

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2021)

12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



**ΕΤΠΕ**  
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ  
& ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

**ΔΗΚΑΙΤΕ**

**ΕΠΕΠ**

**12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο  
«Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»  
Φλώρινα (online), 14-16 Μαΐου 2021**

**12th Panhellenic & International Conference  
«ICT in Education»  
Florina (online), 14-16 May 2021**

Επιμέλεια: Θαρρένος Μπράτιτσης  
Editor: Tharrenos Bratitsis

Χορηγός  
**ORACLE**  
Academy

ISBN: 978-618-83186-5-6

**Ηθικά ζητήματα και ανησυχίες που σχετίζονται με την επίδραση των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας στα παιδιά: ανασκόπηση της τρέχουσας βιβλιογραφίας**

*Πολυξένη Καϊμάρα, Ανδρέας Οικονόμου, Ιωάννης Δεληγιάννης*

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Καϊμάρα Π., Οικονόμου Α., & Δεληγιάννης Ι. (2022). Ηθικά ζητήματα και ανησυχίες που σχετίζονται με την επίδραση των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας στα παιδιά: ανασκόπηση της τρέχουσας βιβλιογραφίας. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 193–200. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3748>

# Ηθικά ζητήματα και ανησυχίες που σχετίζονται με την επίδραση των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας στα παιδιά: ανασκόπηση της τρέχουσας βιβλιογραφίας

Πολυξένη Καϊμάρα<sup>1</sup>, Ανδρέας Οικονόμου<sup>2</sup>, Ιωάννης Δεληγιάννης<sup>3</sup>

a16kaim@ionio.gr, aoikonomou@aspete.gr, yiannis@ionio.gr

<sup>1</sup> MSc Εκπαιδευτική Ψυχολόγος, MSc Δημόσιας Υγείας, Υπ. Διδάκτορας, Ιόνιο Πανεπιστήμιο,

<sup>2</sup> Αναπληρωτής Καθηγητής, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης,

<sup>3</sup> Αναπληρωτής Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

## Περίληψη

Η εικονική πραγματικότητα (VR) αναφέρεται στην προσομοίωση ενός τρισδιάστατου πραγματικού ή φανταστικού περιβάλλοντος που δημιουργείται αποκλειστικά από υπολογιστικά συστήματα. Η VR χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά της αξιοποιείται, ιδιαίτερα, στην ανάπτυξη ψηφιακών παιχνιδιών (ΨΠ). Η δυναμική αλληλεπίδραση των χαρακτηριστικών τόσο της VR, όσο και των ΨΠ εμπλέκουν τα παιδιά ακόμα περισσότερο στους εικονικούς κόσμους. Η παρούσα εργασία εστιάζει στην επίδραση των συστημάτων VR στην ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών και εξετάζει τα αναδυόμενα ηθικά ζητήματα και τις ανησυχίες γονέων, εκπαιδευτικών, οφθαλμιάτρων, νευρολόγων, ψυχολόγων, παιδιάτρων και άλλων σχετικών επιστημόνων, που προκύπτουν από τη χρήση των συστημάτων αυτών. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα ευρήματα παραμένουν αντιφατικά. Ωστόσο, οι συστάσεις από επίσημους οργανισμούς και καλά τεκμηριωμένες ακαδημαϊκές έρευνες είναι καθησυχαστικές, αν πληρούνται οι προδιαγραφές ασφάλειας και ιδιαίτερα ο χρόνος έκθεσης στις συσκευές που χρησιμοποιούνται. Η διαρκής επικαιροποίηση των ερευνητικών δεδομένων αποτελεί βασική προτεραιότητα της επιστημονικής κοινότητας καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται ραγδαία.

**Λέξεις κλειδιά:** ανάπτυξη των παιδιών, ασφάλεια, ηθικά ζητήματα, ψηφιακά παιχνίδια, επίδραση εικονικής πραγματικότητας

## Εισαγωγή

Η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας (VR) αναφέρεται σε προσομοιώσεις τρισδιάστατων πραγματικών ή φανταστικών κόσμων που δημιουργούνται αποκλειστικά από υπολογιστικά συστήματα σε πραγματικό χρόνο μέσω πολλαπλών αισθητηριακών καναλιών. Οι προσομοιώσεις αυτές ωθούν τους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα και δρώντα στοιχεία (actors), ακόμα και με τη γραφική απεικόνισή τους (avatar), με τρόπο που να μοιάζει ως πραγματικός (Μπούρας & Τσιάτσος, 2006). Θεμελιώδη χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων VR είναι: (i) η εμβύθιση (*immersion*), (ii) η διαδραστικότητα (*interactivity*) και (iii) η ένταση πληροφοριών (*information intensity*) (Heim, 1998). Οι Burdea και Coiffet (2003) πρότειναν και τη φαντασία (*imagination*), που σε συνδυασμό με την εμβύθιση και τη διάδραση, υποδηλώνει την ικανότητα των χρηστών να αντιλαμβάνονται ανύπαρκτα αντικείμενα και την προθυμία τους να πιστεύουν ότι βρίσκονται σε ένα εικονικό περιβάλλον, ενώ γνωρίζουν ότι αυτό που βιώνουν είναι μια ψευδαισθηση. Οι Freina και Ott (2015) πρόσθεσαν την εμπλοκή (*involvement*) των χρηστών με το περιβάλλον και την αφήγηση ως βασική συνιστώσα της VR. Τα περιβάλλοντα VR παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως είναι η ενίσχυση της χωρικής ικανότητας, το αυξημένο κίνητρο και η εμπλοκή (Dalgarno & Lee, 2010). Τα πλεονεκτήματα αυτά σε συνδυασμό με τα μοναδικά χαρακτηριστικά των 3D εικονικών περιβαλλόντων, δηλαδή την πιστότητα της αναπαράστασης (*representational fidelity*), την αλληλεπίδραση με τα αντικείμενα και τον χώρο (*interaction*), την

αναπαράσταση του χρήστη (avatar), την ενίσχυση της ενσυναίσθησης (empathy) και της ενσωμάτωση (embodiment), αξιοποιούνται ιδιαίτερος στον χώρο της εκπαίδευσης προσφέροντας ευκαιρίες για μάθηση μέσω επίλυσης προβλημάτων, βιώματος και συνεργασίας (Fowler, 2015; Johnson-Glenberg, 2018; Mikropoulos & Natsis, 2011). Με δεδομένο ότι πολλά ΨΠ αναπτύσσονται με VR, τα ισχυρά δομικά στοιχεία τους, δηλαδή, οι κανόνες, ο σκοπός και οι στόχοι, η ανατροφοδότηση, οι προκλήσεις, οι συγκρούσεις, ο ανταγωνισμός, η αλληλεπίδραση και η αφήγηση, ενισχύονται από τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά της VR. Ο συνδυασμός αυτός οδηγεί σε ακόμη μεγαλύτερη εμπλοκή των χρηστών με τους εικονικούς κόσμους, καθώς προσφέρουν διασκέδαση, απόλαυση, ευχαρίστηση, έντονη και παθιασμένη συμμετοχή (Prensky, 2009).

Στο πλαίσιο αυτό, το ερευνητικό ενδιαφέρον στρέφεται στις έντονες ανησυχίες γονέων, εκπαιδευτικών, οφθαλμιάτρων, νευρολόγων, ψυχολόγων, παιδίατρων κ.ά., για τις επιδράσεις των συστημάτων VR στην ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών. Η μελέτη των επιδράσεων στα παιδιά απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, λαμβάνοντας υπόψη τον εγκέφαλο και τη νευρική δομή, τη συμπεριφορά, την παιδαγωγική, τις ακαδημαϊκές επιδόσεις και την ευεξία. Παρ' όλο που η σύγχρονη ψυχολογία προσεγγίζει την ανθρώπινη ανάπτυξη ως μια ολιστική διαδικασία με σημαντικές διασυνδέσεις μεταξύ βιολογικών, γνωστικών, κοινωνικών και συναισθηματικών πτυχών, για τους στόχους και το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου, εξετάζουμε την ανάπτυξη σε τρεις τομείς: βιολογικός, γνωστικός και ψυχοκοινωνικός (D. R. Shaffer & Kipp, 2014). Στόχος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ήταν η χαρτογράφηση του πεδίου και η διερεύνηση της εγκυρότητας των ανησυχιών που εκφράζονται έντονα για την επίδραση των συστημάτων VR, σε επίπεδο λογισμικού και υλικού, μέσω της ανάλυσης των ερευνών που παρουσιάζουν δεδομένα και από τους τρεις τομείς ανάπτυξης. Η ανασκόπηση συμπεριέλαβε 77 δημοσιεύσεις με κριτήρια ένταξης, όρους, λέξεις-κλειδιά και αναζήτηση σε διεθνείς επιστημονικές βάσεις δεδομένων.

## Μέθοδος

### Κριτήρια ένταξης ερευνών

Η συμπερίληψη των ερευνών στην παρούσα ανασκόπηση έπρεπε να πληροί τρία κριτήρια.:

1. Να είναι δημοσιευμένες μεταξύ 2015 και 2020
2. Να είναι επικεντρωμένες στην παιδική ηλικία και την εφηβεία (στους τομείς όπου δεν βρέθηκαν αρκετά δεδομένα λόγω της βιοηθικής της έρευνας με παιδιά, συμπεριλάβαμε μελέτες με συμμετέχοντες μεγαλύτερης ηλικίας, κυρίως προπτυχιακούς φοιτητές)
3. Να είναι δημοσιευμένες στα Αγγλικά.

### Όροι, λέξεις-κλειδιά και στρατηγικές αναζήτησης

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τον προσδιορισμό των όρων αναζήτησης ήταν δομημένη στη βάση της λογικής Boolean (AND/OR) (Bello Aliyu, 2017; Brereton et al., 2007). Η στρατηγική αναζήτησης συνδύαζε όρους και λέξεις-κλειδιά που προέρχονται από τις έννοιες εικονική πραγματικότητα, παιχνίδια, παιδική ηλικία και τομείς ανάπτυξης και συνδέονται με τον στόχο της ανασκόπησης, δηλαδή, ηθικά ζητήματα, ανησυχίες, δυνητικά επιβλαβείς επιδράσεις που οφείλονται σε μακροπρόθεσμη έκθεση σε συσκευές, ώστε να ανακτηθούν οι σχετικές μελέτες από τις επιστημονικές βάσεις δεδομένων. Η Boolean συμβολοσειρά που προέκυψε από τον τελεστή OR, ο οποίος εφαρμόστηκε για να προστεθούν λέξεις-κλειδιά και εναλλακτικοί όροι και τον τελεστή AND, για τη σύνδεση των όρων και των λέξεων-κλειδιών, ήταν η ακόλουθη:

*("virtual reality" OR "games") AND ("childhood") AND ("development domains") AND ("ethical issues" OR "concerns")*

Πιο συγκεκριμένα:

1. Οι λέξεις-κλειδιά και οι εναλλακτικοί όροι που χρησιμοποιήθηκαν για την εικονική πραγματικότητα και τα παιχνίδια ήταν (*"virtual reality" OR "VR" OR "virtual environments" OR "head-mounted displays" OR "HMDs" OR "screens" OR "devices" OR "games" OR "video games" OR "computer games" OR "Massively Multiplayer Online Role-Playing Game" OR "MMORPG"*).
2. Όροι που χρησιμοποιήθηκαν για την παιδική ηλικία ήταν (*"child brain" OR "children" OR "adolescents"*).
3. Όροι που χρησιμοποιούνται για τους τομείς ανάπτυξης ήταν (*"obesity" OR "cardio-metabolic deficiencies" OR "vision problems" OR "eyestrain" OR "cybersickness" OR "sleep disorders" OR "cognition" OR "learning" OR "attention" OR "memory" OR "confusion" OR "distraction" OR "anxiety" OR "hyperactivity" OR "addiction" OR "personality problems" OR "social neglect" OR "disconnection" OR "isolation" OR "social gap" OR "psychological disorders" OR "psychiatric disorders"*).
4. Οι όροι που χρησιμοποιήθηκαν για τον σκοπό της βιβλιογραφικής έρευνας ήταν (*"ethical issues" OR "concerns" OR "worries"*).

### Αναζήτηση σε βάσεις δεδομένων

Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2020 μέσω ηλεκτρονικών επιστημονικών βάσεων δεδομένων και βιβλιογραφικών καταλόγων, με στόχο την τεκμηρίωση άρθρων σε περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων, κεφαλαίων και δημοσιεύσεων από διεθνείς και εθνικές οργανώσεις και επαγγελματικές ενώσεις. Εφαρμόστηκε, επίσης, η τεχνική της χιονοστιβάδας, αναζητώντας στις βιβλιογραφικές παραπομπές των δημοσιεύσεων παρόμοιες μελέτες.

1. Ψηφιακές βάσεις δεδομένων: Web of Science, PubMed, Scopus, ScienceDirect, IEEE Xplore, and PsycInfo.
2. Βάσεις δεδομένων περιοδικών: Springer, Taylor & Francis, and MDPI.
3. Διεθνείς και εθνικοί οργανισμοί: American Academy of Ophthalmology, American Academy of Pediatrics, American Psychiatric Association (πρόσφατη έκδοση του έκδοσης του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειριδίου των Ψυχικών Διαταραχών, DSM-5), OECD και WHO.
4. Μηχανή αναζήτησης Google Scholar και κοινωνικό δίκτυο για επιστήμονες και ερευνητές Researchgate.

### Συλλογή Δεδομένων

Για τη συλλογή των δημοσιεύσεων ακολουθήθηκε μια διαδικασία δύο φάσεων. Στην πρώτη φάση, οι δημοσιεύσεις που εντοπίστηκαν αξιολογήθηκαν με βάση την ημερομηνία δημοσίευσης, τους τίτλους και τις περιλήψεις τους. Στη συνέχεια, διαπιστώθηκε αν οι δημοσιευμένες έρευνες πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης. Κατά τη δεύτερη φάση, ακολούθησε μια πιο εμπειροστατωμένη μελέτη του πλήρους κειμένου, ώστε να αποφασιστεί αν θα συμπεριληφθούν στην ανασκόπηση. Όταν μια δημοσίευση ικανοποιούσε τα κριτήρια ένταξης, γινόταν αναζήτηση στην εφαρμογή διαχείρισης βιβλιογραφίας Mendeley. Αν εντοπιζόταν στις βάσεις δεδομένων του Mendeley, αποθηκευόταν στη βιβλιοθήκη, διαφορετικά, τα στοιχεία των δημοσιεύσεων καταχωρούνταν χειροκίνητα (manually). Στη συνέχεια, δημιουργήθηκε ένας πίνακας ταξινόμησης: συγγραφέας/εις ή οργανισμός, ημερομηνία δημοσίευσης, τίτλος, είδος και περιεχόμενο δημοσίευσης, τομέας ανάπτυξης,

συγκεκριμένη περιοχή τομέα ανάπτυξης και ευρήματα σχετικά με τις επιδράσεις της τεχνολογίας VR είτε σε επίπεδο λογισμικού είτε σε υλικού (Παράρτημα).

## Αποτελέσματα

Τα ευρήματα των ερευνών για τις επιδράσεις των συστημάτων VR στα παιδιά σε σχέση με το λογισμικό και τις εξειδικευμένες συσκευές παραμένουν αντιφατικά. Καταγράφηκαν έρευνες που απέδειξαν θετικό αντίκτυπο στη βιοσωματική, γνωστική και ψυχοκοινωνική ανάπτυξη και βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, αλλά και έρευνες που υποστήριξαν ότι η VR και εφαρμογές της μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές συναισθηματικές επιπτώσεις, διάσπαση προσοχής ή ακόμη και εθισμό, διαταραχές ύπνου, καρδιο-μεταβολικά νοσήματα, παχυσαρκία, κ.ά. (Boyle et al., 2016; Madary & Metzinger, 2016; UK Department for Business Energy & Industrial Strategy, 2020).

*Βιοσωματική ανάπτυξη.* Οι σημαντικότερες περιοχές έρευνας περιλαμβάνουν το οπτικό σύστημα (Rechichi et al., 2017), την κυβερνοναυτία (cybersickness), την παχυσαρκία (Marker et al., 2019), τα καρδιο-μεταβολικά νοσήματα και τις διαταραχές ύπνου. Σχετικά με το οπτικό σύστημα, όταν χρησιμοποιούνται γυαλιά εικονικής πραγματικότητας (HMDs), οι έρευνες έδειξαν ότι οι συσκευές αυτές δεν επηρεάζουν αρνητικά. Αντίθετα, η αδυναμία των παιδιών να εστιάσουν μέσα σε HMDs μπορεί να έχει διαγνωστική αξία (Greuter et al., 2020; Kim et al., 2020; Wang & Yu, 2018). Ένα αξιοσημείωτο εύρημα των Tychsen και Foeller (2020) ήταν ότι 46 από 50 παιδιά ηλικίας 4-10 ετών ανέφεραν λιγότερες αρνητικές επιπτώσεις και δυσφορία από τους ενήλικες κατά τη χρήση HMDs. Για τις οθόνες, η Αμερικανική Ακαδημία Οφθαλμολογίας (2018), ανέφερε ότι ο αυξημένος κίνδυνος μυωπίας δεν σχετίζεται αποκλειστικά με τη χρήση τους, αλλά συνδέεται με όλες τις δραστηριότητες που εκτελούνται κοντά στα μάτια, όπως είναι και το διάβασμα (Boyd, 2020; Gent, 2016; Tychsen & Foeller, 2020; Wai WONG et al., 2020). Σε σχέση με την *κυβερνοναυτία*, συμπτώματα όπως ναυτία και αποπροσανατολισμός είναι πολύ συχνά, ιδιαίτερα με τη χρήση HMDs (Nolin et al. 2016; Rebenitsch & Owen, 2016) αλλά φαίνεται να μην έχουν μακροπρόθεσμες συνέπειες (Duzmańska et al., 2018). Διαπιστώνεται, ωστόσο, ότι η επίδραση των συστημάτων VR σε μια περιοχή μπορεί να επηρεάσει μια άλλη, δημιουργώντας φαύλο κύκλο. Όταν, π.χ. ένα παιδί είναι απορροφημένο από ένα παιχνίδι πλήρους εμπύθισης, ελλοχεύει ο κίνδυνος της *παχυσαρκίας*, λόγω ανθυγιεινών διατροφικών συνθηκών και έλλειψης σωματικής δραστηριότητας (Φωκίδης, 2017). Η *παχυσαρκία* μπορεί να οδηγήσει σε *διαταραχές ύπνου* και οι διαταραχές ύπνου, λόγω του μπλε φωτός των οθονών και των χαμηλών επιπέδων μελατονίνης, σε παχυσαρκία με πιθανά *καρδιο-μεταβολικά νοσήματα* (Calvert et al., 2013; Carruccino & Miller, 2017; Fuller et al., 2017; Gheller et al., 2019; Kenney & Gortmaker, 2017; Thierer & Camp, 2017; Tosini et al., 2016; Turel et al., 2016, 2017).

*Γνωστική λειτουργία.* Οι λειτουργίες που μελετήθηκαν ήταν η χωρική ικανότητα, η προσοχή, η μνήμη εργασίας, η σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η μάθηση. Αν και τα αποτελέσματα για τη χρήση της VR και των ΨΠ στην εκπαίδευση είναι πολύ ελπιδοφόρα (Boyle et al., 2016; Chang et al., 2020; Checa & Bustillo, 2020; Dalgarno & Lee, 2010; de Freitas and Liarokapis 2011; de Freitas, 2018; Erhel & Jamet, 2019; Fokides, 2020; Fowler, 2015; Gee, 2008; Granic et al., 2014; *Kaimara* et al., 2021; *Kaimara* et al., 2020; *Kaimara* & Deliyannis, 2019; Makransky et al., 2019; Mayer, 2019; Molina-Carmona et al., 2018; Palaus et al., 2017; Pallavicini & Pepe, 2020; Passig et al., 2016; Shaffer et al., 2005; Van Eck, 2006; Φωκίδης et al., 2018) δεν φαίνεται ακόμη να υπάρχει θετική συσχέτιση με συγκεκριμένες πτυχές της *γνωστικής λειτουργίας* (*Kaimara*, Fokides, et al., 2019; Mayer, 2019; Parong & Mayer, 2020). Το συμπέρασμα αυτό πιθανά να οφείλεται στην έλλειψη εστιασμένων εφαρμογών σε μια μόνο

γνωστική ικανότητα. Ωστόσο, τα αποτελέσματα της έρευνας για τη βελτίωση της *προσοχής* είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Οι έρευνες έχουν επικεντρωθεί σε παιδιά με ΔΕΠ-Υ, δεδομένου ότι είναι ένας πληθυσμός που χαρακτηρίζεται από αποδιοργάνωση ή/και υπερκινητικότητα και συνδέονται άμεσα με περιορισμένη συγκέντρωση και διάσπαση προσοχής. Υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ότι η VR και τα ΨΠ μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να συγκεντρωθούν στον σκοπό μιας δομημένης παρέμβασης (Blume et al., 2017; Kim et al., 2020; Weerdmeester et al., 2016; Wang & Yu 2018). Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα είναι η *σύγχυση* που μπορεί να προκαλέσει στα παιδιά η ανάμειξη του εικονικού με τον πραγματικό κόσμο (Sobel, 2019). Ωστόσο, πρέπει τονιστεί ότι η ανάμειξη του πραγματικού με το φανταστικό σε κάθε δραστηριότητα των παιδιών που ενσωματώνει φανταστικούς κόσμους (βλ. παραμύθια, θρόλοι, έθιμα, μεταμφιέσεις κ.λπ.), αποτελεί αναπτυξιακό στάδιο, το οποίο σχετίζεται άμεσα με μεταγνωστικούς περιορισμούς, τη Θεωρία του Νου και την προσποίηση, πεδία που έχουν διερευνηθεί εκτενώς από τους πρωτοπόρους γνωστικούς ψυχολόγους, όπως είναι ο Piaget, ο Flavell, η Green, και ο Wellman (Woolley & Ghossainy, 2013). Ο ρόλος του ενήλικα είναι ζωτικής σημασίας για να βοηθήσει ένα παιδί να κατανοήσει τη διαφορά μεταξύ φαντασίας και πραγματικότητας.

*Ψυχοκοινωνική* ανάπτυξη. Οι πιο συχνές ανησυχίες αναφέρονται στο άγχος, τον εθισμό και την κοινωνική απομόνωση (Kaimara et al., 2020; Resilient Educator, 2020). Μεγάλο μέρος των ερευνών για το *άγχος* αναφέρεται στα παιδιά με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Το άγχος είναι ένα κοινό χαρακτηριστικό των παιδιών με ΔΑΦ. Λόγω των διαταραχών αισθητηριακής διεργασίας, θα ήταν αναμενόμενο τα παιδιά με ΔΑΦ να βιώναν υψηλά επίπεδα άγχους, ιδίως με τη χρήση των HMDs. Αντιθέτως, τα παιδιά ανέφεραν υψηλή χωρική παρουσία και εμπλοκή και περιέγραψαν τις συσκευές ως ευχάριστες, άνετες, εύχρηστες και συναρπαστικές (Adjorlu et al., 2017; Malihi et al., 2020; Mesa-Gresa et al. 2018; Newbutt et al., 2017, 2020; Rossi et al., 2018). Όσον αφορά τον *εθισμό*, το πεδίο είναι θολό. Παρά το γεγονός ότι τα κριτήρια για τον εθισμό στα παιχνίδια έχουν οριστεί από την Αμερικανική Ψυχιατρική Εταιρία (2013) ως "Internet Gaming Disorder" (IGD) και την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (2018) ως "Gaming Disorder" (6C51), εντούτοις δεν έχει ακόμα αποσαφηνιστεί αν η προβληματική συμπεριφορά σε σχέση με τα ψηφιακά παιχνίδια οφείλεται στην προβληματική χρήση του διαδικτύου ή σε αλλαγές στο σύστημα ανταμοιβής του εγκεφάλου και στους μηχανισμούς απώλειας ελέγχου και αναστολής (Männikkö et al., 2015; Weinstein, 2017; Kuss et al., 2017). Επιπλέον, υπάρχει έλλειψη τυποποίησης όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και το είδος των παιχνιδιών (Carbonell, 2017; Palaus et al., 2017). Οι ερευνητές που προσεγγίζουν το θέμα του εθισμού στα παιχνίδια καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι πολλά παιδιά καταφεύγουν στα παιχνίδια για παρηγοριά, καθώς κανένας από την οικογένεια δεν ασχολείται μαζί τους (Steve & Grubb, 2018; Young, 2009). Η δυσλειτουργία στην οικογένεια και η «απόδραση» από τα οικογενειακά προβλήματα θα μπορούσαν να διευκολύνουν την ανάπτυξη του εθισμού. Η απόδραση από προβλήματα πραγματικής ζωής μπορεί να είναι ενδεικτική των αρνητικών συναισθηματικών εμπειριών και ενός πρωταρχικού προβλήματος κατάθλιψης, άγχους, παχυσαρκίας, ή άλλων ψυχικών διαταραχών, όπως επιθετικότητα, μειωμένη ενσυναίσθηση, χαμηλή ικανοποίηση (Festl et al., 2013; Kuss et al., 2017; Lavoie et al., 2020; Paulus et al., 2018; Przybylski, 2014; Steve & Grubb, 2018; Weiss et al., 2011). Από την άλλη μεριά, τα ΨΠ μπορούν να ενισχύσουν τη συνεργασία των παιδιών, ειδικά σε περιόδους κοινωνικής αποστασιοποίησης, όπως η τρέχουσα περίοδος λόγω της πανδημίας SARS-COV-2 (COVID-19). Τα διαδικτυακά παιχνίδια για πολλούς παίκτες (MMORPGs) μπορούν να βελτιώσουν την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη θετική κοινωνική συμπεριφορά, συνεπώς, να περιορίσουν την *κοινωνική απομόνωση* (Lobel et al.,

2017; Stavropoulos et al., 2017). Ο ισορροπημένος χρόνος έκθεσης σε θόνες και η ελεγχόμενη συμμετοχή σε παιχνίδια θα μπορούσε να αποτρέψει τον εθισμό (King et al., 2020).

## Περιορισμοί και μελλοντική έρευνα

Ένα βασικό ερευνητικό πρόβλημα που σχετίζεται με τη δεοντολογία και τις ανησυχίες που προκύπτουν από τη χρήση τεχνολογιών αιχμής από τα παιδιά έχει άμεση σχέση με τη βιοηθική της έρευνας με ανθρώπους. Εκτός από τα γενικά ζητήματα της συναίνεσης, της ενημέρωσης και της πληροφόρησης, της επαρκούς κατανόησης και της εμπιστευτικότητας, μια σημαντική ανησυχία αφορά τις δυνητικά επιβλαβείς συνέπειες του πειράματος (Neill, 2005). Ως εκ τούτου, πειράματα με παιδιά είναι δύσκολο να διεξαχθούν και όταν συμβαίνει η έκθεσή τους στη VR είναι μικρής διάρκειας. Μικρό ποσοστό των νευροψυχολογικών μελετών που χρησιμοποιούν VR αφορά παιδιά και εφήβους (Nolin et al., 2016). Έτσι, τα αποτελέσματα είναι αμφισβητήσιμα με προβλήματα γενίκευσης. Επίσης, παρατηρείται έλλειψη διαχρονικών ερευνών για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις από την έκθεση στη σύγχρονη τεχνολογία, καθώς είναι πολύ πρόσφατη. Τέλος, η ανασκόπηση αναφέρθηκε, κυρίως, στα τεχνικά ζητήματα της τεχνολογίας, τόσο του λογισμικού, όσο και των συσκευών, που εμπλέκουν τα παιδιά σε ένα VR περιβάλλον. Η μελλοντική έρευνα προσανατολίζεται στο περιεχόμενο των ΨΠ όπως βία, διαδικτυακός εκφοβισμός και αντικοινωνική συμπεριφορά και τον αντίκτυπό τους στη συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών.

## Συμπεράσματα

Ο σκοπός της παρούσας ανασκόπησης ήταν η χαρτογράφηση του πεδίου της έρευνας σχετικά με τις ανησυχίες που σχετίζονται με την ασφάλεια των παιδιών κατά τη χρήση συστημάτων VR. Οι ανησυχίες αυτές αντανακλούν ακόμα και στα εκπαιδευτικά συστήματα των κρατών με πολλά από αυτά να έχουν απαγορεύσει τη χρήση κινητών συσκευών ακόμα και για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Kaïmaga, Roulimenou, et al., 2019). Η χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας από τα παιδιά αυξάνεται συνεχώς σε όλα τα μέρη του κόσμου επιτρέποντάς την αλληλοεπίδραση με ανθρώπους και αντικείμενα, ακόμα και όταν παραμένουν στην τάξη ή το σπίτι τους. Επί του παρόντος, λόγω της πανδημίας του κορωνοϊού SARS-COV-2 (COVID-19) και της κοινωνικής αποστασιοποίησης που προκάλεσε ο εγκλεισμός και το κλείσιμο των σχολείων, χάρη στη δικτύωση, τα παιδιά μπορούν να συμμετέχουν, να επικοινωνούν, να συνεργάζονται και να συνδημιουργούν με τους συμμαθητές τους μέσω ΨΠ. Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (2020) έχει υποστηρίξει την διαδικτυακή καμπάνια (#PlayApartTogether) για την ενίσχυση της κοινωνικοποίησης, της χαλάρωσης και της μείωσης του άγχους. Αναμφισβήτητα, τόσο το λογισμικό της VR όσο και οι συσκευές που χρησιμοποιεί επηρεάζει τη βιοσωματική, γνωστική και ψυχοκοινωνική ανάπτυξη των παιδιών. Οι επιπτώσεις είναι και θετικές και αρνητικές (Sobel, 2019). Οι έρευνες που καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η VR έχει αρνητικές επιπτώσεις στα παιδιά (π.χ. κυβερνοναυτία, εθισμός, συναισθηματικές διαταραχές) συνδέουν αυτά τα ευρήματα με την απεριορίστη και χωρίς επίβλεψη χρήση των εφαρμογών της. Παρά ταύτα, συχνά αναφέρουν θετικά αποτελέσματα σε άλλους τομείς, όπως είναι η μάθηση (Lavoie et al., 2020). Αν και τα μέχρι τώρα συμπεράσματα είναι καθησυχαστικά και μάλλον οι προειδοποιήσεις των κατασκευαστών για τη χρήση της τεχνολογίας VR από μικρά παιδιά φαίνεται να είναι υπερεκτιμημένες (Tychsen & Foeller, 2020), δεν πρέπει να αγνοηθούν οι γενικές ανησυχίες λόγω της περιορισμένης έρευνας για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις (Gent, 2016). Για αυτόν τον λόγο, οι εταιρείες έχουν ορίσει ότι τα προϊόντα τους δεν επιτρέπονται σε παιδιά κάτω των 12 ή 13 ετών (Oculus, 2018; Samsung, 2020; Sony Interactive Entertainment, 2020) και τα μεγαλύτερα παιδιά δεν πρέπει να τα

χρησιμοποιούν χωρίς την επίβλεψη ενηλίκων (HTC 2019; Sobel 2019). Για λόγους δεοντολογίας, προτείνεται ένα Οικογενειακό Πρόγραμμα, ανάλογα με την ηλικία, την υγεία, την ιδιοσυγκρασία και το αναπτυξιακό στάδιο κάθε παιδιού, που εστιάζει στην κατάλληλη ισορροπία ανάμεσα στον χρόνο έκθεσης στις θόνες και τις φυσικές δραστηριότητες με σημαντικούς άλλους (American Academy of Pediatrics, 2016a, 2016b, 2019; Reid Chassiakos et al., 2016; Viner et al. 2019). Ο ΟΟΣΑ (Gottschalk 2019, σ.13) πρόσφατα δήλωσε «οι τίτλοι σοκ που διακηρύσσουν την πλήρη αναδιάρθρωση του εγκεφάλου των παιδιών ως αποτέλεσμα της χρήσης της τεχνολογίας δεν βασίζονται σε εμπειρικά στοιχεία και είναι ανακριβείς». Πράγματι, η πλειοψηφία των ανησυχιών έχουν εκφραστεί από πρακτορεία ειδήσεων και περιοδικά γονέων (Tychsen & Foeller, 2020) και πρωτοσέλιδα όπως «Τα βιντεοπαιχνίδια είναι τόσο εθιστικά όσο το κρακ κοκαΐνης ή τα τυχερά παιχνίδια, προειδοποιεί ο ΠΟΥ» τρομοκρατούν γονείς και εκπαιδευτικούς. Αναμφίβολα, το ζήτημα του εθισμού βρίσκεται στο επίκεντρο των επιστημονικών ερευνών. Ωστόσο, είναι ηθική υποχρέωση όλων εκείνων που επηρεάζουν την κοινή γνώμη, αντί να στοχοποιούν τα παιχνίδια και να τα συνδέουν με τις εξαρτήσεις, να παρουσιάζουν όχι αποσπασματικά αλλά στο σύνολό τους τα αποτελέσματα επιστημονικών ερευνών και μόνο. Ως εκ τούτου, η ακαδημαϊκή κοινότητα θα πρέπει να προσφέρει τεκμηριωμένες απαντήσεις στις ανησυχίες των γονέων, των εκπαιδευτικών και των ιατρών σχετικά με την υγιή ή/και την επιβλαβή χρήση της τεχνολογίας από τα παιδιά.

## Αναφορές

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) - Fifth Edition*. American Psychiatric Association. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Bello Aliyu, M. (2017). Efficiency of Boolean Search strings for Information Retrieval. *American Journal of Engineering Research (AJER)*, 6(11), 216-222.
- Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., & Khalil, M. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. *Journal of Systems and Software*, 80(4), 571-583. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.07.009>
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual Reality Technology* (2nd Edition). John Wiley & Sons, Inc.
- Calvert, S. L., Staiano, A. E., & Bond, B. J. (2013). Electronic Gaming and the Obesity Crisis. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2013(139), 51-57. <https://doi.org/10.1002/cad.20031>
- Cappuccio, F. P., & Miller, M. A. (2017). Sleep and Cardio-Metabolic Disease. *Current Cardiology Reports*, 19(11), 110. <https://doi.org/10.1007/s11886-017-0916-0>
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10-32. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x>
- de Freitas, S., & Liarokapis, F. (2011). Serious Games: A New Paradigm for Education? In M. Ma, A. Oikonomou, & L. Jain (Eds.), *Serious Games and Edutainment Applications* (pp. 9-23). Springer London. [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9_2)
- Erhel, S., & Jamet, E. (2019). Improving instructions in educational computer games: Exploring the relations between goal specificity, flow experience and learning outcomes. *Computers in Human Behavior*, 91, 106-114. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.020>
- Festl, R., Scharnow, M., & Quandt, T. (2013). Problematic computer game use among adolescents, younger and older adults. *Addiction*, 108(3), 592-599. <https://doi.org/10.1111/add.12016>
- Fowler, C. (2015). Virtual reality and learning: Where is the pedagogy? *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.12135>
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *Proceedings of The International Scientific Conference ELearning and Software for Education (ELSE), April 23-24, 2015*, 133-141. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-15-020>
- Gee, J. P. (2008). Learning and games. In K. Salen (Ed.), *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning* (pp. 21-40). The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning. Cambridge, MA: The MIT Press. <https://doi.org/10.1162/dmal.9780262693646.021>
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. M. E. (2014). The benefits of playing video games. *American*

- Psychologist*, 69(1), 66–78. <https://doi.org/10.1037/a0034857>
- Heim, M. (1998). *Virtual Realism*. Oxford University Press.
- Johnson-Glenberg, M. C. (2018). Immersive VR and Education: Embodied Design Principles That Include Gesture and Hand Controls. *Frontiers in Robotics and AI*, 5. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00081>
- Kaimara, P., Fokides, E., Oikonomou, A., & Deliyannis, I. (2021). Potential Barriers to the Implementation of Digital Game-Based Learning in the Classroom: Pre-service Teachers' Views. *Technology, Knowledge and Learning*, 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09512-7>
- Kaimara, P., Plerou, A., & Deliyannis, I. (2020). Cognitive Enhancement and Brain-Computer Interfaces: Potential Boundaries and Risks. In P. Vlamos (Ed.), *GeNeDis 2018. Advances in Experimental Medicine and Biology* (Vol. 1194, pp. 275–283). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-32622-7\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-030-32622-7_25)
- Kaimara, P. & Deliyannis, I. (2019). Why Should I Play This Game? The Role of Motivation in Smart Pedagogy. In Linda Daniela (Ed.), *Didactics of Smart Pedagogy* (pp. 113–137). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-01551-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01551-0_6)
- Kaimara, P., Poulimenou, S.-M., Oikonomou, A., Deliyannis, I., & Plerou, A. (2019). Smartphones at schools? Yes, why not? *European Journal of Engineering Research and Science, SPECIAL ISSUE: CIE 2018*, 1–6. <https://doi.org/10.24018/ejers.2019.0.CIE.1288>.
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769–780. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.020>
- Neill, S. J. (2005). Research with children: a critical review of the guidelines. *Journal of Child Health Care*, 9(1), 46–58. <https://doi.org/10.1177/1367493505049646>
- Prensky, M. (2009). *Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι: Αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση*. Μ. Μείμάρης (επιμ.). Μεταίχμιο.
- Przybylski, A. K. (2014). Electronic Gaming and Psychosocial Adjustment. *Pediatrics*, 134(3), e716–e722. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-4021>
- Shaffer, D. R., & Kipp, K. (2014). *Developmental psychology: Childhood and adolescence* (9th ed.). Belmont: Wadsworth Cengage Learning.
- Van Eck, R. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. *Educause Review*. <https://doi.org/10.1145/950566.950596>
- Woolley, J. D., & Ghossainy, M. E. (2013). Revisiting the Fantasy-Reality Distinction: Children as Naïve Skeptics. *Child Development*, 84(5), 1496–1510. <https://doi.org/10.1111/cdev.12081>
- Weiss, M. D., Baer, S., Allan, B. A., Saran, K., & Schibuk, H. (2011). The screens culture: Impact on ADHD. In *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s12402-011-0065-z>
- World Health Organization. (2018). *International Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-11)*. World Health Organization.
- Μπούρας, Χ., & Τσιτάτος, Θ. (2006). Εικονική Πραγματικότητα και Εικονικά Περιβάλλοντα στην Εκπαίδευση. In Φ. Γούσιος (Ed.), *3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ε.Ε.Ε.Π. - Δ.Τ.Π.Ε.: 'Εκπαίδευση & Νέες Τεχνολογίες'* (pp. 24–34).
- Φωκίδης, Ε. (2017). Τρισδιάστατα εκπαιδευτικά παιχνίδια, σοβαρά παιχνίδια. In Α. Σοφός, Ε. Αυγερινός, Π. Καραμούζης, Λ. Χριστοδουλίδου, & Μ. Δάρρα (Eds.), *Εκπαίδευση με χρήση Νέων Τεχνολογιών: Παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία* (pp. 75–91). Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Φωκίδης, Ε., Ατοκπιάση, Π., Καϊμάρα, Π., & Δελιγιάννης, Ι. (2018). Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Μία κριτική θεώρηση των αποτελεσμάτων των ερευνητικών παρεμβάσεων της πρωτοβουλίας ETiE. In Σ. Δημητριάδης, Β. Δαγδιλέλης, Θ. Τσιτάτος, Ι. Μαγνήσαλης, & Δ. Τζήμα (Eds.), *Πρακτικά 11ου Πανελληνίου & Διεθνούς Συνεδρίου 'Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση'* (pp. 105–112).

## Παράρτημα

Ο αναλυτικός πίνακας των άρθρων της ανασκόπησης βρίσκονται στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://bit.ly/3wL73Aw>