρήση της εφαρμογής από τα παιδιά ξανασχεδιάστηκε σε πιο παιχνιδιάρικη μορφή. Οργανώθηκαν 2 διαβουλεύσεις με γονείς (n=3), δασκάλους (n=3) και θεραπευτές (n=4) οι οποίες παρείχαν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τα κίνητρα των παιδιών και την εφαρμογή προγραμμάτων θεραπείας που παρέχονται από εφαρμογές και 1 δοκιμή στα παιδιά (n=4), η οποία ανέδειξε τον ενθουσιασμό τους για την εφαρμογή. Τελικώς ενσωματώθηκαν θεωρίες αλλαγής συμπεριφοράς και δημιουργήθηκαν ψηφιακά avatar για κατοικίδια με μια φανταστική εικόνα, τα οποία κερδίζονται με την ολοκλήρωση των συνταγογραφούμενων θεραπευτικών δραστηριοτήτων. Συμπερασματικά οι εφαρμογές mHealth για παιδιά μπορούν να βελτιωθούν αν σχεδιάζονται με βάση το παιχνίδι και υπολογίζουν τις ειδικές ανάγκες των παιδιών προάγοντας την αλλαγή συμπεριφορών.

Οι Shikako et al. (2021) προσπάθησαν να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ της έρευνας και της πρακτικής όσον αφορά τη χρήση εφαρμογών υγείας στο κινητό σε παιδιά με αναπηρίες. Μέσα από μια πιλοτική μελέτη αναπτύχθηκε το Jooay για τα κινητά με στόχο την διευκόλυνση της πρόσβασης σε προγράμματα αναψυχής και φυσικής δραστηριότητας των παιδιών με αναπηρία, ηλικίας 14-18 ετών. Το Jooay συγκέντρωνε πληροφορίες για δραστηριότητες αναψυχής ατόμων με αναπηρίες ηλικίας 6-21 ετών στη χώρα του Καναδά. Η εφαρμογή Jooay αναπτύχθηκε με τη συμβολή 2 φροντιστών, 1 εκπαιδευτικού, 2 εργοθεραπευτών και πολλών μελών της ερευνητικής ομάδας. Στη συνέχεια μια άλλη ομάδα, αποτελούμενη από γιατρούς, φυσιοθεραπευτές, φυσικοπαιδαγωγούς, φροντιστές και εκπρόσωπους κοινοτικών οργανώσεων συνέβαλε στην ανάπτυξη της εφαρμογής. Η συλλογή δεδομένων της πιλοτικής μελέτης πραγματοποιήθηκε μέσω των χρηστών του Jooay ενώ ταυτόχρονα ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια στάλθηκαν στους εγγεγραμμένους συμμετέχοντες. Βάση των αποτελεσμάτων η εφαρμογή Jooay χρησιμοποιήθηκε περισσότερο σε αστικές περιοχές ενώ οι απαραίτητες πληροφορίες διέφεραν με βάση τον τύπο του χρήστη. Γενικά η εφαρμογή δεν ήταν μεμονωμένα επαρκής για να αυξήσει τη συμμετοχή των παιδιών με

αναπηρίες στη ΦΔ αλλά με τις πληροφορίες που παρέχουν οι χρήστες μπορεί να βελτιωθεί και να προωθήσει την υγεία.

Επίσης οι Johnson, Williams, Gucciardi, Bear και Gibson (2020) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος διαδικτυακής άσκησης στο σπίτι για παιδιά με νευροαναπτυξιακές αναπηρίες μέσω του Physitrack στη χώρα της Αυστραλίας. Από τους σαράντα έξι συμμετέχοντες, ηλικίας 6-17 ετών, οι 24 τοποθετήθηκαν τυχαία στην πειραματική ομάδα και οι 22 στην ομάδα ελέγχου. Και οι δύο ομάδες συμμετείχαν για 8 εβδομάδες σε εξατομικευμένο πρόγραμμα άσκησης, το οποίο τους παρείχε ένας φυσικοθεραπευτής. Η πειραματική ομάδα εκτελούσε το ασκησιολόγιο με τη βοήθεια του Physitrack, που ήταν συμβατό με Apple, iOS ή Android, το οποίο επίσης προσέφερε και βίντεο στους ασκούμενους. Οι ασκήσεις καθορίζονταν σε εβδομαδιαίο ημερολόγιο και η ίδια άσκηση μπορεί να εκτελούνταν είτε σε καθημερινή βάση είτε σε συγκεκριμένες μέρες. Από την άλλη στην ομάδα ελέγχου παρεχόταν το πρόγραμμα και οι εικόνες χειρόγραφα σε έντυπη μορφή. Πρωταρχικά αξιολογήθηκε η συμμόρφωση στο πρόγραμμα άσκησης, η επίτευξη στόχων και η απόδοση και δευτερευόντως αξιολογήθηκε η απόλαυση, η εμπιστοσύνη και η χρηστικότητα του Physitrack. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα δε εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς το ποσοστό ολοκλήρωσης των ασκήσεων, την επίτευξη των στόχων, την απόδοση, το αίσθημα της απόλαυσης και της αυτοπεποίθησης μεταξύ των δύο ομάδων ενώ και οι δύο ομάδες παρουσίασαν βελτίωση στην απόδοση των εξατομικευμένων δραστηριοτήτων. Επομένως αν και το Physitrack παρέχει πρόγραμμα άσκησης και βίντεο μέσω διαδικτύου δε φαίνεται να υπερτερεί της παραδοσιακής μεθόδου.

Μια μελέτη σχετικά με τη χρήση των τεχνολογιών στα παιδιά με το σύνδρομο του Εύθραστου Χ πραγματοποίησε η ερευνητική ομάδα των Raspa et al. (2018). Οι μελετητές προσπάθησαν να εξετάσουν τις καθημερινές δεξιότητες που μπορούν να αναπτύξουν τα παιδιά με το σύνδρομο του Εύθραστου Χ χρησιμοποιώντας τεχνολογικές συσκευές συμπεριλαμβανομένου και του κινητού τηλεφώνου. Μέσω του Our Fragile X World (OFXW) προσκαλέστηκαν 758 οικογένειες που είχαν τουλάχιστον ένα παιδί με σύνδρομο Εύθραστου Χ να συμμετάσχουν στη μελέτη αλλά τελικά μόνο 185 γονείς ανταποκρίθηκαν θετικά και συμφώνησαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο που τους προωθήθηκε. Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αφορούσαν την προσωπική χρήση τεχνολογικών μέσων

για την εύρεση πληροφοριών για την υγεία, το σύνδρομο Εύθραστο Χ και γενικότερα πληροφορίες που αναζητούσαν οι γονείς για να βοηθήσουν τα παιδιά τους. Οι γονείς είχαν στη διάθεσή τους 6 εβδομάδες για να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο. Σε δεύτερη φάση 6 γονείς συμφώνησαν να αξιολογηθούν τα παιδιά τους, ηλικίας 16-28 ετών, από τους ερευνητές σε χώρο που διάλεξαν οι ίδιοι (σπίτι ή γραφείο). Για 45-60 λεπτά οι ερευνητές, ακολουθώντας έναν ημιδομημένο οδηγό αξιολόγησης γενικού περιεχομένου ερωτήσεων παρακολουθούσαν την αλληλεπίδραση των παιδιών με ένα iPad. Για την αξιολόγηση των παιδιών αξιοποιήθηκαν 7 δωρεάν εφαρμογές παιχνιδιών και ιστορίες, τις οποίες χρησιμοποίησαν οι συμμετέχοντες με συγκεκριμένη σειρά από το πιο εύκολο στο πιο δύσκολο. Οι δεξιότητες που αξιολογήθηκαν ήταν οι εξής: άγγιγμα οθόνης, σύρσιμο στην οθόνη, παρατεταμένο άγγιγμα οθόνης, αλλαγή σελίδας στην οθόνη, εξερεύνηση Hotspots (π.χ. έντονες λέξεις, εικόνες που αναπαράγουν ήχο όταν πατηθεί), αλλαγή ρυθμίσεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η πλειοψηφία των οικογενειών χρησιμοποιούν τα τεχνολογικά μέσα, όπως είναι τα κινητά για τη συλλογή και την εύρεση πληροφοριών ενώ τα παιδιά με Εύθραστο Χ τα χρησιμοποιούν για την ανταλλαγή ηλεκτρονικών μηνυμάτων, την εύρεση ειδήσεων και αθλητικών πληροφοριών, την ενημέρωση καιρού και για ψυχαγωγικούς σκοπούς. Συμπερασματικά η κινητή τεχνολογία, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ικανοποιητικό βαθμό από τα παιδιά με το σύνδρομο του Εύθραστου Χ, μπορεί να συνδράμει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και την αύξηση της ανεξαρτησίας τους.

Οι Cannella-Malone, Miller, Schaefer, Jimenez, Page και Sabelny (2016) πραγματοποίησαν μια μελέτη προκειμένου να αυξήσουν την ενασχόληση με δραστηριότητες κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου των παιδιών με νευροαναπτυξιακές διαταραχές. Για αυτό το σκοπό αξιοποίησαν την προβολή βίντεο για να διδάξουν στα παιδιά δεξιότητες ελεύθερου χρόνου στο χώρο του σχολείου. Συνολικά στη μελέτη συμμετείχαν 9 παιδιά με ΔΑΦ, σύνδρομο Down και πολλαπλές αναπηρίες, ηλικίας 12-21 ετών. Στην αρχή ο γονέας και ο δάσκαλος κάθε συμμετέχοντα συμπλήρωσαν έναν κατάλογο με δραστηριότητες αναψυχής με σκοπό να επιλεχθούν οι κατάλληλες για την παρέμβαση. Οι δραστηριότητες που επιλέχθηκαν ήταν διαφορετικές για κάθε παιδί και σε αυτές συμπεριλήφθηκαν οι παρακάτω: εκτόξευση πυραύλου (πάτημα αντλίας αέρα για πετάξει ο πύραυλος Nerf στον αέρα), πορτοφόλιο τέχνης (εφαρμογή σχεδίων σε πλαστικά μανίκια), καλαθοσφαίριση (χρήση μικρής μπάσκέτας Nerf), πιστόλι φυσαλίδων,

βελάκια, ντόμινο, Lite-Brite, Mr. Potato Head (εφαρμογή διάφορων μελών του σώματος στον κύριο πατάτα), βάψιμο νυχιών, Origami (χαρτί origami σε σχήμα βάρκας), παζλ, κανονική και αστεία Selfie (φωτογραφία του εαυτού τους αλλά και με χρήση επιπλέον αξεσουάρ, περούκες, καπέλα και γυαλιά). Όλα τα βίντεο που προβλήθηκαν στους μαθητές βρίσκονταν σε iPhone 4 ενώ χρησιμοποιήθηκαν ακριβώς τα ίδια υλικά που θα χρησιμοποιούσαν και οι μαθητές. Τα βίντεο παρουσίασαν αναλυτικά, βήμα βήμα τις εργασίες που έπρεπε να εκτελέσουν τα παιδιά ενώ στην αρχή του βίντεο υπήρχε λεκτική προτροπή. Μετά την παρέμβαση εξετάστηκε αν τροποποιήθηκαν οι προτιμήσεις των παιδιών όσον αφορά τις δραστηριότητες όπως και η αποτελεσματικότητα αυτής. Τελικά η χρήση βίντεο ήταν αποτελεσματική για το σύνολο των μαθητών ενώ παρατηρήθηκαν και σημαντικές αλλαγές στις προτιμήσεις των μαθητών αφού απέκτησαν νέες δεξιότητες.

**Πίνακας 3.** Συνοπτικός πίνακας ερευνών

Έρευνα	Σκοπός	Δείγμα	Εργαλεία	Αποτελέσματα
Johnson et al., 2022	Περιγραφή εφαρμογής συνταγογράφησης θεραπείας (mHealth)	4 παιδιά με ΝΔ, ηλικίας 6-12 ετών, 3 γονείς, 2 δάσκαλοι+ 4 θεραπευτές	Συνέντευξη	Οι εφαρμογές mHealth μπορούν να βελτιωθούν αν σχεδιαστούν με βάση το παιχνίδι+ την αλλαγή συμπεριφορών
Michalsen et al., 2022	Σκοπιμότητα εφαρμογής mHealth στη ΦΔ	10 άτομα με ΝΑ, 16-60 ετών + φροντιστές	IPAQ, Fitbit, Axivity, Συνέντευξη	Αναμένονται
Yarimkaya et al., 2023	Αποτελεσματικότητα ΦΔ μέσω Zoom	22 παιδιά με ΔΑΦ, 10.72±0.82 ετών	LTEQ	Η παρέμβαση μέσω Zoom αύξησε τη ΦΔ των παιδιών με ΔΑΦ
Yarimkaya et al., 2022	Αποτελεσματικότητα ΦΔ μέσω WhatsApp	42 παιδιά με ΔΑΦ, 5.52±0.74 ετών	LTEQ	Η παρέμβαση μέσω WhatsApp αύξησε τη ΦΔ των παιδιών με ΔΑΦ
Cibrian et al., 2021	Αποτελεσματικότητα παρέμβασης ψηφιακής υγείας	10 παιδιά με ΔΕΠΥ, 10-15 ετών	Συνέντευξη Apple Watch Series 5	Η παρέμβαση ψηφιακής υγείας συνέβαλε στην ολοκλήρωση καθημερινών δραστηριοτήτων + αύξησε τη ΦΔ των παιδιών με ΔΕΠΥ
Esentürk & Yarimkaya, 2021	Σκοπιμότητα & αποτελεσματικότητα WhatsApp στη ΦΔ	14 γονείς + παιδιά με ΔΑΦ, 9-14 ετών	LTEQ	Το WhatsApp αύξησε τη ΦΔ των παιδιών με ΔΑΦ
Ketcheson & Pitchford, 2021	Σκοπιμότητα τηλε-υγείας	180 παιδιά με ΔΑΦ, 2-18 ετών+ φροντιστές	Μονband 5	Αναμένονται
Shikako et al., 2021	Διευκόλυνση αναψυχής & ΦΔ μέσω εφαρμογής Jooy	273 ΝΔ 14-18 ετών	Ερωτηματολόγια	Η εφαρμογή Jooy ήταν ανεπαρκής για την αύξηση της ΦΔ των νευροδιαφορετικών παιδιών
Chaichitwanidchakol &	Επίδραση βίντεο στην	ΔΑΦ, 7-12 ετών	Ακρίβεια εφαρμογής	Το βίντεο λειτούργησε

Feungchan, 2020	άσκηση με διάδρομο			παρακινητικά στην άσκηση
Healy & Marchand, 2020	Σκοπιμότητα Project CHASE στο Facebook στη ΦΔ	13 παιδιά με ΔΑΦ, 6-16 ετών	GLTQ	Το Facebook αύξησε τη ΦΔ των παιδιών με ΔΑΦ
Johnson et al., 2020	Αποτελεσματικότητα διαδικτυακής άσκησης μέσω Physitrack	46 παιδιά με ΝΔ, 6-17 ετών	COPM, COEP, PAES, SUS	Δεν εντοπίστηκαν διαφορές ως προς συμμόρφωση, επίτευξη στόχων, απόδοση, απόλαυση+ αυτοπεποίθηση μεταξύ Physitrack και παραδοσιακής μεθόδου
Menear & Ernest, 2020	Σύγκριση ΦΔ & καθιστικής ζωής παιδιών με και χωρίς ΔΑΦ	71.811 γονείς παιδιών με και χωρίς ΔΑΦ, 6-17 ετών	Ερωτηματολόγιο	Μειωμένη ΦΔ παιδιών με ΔΑΦ, την οποία ενισχύει η πολύωρη ενασχόληση με ηλεκτρονικές συσκευές
Michalsen et al., 2020	Αποτελεσματικότητα εφαρμογής mHealth	60 άτομα με ΝΑ, 16-60 ετών	Επιταχυνσιόμετρο, GAS, ABC-C, SE/SS-AID, IPAQ-SF, SPPB	Αναμένονται
Torrado et al., 2020	Ανάπτυξη λογισμικού για ΦΔ σε εξωτερικούς χώρους	3 άτομα με ΝΑ+συνοδές αναπηρίες, 16-35 ετών+ 2 φροντιστές	Ημι-δομημένη συνέντευξη	Η προσαρμοσμένη βοήθεια στη πλοήγηση, το κατανοητό και εύκολα αναγνώσιμο κείμενο και η οπτική επικοινωνία ήταν καθοριστικά για τη ΦΔ των ατόμων με ΝΑ στους εξωτερικούς χώρους
Lancioni et al., 2019	Καταλληλότητα & επίδραση εφαρμογής MacroDroid στις λειτουργικές κινητικές	7 άτομα με ΝΑ+ κινητικές βλάβες, 9-42 ετών	Garmin Vivosmart HR, TomTom Runner Cardio, Geonate Onrhythm	Η εφαρμογή MacroDroid συνέβαλε στην εκτέλεση λειτουργικών κινήσεων

	αποκρίσεις		310, Παρατήρηση	
Mayer et al., 2018	Επίδραση θεραπείας με έντονο φως & άσκησης μέσω mHealth στην κατάθλιψη & παχυσαρκία	30 άτομα με ΔΕΠΥ, 14-29 ετών	Αισθητήρας LightMove 3 Λογισμικό movisensXS	Αναμένονται
Raspa et al., 2018	Ανάπτυξη καθημερινών δεξιοτήτων μέσω τεχνολογικών συσκευών	185 γονείς παιδιών με σύνδρομο Εύθραστου Χ+ 6 άτομα με σύνδρομο Εύθραστου Χ, 16-28 ετών	7 εφαρμογές παιχνιδιών	Η χρήση τεχνολογικών συσκευών προκαλεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων & ανεξαρτησίας ατόμων με σύνδρομο Εύθραστου Χ
Yucesoy-Ozkan et al., 2018	Σύγκριση smartphone και tablet στην προτροπή μέσω βίντεο	4 παιδιά με ΝΑ, 5-6 ετών	Αρχεία ανάλυσης έργων, ποσοστό σωστών απαντήσεων	Η προτροπή μέσω βίντεο ήταν αποτελεσματικότερη όταν δόθηκε μέσω smartphone παρά μέσω tablet
Bittner et al., 2017	Επίδραση εφαρμογής ExerciseBuddy & σύγκριση με πρακτικές μεθόδους	6 παιδιά με ΔΑΦ, 5-10 ετών	Actiheart TGMD-2	Η εφαρμογή ExerciseBuddy αύξησε τη φυσιολογική απόκριση και οδήγησε σε παρόμοια καρδιαγγειακή και μεταβολική απόκριση με τις πρακτικές μεθόδους
Schoenfelder et al., 2017	Σκοπιμότητα & αποδοχή παρέμβασης με τη χρήση Fitbit Flex+mHealth+ Facebook στη ΦΔ	11 παιδιά με ΔΕΠΥ, 14-18 ετών	VADPRS, PANAS-C, CSQ-8, Ημι-δομημένη συνέντευξη	Υψηλή αποδοχή παρέμβασης, αύξηση εβδομαδιαίων βημάτων & μείωση απροσεξίας
Camden et al., 2016	Επίδραση ηλεκτρονικής ενότητας στις	58 γονείς παιδιών με ΑΔΚΣ	Ερωτηματολόγιο	Η ηλεκτρονική ενότητα βελτίωσε τις αντιληπτικές

	αντιληπτικές γνώσεις & δεξιότητες γονέων παιδιών με ΑΔΚΣ			γνώσεις & δεξιότητες των γονέων
Cannella-Malone et al., 2016	Αύξηση δραστηριοτήτων κατά τον ελεύθερο χρόνο με τη διδασκαλία δεξιοτήτων μέσω βίντεο	9 άτομα με ΝΔ, 12- 21 ετών	Ανάλυση έργου	Η χρήση βίντεο ήταν αποτελεσματική για την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την ενασχόληση με αυτές τον ελεύθερο χρόνο
Tong et al., 2016	Συσχέτιση συμπτωματολογίας ΔΕΠΥ & συμπεριφορών υγείας	785 μαθητές με και χωρίς ΔΕΠΥ, 9-13 ετών + γονείς	CMH	Τα παιδιά με ΔΕΠΥ αφιέρωναν περισσότερο χρόνο στον υπολογιστή + στα smartphones σε σύγκριση με παιδιά χωρίς ΔΕΠΥ
Bereznak et al., 2012	Επίδραση βίντεο μέσω iPhone στη ΦΔ & ανεξαρτησία	3 με ΔΑΦ, 15-18 ετών	Ανάλυση έργου	Το iPhone αύξησε ΦΔ & βελτίωσε όλες τις συμπεριφορές

ABC-C = Aberrant Behavior Checklist-Community, ΑΔΚΣ= Αναπτυξιακή Διαταραχή Κινητικού Συντονισμού, CSQ-8= Client Satisfaction Questionnaire-8, CMH= Cochran-Man tel- Haenszel, COPM= Canadian Occupational Performance Measure, COEP= Correctness of Exercise Performance Complete, ΔΑΦ= Διαταραχή αυτιστικού φάσματος, ΔΕΠΥ= Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας, ΦΔ= ΦΔ, GAS= Goal Attainment Scaling, GLTQ = Gobin Leisure Time Questionnaire, IPAQ= International Physical Activity Questionnaire, IPAQ-SF= International Physical Activity Questionnaire-Short Form, LTEQ=Leisure Time Exercise Questionnaire, NA= Νοητική Αναπηρία, ΝΔ= Νευροαναπτυξιακές Διαταραχές, PANAS-C= Positive and Negative Affect Schedule for Children, PAES= Physical Activity Enjoyment Scale, SPPB= Short Physical Performance Battery, SE/SS-AID= Self Efficacy/ Social Support for Activity for Persons with Intellectual Disability, SUS= System Usability Scale, TGMD-2= Test of Gross Motor Development-2, VADPRS= Vanderbilt ADHD Diagnostic Parent Rating Scale, ΦΔ= Φυσική Δραστηριότητα

Συνολικά στην βιβλιογραφική ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 24 μελέτες, εκ των οποίων 9 αφορούν τη ΔΑΦ, 5 τη ΝΑ, 5 τις Νευροαναπτυξιακές Διαταραχές, 4 τη ΔΕΠΥ και 1 την ΑΔΚΣ όπως φαίνεται στον πίνακα 4.

**Πίνακας 4.** Κατηγοριοποίηση και αρίθμηση των συμπεριληφθέντων μελετών

<b>ΔΑΦ</b>	<b>ΝΑ</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yarımkaaya et al. (2023)</li> <li>2. Yarımkaaya et al. (2022)</li> <li>3. Esentürk &amp; Yarımkaaya (2021)</li> <li>4. Ketcheson &amp; Pitchford (2021)</li> <li>5. Chaichitwanidchakol &amp; Feungchan (2020)</li> <li>6. Healy &amp; Marchand (2020)</li> <li>7. Menear &amp; Ernest (2020)</li> <li>8. Bittner et al. (2017)</li> <li>9. Bereznak et al. (2012)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Michalsen et al. (2022)</li> <li>2. Michalsen et al. (2020)</li> <li>3. Torrado et al. (2020)</li> <li>4. Lancioni et al. (2019)</li> <li>5. Yucesoy-Ozkan et al. (2018)</li> </ol>
<b>ΝΕΥΡΟΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ</b>	<b>ΔΕΠΥ</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Johnson et al. (2022)</li> <li>2. Shikako et al. (2021)</li> <li>3. Johnson et al. (2020)</li> <li>4. Raspa et al. (2018)</li> <li>5. Cannella-Malone et al. (2016)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cibrian et al. (2021)</li> <li>2. Mayer et al. (2018)</li> <li>3. Schoenfelder et al. (2017)</li> <li>4. Tong et al. (2016)</li> </ol>
	<b>ΑΔΚΣ</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Camden et al. (2016)</li> </ol>

Ακολούθως, όπως φαίνεται στον πίνακα 5, σε 15 μελέτες οι χρησιμοποιούμενες εφαρμογές των smartphones επέδρασαν θετικά συμβάλλοντας στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Ανάμεσα σε αυτές τις εφαρμογές είναι το Zoom, το WhatsApp, το DMI, το Facebook, το Physitrack, το MacroDroid, το ExerciseBuddy και το βίντεο. Επίσης σε μία μελέτη βρέθηκε πως η παροχή πληροφοριών μέσω μιας ηλεκτρονικής ενότητας συμβάλει στην αύξηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των γονιών των νευρο-διαφορετικών παιδιών και σχετικά με τη φυσική τους δραστηριότητα. Σε ακόμη μία μελέτη βρέθηκε πως η σχεδίαση των εφαρμογών με βάση το παιχνίδι είναι αποτελεσματικότερες ενώ σε 3 μελέτες αναμένονται τα αποτελέσματά τους. Τέλος σε 2 μελέτες βρέθηκε πως η χρήση τεχνολογικών συσκευών,

συμπεριλαμβανομένου και των smartphones μειώνουν τη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών καθώς αυξάνουν την καθιστική ζωή.

**Πίνακας 5.** Αποτελέσματα ερευνών σχετικά με τη ΦΔ

Έρευνα	Εφαρμογή	Αποτελέσματα
Johnson et al., 2022	mHealth	Σχεδίαση βάσει παιχνιδιού
Michalsen et al., 2022	mHealth	Αναμένονται
Yarimkaya et al., 2023	Zoom	Αύξηση ΦΔ
Yarimkaya et al., 2022	WhatsApp	Αύξηση ΦΔ
Cibrian et al., 2021	DMI	Αύξηση ΦΔ
Esentürk & Yarimkaya, 2021	WhatsApp	Αύξηση ΦΔ
Ketcheson & Pitchford, 2021	Τηλε-υγείας	Αναμένονται
Shikako et al., 2021	Jooay	Δεν αύξησε ΦΔ
Chaichitwanidchakol & Feung chan, 2020	Βίντεο	Αύξηση ΦΔ
Healy & Marchand, 2020	Facebook	Αύξηση ΦΔ
Johnson et al., 2020	Physitrack	Αύξηση ΦΔ
Menear & Ernest, 2020	Τεχνολογικές συσκευές	Μείωση ΦΔ
Michalsen et al., 2020	mHealth	Αναμένονται
Torrado et al., 2020	Ανάπτυξη λογισμικού	Αύξηση ΦΔ
Lancioni et al., 2019	MacroDroid	Αύξηση ΦΔ
Mayer et al., 2018	mHealth	Αναμένονται
Raspa et al., 2018	Τεχνολογικές συσκευές	Αύξηση ΦΔ
Yucesoy-Ozkan et al., 2018	Βίντεο	Αύξηση ΦΔ
Bittner et al., 2017	ExerciseBuddy	Αύξηση ΦΔ
Schoenfelder et al., 2017	mHealth+ Facebook	Αύξηση ΦΔ
Camden et al., 2016	Ηλεκτρονική ενότητα	Αύξηση γνώσεων & δεξιοτήτων
Cannella et al., 2016	Βίντεο	Αύξηση ΦΔ

Tong et al., 2016	Τεχνολογικές συσκευές	Μείωση ΦΔ
Bereznak et al., 2012	Βίντεο	Αύξηση ΦΔ

#### IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση των εφαρμογών των smartphones στη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Σύμφωνα με το National Symposium on Neurodiversity (2012) στα νευρο-διαφορετικά παιδιά συγκαταλέγονται τα παιδιά που έχουν διαγνωστεί με δυσπραξία, δυσλεξία, διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας, δυσαριθμησία, διαταραχή αυτιστικού φάσματος, σύνδρομο Tourette και άλλα. Στη παρούσα μελέτη οι σχετικές έρευνες που εντοπίστηκαν αφορούσαν κατά βάση τη Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος, για την οποία εντοπίστηκαν 9 έρευνες, τη Νοητική Αναπηρία για την οποία εντοπίστηκαν 5 έρευνες, τη Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας, για την οποία εντοπίστηκαν 4 έρευνες και τις Νευροαναπτυξιακές Διαταραχές, για τις οποίες συλλέχθηκαν 5 έρευνες. Τέλος μόλις μία έρευνα εντοπίστηκε για την Αναπτυξιακή Διαταραχή Κινητικού Συντονισμού. Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό πως η επιστημονική κοινότητα έχει στρέψει το ενδιαφέρον της προς τη ΔΑΦ, για την οποία συγκεντρώθηκαν οι περισσότερες έρευνες.

Γενικότερα τα αποτελέσματα της μελέτης φαίνονται ελπιδοφόρα αναδεικνύοντας την αποτελεσματικότητα της ορθής χρήσης και των κατάλληλα δομημένων εφαρμογών για τα επίπεδα της φυσικής δραστηριότητας των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Αντιθέτως η λανθασμένη χρήση ή η χρήση ανεπαρκών και αναποτελεσματικών εφαρμογών για τα νευρο-διαφορετικά παιδιά οδηγεί σε αρνητικά αποτελέσματα για τη ΦΔ και κατ' επέκταση την υγεία των παιδιών.

Πιο αναλυτικά τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν πως η πολύωρη χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών, συμπεριλαμβανομένων των smartphones μπορεί να αυξήσει το χρόνο καθιστικής ζωής μειώνοντας την ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Στις έρευνες των Menear & Ernest (2020) και Tong et al. (2016) παρατηρήθηκε πως το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας των νευρο-διαφορετικών παιδιών ήταν χαμηλό εξαιτίας της ενασχόλησης των παιδιών με ηλεκτρονικές συσκευές, όπως είναι οι υπολογιστές, τα tablets και τα smartphones, για πολλές ώρες της ημέρας.

Επίσης σύμφωνα με τους Tong et al. (2016) τα νευρο-διαφορετικά παιδιά αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στις προαναφερόμενες ηλεκτρονικές συσκευές σε

σύγκριση με τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά. Ακόμη σε μια μελέτη η εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε δε παρουσίασε στατιστικά σημαντικές επιδράσεις στην ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών αναδεικνύοντας πως δεν είναι όλες οι εφαρμογές απαραίτητα αποτελεσματικές αλλά χρειάζεται να είναι κατάλληλα διαμορφωμένες για τον πληθυσμό στον οποίο απευθύνονται (Shikako et al., 2021). Πρέπει, δηλαδή, να λαμβάνονται υπόψιν τυχόν αναπηρίες και τα χαρακτηριστικά αυτών, η ηλικία και το κοινωνικό πολιτισμικό περιβάλλον. Άρα, εφόσον οι ηλεκτρονικές συσκευές προσελκύουν το ενδιαφέρον των νευρο-διαφορετικών παιδιών είναι χρήσιμο να αναπτυχθούν εφαρμογές και να αξιοποιηθούν αυτές προς όφελος των παιδιών για τη φυσική και κινητική τους ανάπτυξη. Τα νευρο-διαφορετικά παιδιά θα πρέπει να απασχολούνται με εφαρμογές, κατάλληλα σχεδιασμένες για αυτά, που να τα κινητοποιούν και όχι να τα αδρανοποιούν ή να τα ακινητοποιούν στην καρέκλα, τον καναπέ ή το κρεβάτι τους.

Ωστόσο, ταυτόχρονα εντοπίστηκαν αποτελεσματικές εφαρμογές smartphones που μπορούν να αυξήσουν το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Όπως φάνηκε από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση οι πιο επιτυχημένες εφαρμογές smartphone είχαν δομηθεί με βάση το παιχνίδι ή/και ενέπλεκαν τους γονείς των παιδιών συμβάλλοντας σημαντικά στην ανάπτυξη των λειτουργικών και κινητικών δεξιοτήτων (Camden et al., 2016; Esentürk & Yarimkaya, 2021; Healy & Marchand, 2020; Johnson et al., 2022; Yarimkaya et al., 2023, 2022). Ξεκινώντας με την έρευνα των Johnson et al. (2022) ο παιχνιδοποιημένος σχεδιασμός των εφαρμογών των smartphones, όπως για παράδειγμα με τη χρήση ψηφιακών avatar φαίνεται να είναι αποτελεσματικότερος κυρίως στις μικρότερες ηλικίες. Επίσης οι ίδιοι ερευνητές πρότειναν την ενσωμάτωση τεχνικών αλλαγής συμπεριφοράς σε συνδυασμό με τον παιχνιδοποιημένο σχεδιασμό για την επίτευξη των μέγιστων δυνατών θετικών αποτελεσμάτων.

Επιπροσθέτως μέσα από τις δηλώσεις των γονέων που καταγράφηκαν στις έρευνες φάνηκε πως οι γονείς θεωρούν ότι η εξ αποστάσεως παροχή πληροφοριών και γνώσεων όπως και η εκτέλεση φυσικών δραστηριοτήτων μέσω ποικίλων εφαρμογών των smartphones είναι σημαντικές και αποτελεσματικές τόσο για τη βελτίωση των γνώσεων των ίδιων σχετικά με τη ΦΔ όσο και του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας των παιδιών τους (Camden et al., 2016; Esentürk & Yarimkaya, 2021; Healy & Marchand, 2020; Yarimkaya et al., 2023, 2022). Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί πως η διαδικτυακή

άσκηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά με την παραδοσιακή μέθοδο άσκησης, χωρίς τη χρήση τεχνολογίας, καθώς όπως φάνηκε από την έρευνα των Johnson et al. (2020) η εφαρμογή physitrack και η παραδοσιακή μέθοδος δε παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους ως προς συμμόρφωση, την επίτευξη στόχων, την αυτοπεποίθηση, την απόλαυση και την απόδοση των συμμετεχόντων.

Επιπλέον στη βιβλιογραφία εντοπίστηκαν τρεις έρευνες που εξέταζαν την επίδραση διαφόρων εφαρμογών των smartphones στη ΦΔ των νευρο-διαφορετικών παιδιών χωρίς όμως να έχουν ολοκληρωθεί. Πιο συγκεκριμένα στις έρευνες των Ketcheson & Pitchford (2021), Michalsen et al. (2020) και Mayer et al. (2018) αναμένονται στο μέλλον να δημοσιευθούν τα αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση της τηλε-υγείας και του mHealth στα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας των νευρο-διαφορετικών παιδιών. Επομένως υπάρχει ένα ποσοστό ανολοκλήρωτων ερευνών, οι οποίες, ωστόσο, εξέταζαν εφαρμογές που έχουν ήδη αποδειχθεί αποτελεσματικές και ωφέλιμες για τη βελτίωση της φυσικής δραστηριότητας των νευρο-διαφορετικών παιδιών.

Συμπερασματικά υπάρχουν εφαρμογές smartphone που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στα νευρο-διαφορετικά παιδιά και να επιδράσουν θετικά στην αύξηση της φυσικής τους δραστηριότητας. Ωστόσο χρειάζεται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

Τέλος προτείνεται στο μέλλον να διεξαχθεί έρευνα συγκρίνοντας την επίδραση ίδιων και συγκεκριμένων εφαρμογών smartphone στη ΦΔ παιδιών με διάφορες αναπηρίες, διαταραχές και σύνδρομα, που εμπεριέχονται στον όρο νευρο-διαφορετικότητα.

## V. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bittner, M. D., Rigby, B. R., Silliman-French, L., Nichols, D. L., & Dillon, S. R. (2017). Use of technology to facilitate physical activity in children with autism spectrum disorders: A pilot study. *Physiology & behavior, 177*, 242-246. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.05.012>.
- Bereznak, S., Ayres, K. M., Mechling, L. C., & Alexander, J. L. (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*, 269-285. <https://doi.org/10.1007/s10882-012-9270-8>.
- Carson, V., Lee, E. Y., Hewitt, L., Jennings, C., Hunter, S., Kuzik, N., ... & Tremblay, M. S. (2017). Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). *BioMed Central public health, 17*(5), 33-63. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4860-0>.
- Cannella-Malone, H. I., Miller, O., Schaefer, J. M., Jimenez, E. D., Page, E. J., & Sabielny, L. M. (2016). Using video prompting to teach leisure skills to students with significant disabilities. *Exceptional Children, 82*(4), 463-478. <https://doi.org/10.1177/0014402915598778>.
- Camden, C., Foley, V., Anaby, D., Shikako-Thomas, K., Gauthier-Boudreault, C., Berbari, J., & Missiuna, C. (2016). Using an evidence-based online module to improve parents' ability to support their child with Developmental Coordination Disorder. *Disability and Health Journal, 9*(3), 406-415. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dhjo.2016.04.002>.
- Cibrian, F. L., Monteiro, E., Ankrah, E., Beltran, J. A., Tavakoulnia, A., Schuck, S. E., ... & Lakes, K. D. (2021). Parents' perspectives on a smartwatch intervention for children with ADHD: Rapid deployment and feasibility evaluation of a pilot intervention to support distance learning during COVID-19. *PLoS one, 16*(10), 1-23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258959>.
- Chaichitwanidchakol, P., & Feungchan, W. (2020). Design and Implementation of Interactive Mobile Application for Autistic Children in Physical Education Class. *International Journal of Interactive Mobile Technologies, 14*(14), 134-147. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i14.15477>.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports, 100*(2), 126-131.
- Dahan-Oliel, N., Shikako-Thomas, K., & Majnemer, A. (2012). Quality of life and leisure participation in children with neurodevelopmental disabilities: a thematic analysis of the literature. *Quality of Life Research, 21*, 427-439. <https://doi.org/10.1007/s11136-011-0063-9>.
- Esentürk, O. K., & Yarımkaaya, E. (2021). WhatsApp-based physical activity intervention for children with autism spectrum disorder during the novel coronavirus (COVID-19) pandemic: A feasibility trial. *Adapted Physical Activity Quarterly, 38*(4), 569-584. <https://doi.org/10.1123/apaq.2020-0109>.
- Erickson, K. I., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current opinion in behavioral sciences, 4*, 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.01.005>.

- Hassani, F., Shahrbanian, S., Shahidi, S. H., & Sheikh, M. (2022). Playing games can improve physical performance in children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities*, *68*(2), 219-226. <https://doi.org/10.1080/20473869.2020.1752995>.
- Healy, S., & Marchand, G. (2020). The feasibility of Project CHASE: A Facebook-delivered, parent-mediated physical activity intervention for children with Autism. *International Journal of Disability, Development and Education*, *67*(2), 225-242. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1597968>.
- Heidemann, M., Mølgaard, C., Husby, S., Schou, A. J., Klakk, H., Møller, N. C., ... & Wedderkopp, N. (2013). The intensity of physical activity influences bone mineral accrual in childhood: the childhood health, activity and motor performance school (the CHAMPS) study, Denmark. *BioMed Central pediatrics*, *13*(1), 1-9. <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/13/32>.
- Johnson, R. W., White, B. K., Gucciardi, D. F., Gibson, N., & Williams, S. A. (2022). Intervention Mapping of a Gamified Therapy Prescription App for Children With Disabilities: User-Centered Design Approach. *JMIR Pediatrics and Parenting*, *5*(3), 1-17. <https://pediatrics.jmir.org/2022/3/e34588>.
- Johnson, R. W., Williams, S. A., Gucciardi, D. F., Bear, N., & Gibson, N. (2020). Can an online exercise prescription tool improve adherence to home exercise programmes in children with cerebral palsy and other neurodevelopmental disabilities? A randomised controlled trial. *British Medical Journal open*, *10*(12), 1-11. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040108>.
- Jakicic, J. M., Rogers, R. J., Davis, K. K., & Collins, K. A. (2018). Role of physical activity and exercise in treating patients with overweight and obesity. *Clinical chemistry*, *64*(1), 99-107. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.272443>.
- Joseph, J. J., Echouffo-Tcheugui, J. B., Golden, S. H., Chen, H., Jenny, N. S., Carnethon, M. R., ... & Bertoni, A. G. (2016). Physical activity, sedentary behaviors and the incidence of type 2 diabetes mellitus: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *British Medical Journal Open Diabetes Research and Care*, *4*(1), 1-12. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2015-000185>.
- Ketcheson, L. R., & Pitchford, E. A. (2021). Promoting physical activity participation and nutrition education through a telehealth intervention for children on the autism spectrum and their caregivers. *Contemporary Clinical Trials*, *107*, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2021.106496>.
- Köse, S., Kafalı, H. Y., İdris, Z. G. E., Pılan, B. Ş., Özbaran, B., & Erermiş, S. (2021). The prevalence and risk factors for overweight/obesity among Turkish children with neurodevelopmental disorders. *Research in Developmental Disabilities*, *114* (2021), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103992>.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafos, J., Alberti, G., Campodonico, F., ... & Caffò, A. O. (2019). Non-ambulatory people with intellectual disabilities practice functional arm, leg or head responses via a smartphone-based program. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, *31*, 251-265. <https://doi.org/10.1007/s10882-018-9636-7>.

- Li, T., Wei, S., Shi, Y., Pang, S., Qin, Q., Yin, J., ... & Liu, L. (2016). The dose–response effect of physical activity on cancer mortality: findings from 71 prospective cohort studies. *British journal of sports medicine*, 50(6), 339-345. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-094927>.
- Michalsen, H., Wangberg, S. C., Hartvigsen, G., Henriksen, A., Pettersen, G., Jaccheri, L., ... & Anke, A. (2022). Mobile health support to stimulate physical activity in individuals with intellectual disability: Protocol for mixed methods pilot study. *Journal of Medical Internet Research Preprints*, 9(03). <https://doi.org/10.2196/preprints.37849>.
- Michalsen, H., Wangberg, S. C., Hartvigsen, G., Jaccheri, L., Muzny, M., Henriksen, A., ... & Anke, A. (2020). Physical activity with tailored mhealth support for individuals with intellectual disabilities: Protocol for a randomized controlled trial. *JMIR Research Protocols*, 9(6), 1-12. <http://www.researchprotocols.org/2020/6/e19213/>.
- Menear, K. S., & Ernest, J. M. (2020). Comparison of physical activity, TV/video watching/gaming, and usage of a portable electronic devices by children with and without autism spectrum disorder. *Maternal and Child Health Journal*, 24, 1464-1472. <https://doi.org/10.1007/s10995-020-03013-2>.
- Mayer, J. S., Hees, K., Medda, J., Grimm, O., Asherson, P., Bellina, M., ... & Freitag, C. M. (2018). Bright light therapy versus physical exercise to prevent co-morbid depression and obesity in adolescents and young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2426-1>.
- Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., & Sorrentino, G. (2018). Effects of physical exercise on cognitive functioning and wellbeing: biological and psychological benefits. *Frontiers in psychology*, 9, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00509>.
- Neville, R. D., Draper, C. E., Cooper, T. J., Abdullah, M. M., & Lakes, K. D. (2021). Association between engagement in physical activity and adaptive behavior in young children with Autism Spectrum Disorder. *Mental Health and Physical Activity*, 20 (2021), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2021.100389>.
- National Symposium on Neurodiversity. (2012). *What is Neurodiversity?* Ανακτήθηκε από <http://neurodiversitysymposium.wordpress.com>.
- Pan, C. Y., Tsai, C. L., Chu, C. H., Sung, M. C., Huang, C. Y., & Ma, W. Y. (2019). Effects of physical exercise intervention on motor skills and executive functions in children with ADHD: A pilot study. *Journal of attention disorders*, 23(4), 384-397. <https://doi.org/10.1177/1087054715569282>.
- Raspa, M., Fitzgerald, T., Furberg, R. D., Wylie, A., Moultrie, R., DeRamus, M., ... & McCormack, L. (2018). Mobile technology use and skills among individuals with fragile X syndrome: implications for healthcare decision making. *Journal of intellectual disability research*, 62(10), 821-832. <https://doi.org/10.1111/jir.12537>.
- Shikako, K., Mogo, E. R., Grand-Maison, V., Simpson, R., Pritchard-Wiart, L., Majnemer, A., & Jooy App Research Group. (2021). Designing user-centered mobile health initiatives to promote healthy

- behaviors for children with disabilities: development and usability study. *JMIR formative research*, 5(9), 1-9. <https://preprints.jmir.org/preprint/23877>.
- Stubbs, B., Vancampfort, D., Hallgren, M., Firth, J., Veronese, N., Solmi, M., ... & Kahl, K. G. (2018). EPA guidance on physical activity as a treatment for severe mental illness: a meta-review of the evidence and Position Statement from the European Psychiatric Association (EPA), supported by the International Organization of Physical Therapists in Mental Health (IOPTMH). *European Psychiatry*, 54, 124-144. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2018.07.004>.
- Schoenfelder, E., Moreno, M., Wilner, M., Whitlock, K. B., & Mendoza, J. A. (2017). Piloting a mobile health intervention to increase physical activity for adolescents with ADHD. *Preventive medicine reports*, 6, 210-213. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmedr.2017.03.003>.
- Solish, A., Perry, A., & Minnes, P. (2010). Participation of children with and without disabilities in social, recreational and leisure activities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 23(3), 226-236. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2009.00525.x>.
- Shiroma, E. J., & Lee, I. M. (2010). Physical activity and cardiovascular health: lessons learned from epidemiological studies across age, gender, and race/ethnicity. *Circulation*, 122(7), 743-752. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.9147> 21.
- Torrado, J. C., Wold, I., Jaccheri, L., Pelagatti, S., Chessa, S., Gomez, J., ... & Michalsen, H. (2020, June). Developing software for motivating individuals with intellectual disabilities to do outdoor physical activity. In Proceedings of the ACM/IEEE 42nd International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Society (pp. 81-84). <https://doi.org/10.1145/3377815.3381376>.
- Tong, L., Xiong, X., & Tan, H. (2016). Attention-deficit/hyperactivity disorder and lifestyle-related behaviors in children. *PloS one*, 11(9), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163434>.
- Warburton, D. E., & Bredin, S. S. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current opinion in cardiology*, 32(5), 541-556. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000437>.
- Yarımkaya, E., Esentürk, O. K., İlhan, E. L., Kurtipek, S., & Işım, A. T. (2023). Zoom-delivered Physical activities can increase perceived physical activity level in children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 35(2), 189-207. <https://doi.org/10.1007/s10882-022-09854-9>.
- Yarımkaya, E., Esentürk, O. K., İlhan, E. L., & Karasu, N. (2022). A WhatsApp-delivered intervention to promote physical activity in young children with autism spectrum disorder. *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(5), 732-743. <https://doi.org/10.1123/apaq.2020-0109>.
- Yucesoy-Ozkan, S., Gulboy, E., & Feyat, K. A. Y. A. (2018). Teaching children with intellectual disabilities through video prompting: Smartphone vs. tablet. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 10(1), 33-49. [https://doi.org/10.20489/in\\_tjecse.454433](https://doi.org/10.20489/in_tjecse.454433).