



**Τα Πρακτικά του 5ου Συνεδρίου:  
«Nέος Παιδαγωγός»  
Αθήνα, 28 και 29 Απριλίου 2018**

(εφαρμογή με link)

Επιμέλεια τόμου: Φ. Γούσιας

ISBN: 978-618-82301-4-9

ΑΘΗΝΑ 2018

Σελ. 394	03.Θ.Ε. Ένα ηλεκτρονικό βιβλίο στην προσχολική εκπαίδευση. Σχεδιασμός και αξιοποίηση στην εκπαιδευτική διαδικασία.
Σελ. 405	03.Θ.Ε. Η δημιουργία Ηλεκτρονικών Κοινοτήτων Μάθησης στρατηγικός παράγοντας ανάπτυξης της ικανότητας βελτίωσης της μάθησης των εκπαιδευτικών και των σχολικών μονάδων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
Σελ. 418	03.Θ.Ε. Η εφαρμογή της Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Συνεργατικής Μάθησης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.
Σελ. 434	03.Θ.Ε. Η συμβολή του λογισμικού GeoGebra στη διδασκαλία των μαθηματικών.
Σελ. 445	03.Θ.Ε. Κίνητρα στη μάθηση και ενεργοποίησή τους - Η περίπτωση της παιχνιδοποίησης.
Σελ. 455	03.Θ.Ε. Οι αναπηδήσεις μιας ελαστικής μπάλας. Πλήθος και χρονική διάρκεια αναπηδήσεων.
Σελ. 467	03.Θ.Ε. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τους εκπαιδευτικούς στην χρήση νέων Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην σχολική τάξη και στην διδακτική διαδικασία στο Ν. Τρικάλων.
Σελ. 475	03.Θ.Ε. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα εφαρμογής του eportfolio στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση.
Σελ. 487	03.Θ.Ε. Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: e-archaia και η διδασκαλία της γραμματικής των Αρχαίων Ελληνικών.
Σελ. 496	03.Θ.Ε. Ψηφιακά παιχνίδια για περιβαλλοντικά ζητήματα και προτιμήσεις των μαθητών στα σχεδιαστικά μοτίβα που ενσωματώνουν.
Σελ. 504	04.Θ.Ε. Εκπαιδευτικά παραδείγματα αξιοποίησης των BeeBot στο Αναλυτικό Πρόγραμμα των τάξεων του Δημοτικού Σχολείου.
Σελ. 513	04.Θ.Ε. Προς μία διαθεματική-ολιστική προσέγγιση του μαθήματος με τη χρήση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.
Σελ. 523	05.Θ.Ε. Επισκόπηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη μάθηση σε τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών.
Σελ. 533	05.Θ.Ε. Η διαχείριση του χρόνου των προϊσταμένων δημόσιων Νηπιαγωγείων της Περιφερειακής Ενότητας Πιερίας και η σχέση της με την αποτελεσματικότητά τους και την επαγγελματική τους ικανοποίηση.
Σελ. 541	06.Θ.Ε. CINEMAYOUTH. Αξιοποίηση του μικροφίλμ στη γλωσσική διδασκαλία. Μία μελέτη περίπτωσης.

## Επισκόπηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη μάθηση σε τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών

Ατσικπάση Πηνελόπη  
Εκπαιδευτικός Π.Ε.70, MEd  
premnt16002@aegean.gr

Φωκίδης Εμμανουήλ  
PhD, Επίκουρος Καθηγητής,  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
fokides@aegean.gr

### Περίληψη

Τα Εικονικά Περιβάλλοντα Πολλών Χρηστών (ΕΠΠΧ) θεωρούνται από τις τεχνολογικές εξελίξεις που, τα επόμενα χρόνια, θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο στο πώς μαθαίνουν οι μαθητές. Ωστόσο, παρά το σημαντικό αριθμό ερευνών, το ενδιαφέρον στρέφεται κυρίως στα μαθησιακά αποτελέσματα και όχι στους παράγοντες που οδηγούν σε αυτά τα αποτελέσματα ή που επηρεάζουν, γενικότερα, τη μαθησιακή εμπειρία σε τέτοιες εφαρμογές. Η παρούσα εργασία αποτελεί μια προσπάθεια καταγραφής και συστηματοποίησης αυτών των παραγόντων. Μέσα από τη βιβλιογραφική επισκόπηση, εντοπίστηκαν και αναλύθηκαν μελέτες που, σε κάποιο βαθμό, περιέλαβαν τέτοιους παράγοντες. Διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχει συμφωνία ούτε στον αριθμό τους ούτε στο είδος τους ούτε στο πώς ορίζονται κάποιοι παράγοντες. Παρά τους παραπάνω περιορισμούς, οι παράγοντες κατατάχθηκαν σε τρεις βασικές κατηγορίες: τεχνικά χαρακτηριστικά των ΕΠΠΧ, κατάσταση που δημιουργούν στο μυαλό του χρήστη και χαρακτηριστικά που υποβοηθούν τη μάθηση. Η παραπάνω κατηγοριοποίηση θα επιτρέψει τη δημιουργία ερμηνευτικών μοντέλων των μαθησιακών αποτελεσμάτων από τη χρήση ΕΠΠΧ.

**Λέξεις-Κλειδιά:** εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, εικονική πραγματικότητα, μαθησιακή εμπειρία, παράγοντες μάθησης

### Εισαγωγή

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) έχουν μεταβάλλει τον τρόπο που μαθαίνουμε, δίνοντας πολλές δυνατότητες για μια διαφοροποιημένη και πολύπλευρη μάθηση. Κάνοντας χρήση εφαρμογών Τ.Π.Ε., αυτοί που μαθαίνουν έχουν την ευκαιρία να αλληλεπιδράσουν και να χειριστούν, κατά το δοκούν, το εκπαιδευτικό υλικό, έχοντας παράλληλα, υψηλό επίπεδο ανεξαρτησίας. Μια τεχνολογία, η οποία ανήκει στις Τ.Π.Ε. και θεωρείται από τους ερευνητές ότι μπορεί να προσφέρει πολλά στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι η Εικονική Πραγματικότητα (ΕΠ). Ο όρος ΕΠ περιλαμβάνει αρκετές παρόμοιες τεχνολογίες και εφαρμογές, με μία εξ αυτών να είναι τα τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών (ΕΠΠΧ).

Τα τελευταία χρόνια, τα ΕΠΠΧ χρησιμοποιούνται σε πολλά διδακτικά αντικείμενα και σε όλο το φάσμα της εκπαίδευσης (τυπική, μη τυπική και άτυπη μάθηση) (Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt & Davis, 2014). Παρότι γνωρίζουμε ότι με τη χρήση ΕΠΠΧ επιτυγχάνονται ικανοποιητικά μαθησιακά αποτελέσματα, σε μεγάλο βαθμό είναι άγνωστο γιατί επιτυγχάνονται αυτά τα αποτελέσματα (Merchant et al.,

2014). Με άλλα λόγια, δεν είναι γνωστό με ακρίβεια τι και σε τι βαθμό επηρεάζει τη μαθησιακή εμπειρία σε τέτοια περιβάλλοντα, πέρα από το προφανές, δηλαδή τη διδακτική μέθοδο. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, είναι απαραίτητη η χρήση μέσων και συστημάτων αξιολόγησης που δεν εξετάζουν μόνο τα μαθησιακά αποτελέσματα, αλλά μπορούν να εξετάζουν τις συσχετίσεις ανάμεσα σε κάποιους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την εκπαιδευτική εμπειρία κατά τη χρήση ΕΠΠΧ. Γνωρίζοντας τον τρόπο με τον οποίο κάποιες υποκειμενικές δομές και λειτουργίες των ΕΠΠΧ αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, μπορεί να υπάρξει μια ουσιώδης κατανόηση του τρόπου που τα ΕΠΠΧ επηρεάζουν τα μαθησιακά αποτελέσματα. Αυτό θα δώσει ώθηση στην ανάπτυξη στρατηγικών που μεγιστοποιούν τον αντίκτυπο των θετικών στοιχείων και, ταυτόχρονα, ελαχιστοποιούν τις αρνητικές επιπτώσεις, αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων σχετικά με την απόκτηση γνώσεων.

Έχοντας διαπιστώσει το ερευνητικό κενό, όπως περιγράφηκε πιο πάνω, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι, μέσω της βιβλιογραφικής επισκόπησης, η καταγραφή και συστηματοποίηση των παραγόντων που εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία μέσα σε περιβάλλοντα ΕΠΠΧ.

### **Οριοθέτηση του προβλήματος**

Οι εφαρμογές ΕΠ είναι τρισδιάστατες προσομοιώσεις πραγματικών ή φανταστικών περιβαλλόντων που "ξεγελούν" τις ανθρώπινες αισθήσεις. Οι χρήστες αισθάνονται ότι βρίσκονται σε ένα πραγματικό περιβάλλον (Hew & Cheung, 2010). Ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο υλικό και το λογισμικό, η ΕΠ μπορεί να ποικίλει από την πλήρως εμπυθισμένη (χρησιμοποιώντας εξελιγμένο εξοπλισμό, π.χ. γυαλιά απεικόνισης και απτικές συσκευές), έως απλές που εκτελούνται σε συνηθισμένους οικιακούς Η/Υ (Levin, 2011). Επιπλέον, στα ΕΠΠΧ, πολλοί χρήστες χρησιμοποιούν ταυτόχρονα την ίδια προσομοίωση, αλληλεπιδρώντας, έτσι, με τα εικονικά αντικείμενα, αλλά και μεταξύ τους.

Σύμφωνα με τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, η μάθηση είναι μια ενεργή διαδικασία και η γνώση κατασκευάζεται ανάλογα με τις υπάρχουσες γνώσεις των εκπαιδευομένων, καθώς συσχετίζουν τις νέες με τις παλιές πληροφορίες (Ertmer & Newby, 2013). Η κοινωνική αλληλεπίδραση, η ανατροφοδότηση και η συνεργασία μεταξύ των χρηστών και τα οπτικοακουστικά ερεθίσματα είναι μόνο μερικά χαρακτηριστικά των ΕΠΠΧ με εκπαιδευτικό ενδιαφέρον (Zheng & Newgarden, 2011). Τα παραπάνω, οδηγούν -ίσως- στα πιο σημαντικά οφέλη για την εκπαίδευση, δηλαδή τα κίνητρα για τη μάθηση και την ενεργό μάθηση (Μικρόπουλος & Νάτσης, 2011). Σύμφωνα με τους Martin, Diaz, Sancristobal, Gil, Castro και Peire (2011), δραστηριότητες εντός ενός εικονικού περιβάλλοντος, καθώς και με δραστηριότητες στην τάξη, η εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται αποτελεσματικότερη.

Αναρίθμητες μελέτες στην τυπική και στην άτυπη εκπαίδευση, σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα, καθώς και σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης, έχουν καταδείξει τα εκπαιδευτικά οφέλη της χρήσης της ΕΠ και των ΕΠΠΧ. Παρότι στη συντριπτική τους πλειοψηφία αναφέρουν -περισσότερο ή λιγότερο- ικανοποιητικά μαθησιακά αποτελέσματα,

υπάρχουν πολυάριθμες απόψεις σχετικά με το λόγο που επιτεύχθηκαν τα αποτελέσματα αυτά, εστιάζοντας κυρίως στις μεθόδους διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκαν και στο γενικότερο στήσιμο της ερευνητικής παρέμβασης (Merchant et al., 2014). Πολύ λιγότερες μελέτες έχουν εξετάσει για το ποιοι παράγοντες, εκτός από τη διδακτική μέθοδο, εμπλέκονται και στο πώς αυτοί αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Ακόμη πιο σημαντικό είναι το ότι σπάνια συνυπολογίστηκαν ψυχολογικοί ή υποκειμενικοί παράγοντες (Yaman, Nerdel, & Bayhuber, 2008).

Για τον εντοπισμό τέτοιων ερευνών, πραγματοποιήθηκε εκτενής βιβλιογραφική αναζήτηση που: (α) αφορούσε το διάστημα από το 1999 έως το 2016, και (β) οι όροι αναζήτησης ήταν εικονική πραγματικότητα (virtual reality), ΕΠΠΧ (multi user virtual environments, MUVEs), εικονικά περιβάλλοντα (virtual environments) σε συνδυασμό με τους όρους εκπαίδευση (education) και παράγοντες (factors). Πράγματι, στάθηκε δυνατό να εντοπιστούν σαράντα δύο μελέτες που εξέτασαν ψυχολογικούς, υποκειμενικούς, αλλά και τεχνικούς παράγοντες των ΕΠΠΧ και που παρείχαν ιδιαίτερα χρήσιμες πληροφορίες και ιδέες. Από αυτές, αξιοποιήθηκαν οι δώδεκα, γιατί οι υπόλοιπες είτε είχαν μικρά δείγματα είτε παρουσίαζαν μεθοδολογικά προβλήματα είτε δεν εξέταζαν κάποιο σαφές μοντέλο παραγόντων.

Οι Merchant, Keeney, Kennicutt και Goetz (2015) εξέτασαν τον βαθμό αποδοχής των ΕΠΠΧ κατά τη διδασκαλία της Χημείας σε προπτυχιακούς φοιτητές. Άλλοι συσχέτισαν την υποκειμενική ικανότητα χρήσης των ΕΠΠΧ με τα γνωστικά αποτελέσματα, έχοντας ως ομάδα-στόχο φοιτητές και ως γνωστικό αντικείμενο τη Χρηματοοικονομική Λογιστική (deNoyelles, Hornik, & Johnson, 2014). Σε μία άλλη περίπτωση, η παρουσία ήταν ο παράγοντας ενδιαφέροντος και η ομάδα-στόχος ήταν, και πάλι, φοιτητές (Hassell, Goyal, Limayem, & Boughzala, 2012). Η υποκειμενική αντίληψη για την ικανότητα χρήσης και η υποκειμενική αντίληψη για την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής, διαπιστώθηκε ότι επιδρούν στα μαθησιακά αποτελέσματα σε συστήματα οικονομικής εκπαίδευσης (Jia, Bhatti, & Nahavandi, 2014). Η ικανοποίηση των φοιτητών παιδαγωγικών τμημάτων στα ΕΠΠΧ, σε σχέση με τα μαθησιακά αποτελέσματα, εξετάστηκε από τους Vrellis, Avouris και Mikropoulos (2016).

Οι Merchant, Goetz, Keeney-Kennicutt, Kwok, Cifuentes και Davis (2012) χρησιμοποίησαν τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων (υποκειμενική αντίληψη για την ικανότητα χρήσης και παρουσία) και τη χρηστικότητα, προκειμένου να αναπτύξουν ένα μοντέλο που προσπάθησε να ερμηνεύσει τα μαθησιακά αποτελέσματα σε επιτραπέζια ΕΠ. Τέλος, η πιο συστηματική συμπερίληψη παραγόντων εντοπίστηκε στην εργασία των Lee, Wong και Fung (2010). Χρησιμοποίησαν μια σειρά από τεχνικά χαρακτηριστικά της ΕΠ μαζί με την παρουσία, τα κίνητρα, τις γνωστικές πεποιθήσεις, τον έλεγχο και τη στοχαστική σκέψη για να ερμηνεύσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα, ενώ η ομάδα-στόχος ήταν, αυτήν τη φορά, μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και το γνωστικό αντικείμενο αφορούσε την ανατομία του βατράχου.

Η παραπάνω εργασία ήταν εμπνευσμένη, σε μεγάλο βαθμό, από μία από τις πρώτες απόπειρες ερμηνείας των μαθησιακών αποτελεσμάτων που εντοπίστηκε σε εργασία

των Salzman, Dede, Loftin και Chen (1999). Οι ερευνητές αυτοί θεώρησαν ότι τα ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά της εμβυθισμένης ΕΠ συμβάλλουν μαζί με άλλους παράγοντες στη διαμόρφωση της μαθησιακής διαδικασίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, θεώρησαν ότι τεχνικά χαρακτηριστικά της ΕΠ (π.χ., αισθητηριακά ερεθίσματα και η εμβύθιση στο εικονικό περιβάλλον) είναι πιθανό να επηρεάσουν τη μάθηση (διαδικασία και αποτελέσματα μάθησης) και πως η έννοια που διδάχθηκε είναι πιθανό να μετριάσει το πώς οι δυνατότητες της ΕΠ επηρεάζουν τη διαδικασία της μάθησης. Ακόμη, υποστήριξαν ότι τα χαρακτηριστικά του μαθητή (π.χ., χωρική ικανότητα, φύλο, εμπειρία σε Η/Υ) θα πρέπει να παίζουν ρόλο στη διαμόρφωση της μαθησιακής διαδικασίας και μπορεί επίσης να αλληλεπιδρούν με τα χαρακτηριστικά της ΕΠ. Επιπλέον, θεώρησαν ότι είναι πιθανό οι δυνατότητες της ΕΠ, καθώς και τα ατομικά χαρακτηριστικά, να επηρεάζουν τόσο την εμπειρία αλληλεπίδρασης (π.χ., χρηστικότητα) όσο και την εμπειρία της μάθησης (π.χ., παρουσία, κίνητρο), τα οποία, με τη σειρά τους, να επηρεάζουν τη μάθηση.

Οι προαναφερθείσες μελέτες είχαν ελάχιστα κοινά σημεία και, τελικά, δεν έγινε ξεκάθαρο τι επηρεάζει και σε τι βαθμό τη μάθηση στα ΕΠΠΧ. Αυτό γιατί ο ίδιος παράγοντας, για παράδειγμα η εμβύθιση, σε διαφορετικές μελέτες δείχνει να έχει και διαφορετική βαρύτητα ή, σε κάποιες περιπτώσεις, να μην παίζει κανένα ρόλο. Η απόκλιση στα αποτελέσματα οφείλεται, ως ένα βαθμό, στα δείγματα των ερευνών, τα διδακτικά αντικείμενα ή την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Από την άλλη πλευρά, η απόκλιση οφείλεται στο ότι οι έρευνες χρησιμοποίησαν κι άλλους παράγοντες που δεν ήταν κοινοί. Έτσι, η αλληλεπίδραση διαφορετικών παραγόντων έδωσε και διαφορετικά αποτελέσματα.

Επίσης, σημαντικές εργασίες όπως αυτή της Salzman και των συνεργατών της, ενώ μπορεί να δώσει αρκετές ιδέες σχετικά με το τι επηρεάζει τη μάθηση, από την άλλη, αφορά εμβυθισμένα συστήματα ΕΠ που έχουν αρκετές ιδιαιτερότητες, αναφορικά με τον εξοπλισμό που απαιτούν. Επίσης, η συνεργασία, ένα βασικό χαρακτηριστικό των ΕΠΠΧ, δεν έχει συνυπολογιστεί. Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκε ότι οι ερευνητές όχι μόνο χρησιμοποιούν μια ποικιλία παραγόντων, αλλά ακόμη και αν έχουν κοινούς παράγοντες, αυτοί δεν αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο. Για παράδειγμα, σε κάποιες περιπτώσεις, τεχνικοί/τεχνολογικοί παράγοντες ερμηνεύονται και αντιμετωπίζονται με καθαρά τεχνικούς όρους, ενώ, σε άλλες περιπτώσεις, αντιμετωπίζονται με βάση την ποιότητα και (που, σε μεγάλο βαθμό, είναι υποκειμενική θεώρηση).

### **Παράγοντες που επηρεάζουν τα μαθησιακά αποτελέσματα**

Παρά τα προβλήματα που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, η επισκόπηση της βιβλιογραφίας εντόπισε επτά παράγοντες που χρησιμοποιούνται για την εξήγηση των μαθησιακών διαδικασιών και αποτελεσμάτων, όταν τα άτομα, ανεξαρτήτως ηλικίας, χρησιμοποιούν τα ΕΠΠΧ. Οι παράγοντες αυτοί μπορούν, χονδρικά, να ομαδοποιηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια. Για λόγους ομοιομορφίας και κοινής παρουσίασης των παραγόντων, αυτοί αντιμετωπίζονται από την υποκειμενική τους διάσταση και όχι από την αντικειμενική-τεχνική τους.

## Χαρακτηριστικά και δυνατότητες των ΕΠΠΧ

*Υποκειμενικός ρεαλισμός.* Ο υποκειμενικός ρεαλισμός, δηλαδή ο ρεαλισμός της προσομοίωσης, ποικίλλει ανάλογα με το πόσο λεπτομερή είναι τα εικονικά αντικείμενα και γενικότερα πόσο η συμπεριφορά τους είναι κοντά στην πραγματικότητα. Από την άλλη πλευρά, είναι ένα υποκειμενικό χαρακτηριστικό, επειδή τα άτομα τον αντιλαμβάνονται με διαφορετικό τρόπο και διαδραματίζει, επίσης, σημαντικό ρόλο στην εμπειρία τους κατά τη χρήση των ΕΠΠΧ ή των εφαρμογών ΕΠ γενικά (Dalgarno & Lee, 2010; Lee et al, 2010). Ακόμη, η αλληλεπίδραση που υπάρχει σε αυξημένο βαθμό με τα αντικείμενα που περιλαμβάνονται στην προσομοίωση, συμβάλλει και αυτή στο ρεαλισμό, αλλά και στην εμπειρία του χρήστη (Dalgarno & Lee, 2010; Lee et al., 2010).

*Υποκειμενική ευκολία χρήσης.* Η υποκειμενική ευκολία χρήσης, δηλαδή το πόσο εύκολη θεωρεί κάποιος τη χρήση μίας εφαρμογής, έχει βρεθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην εμπειρία του ατόμου, όταν χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία Τ.Π.Ε. (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989). Ως βασικός παράγοντας, συμπεριλαμβάνεται σε πολλές μελέτες που αξιολογούν το μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (Davis et al., 1989), το οποίο προσπαθεί να ερμηνεύσει τις προθέσεις των ανθρώπων να χρησιμοποιούν τεχνολογικά εργαλεία και, κατ' επέκταση, τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν από τη χρήση τους. Επίσης, έχει περιληφθεί σε αρκετές μελέτες σχετικές με την ΕΠ και τα ΕΠΠΧ (Lee et al, 2010).

*Συνεργασία.* Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα ΕΠΠΧ επιτρέπουν τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, την ανατροφοδότηση μεταξύ ομοτίμων, καθώς και τη συνεργασία μεταξύ των χρηστών, στοιχεία τα οποία όλα θεωρούνται σημαντικά στις διαδικασίες μάθησης που λαμβάνουν χώρα στα ΕΠΠΧ (Zheng & Newgarden, 2011).

### Κατάσταση που δημιουργείται στο μυαλό του χρήστη

*Ευχαρίστηση-διασκέδαση.* Η ευχαρίστηση που νιώθει κανείς σε ένα ΕΠΠΧ, μπορεί να οριστεί ως το βαθμό που ο χρήστης θεωρεί ότι η χρήση του είναι μια ευχάριστη εμπειρία (Ducoffe, 1996). Κάποιες μελέτες έχουν δείξει ότι τα θετικά συναισθήματα, όπως η διασκέδαση και η ευχαρίστηση, συμβάλλουν στην απόκτηση γνώσεων (Harrington, 2012).

*Παρουσία.* Ως παρουσία ορίζεται ως η αίσθηση που έχει κανείς σε μια εφαρμογή ΕΠ ότι είναι παρών εκεί και όχι στον πραγματικό κόσμο (Rizzo, Wiederhold & Buckwalter, 1998). Μελέτες θεωρούν ότι είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει τα μαθησιακά αποτελέσματα (Bulu, 2012; Lee et al, 2010; Lee, Chou, & Sun, 2015; Silva, Donat, Rigoli, de Oliveira & Kristensen, 2016). Θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι, η παρουσία θα πρέπει να συμπεριληφθεί ως παράγοντας σε ένα ΕΠΠΧ μόνο αν χρησιμοποιείται εξελιγμένος εξοπλισμός, όπως για παράδειγμα γυαλιά τρισδιάστατης απεικόνισης. Στην πραγματικότητα, η παρουσία έχει προκαλέσει αρκετή συζήτηση που χρονολογείται από τις πρώτες εφαρμογές ΕΠ. Υπάρχουν ερευνητές που υποστήριξαν ότι εξαρτάται αποκλειστικά από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται (π.χ., North & North, 2016).

Άλλοι υποστήριξαν την ιδέα ότι αυτό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την προσωπικότητα του ατόμου (π.χ., Nunez, 2004), υποστηρίζοντας ότι ακόμη και διαβάζοντας ένα βιβλίο μπορεί να δημιουργηθεί η αίσθηση της παρουσίας. Άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι η παρουσία είναι πράγματι ένας βασικός παράγοντας στις εφαρμογές επιτραπέζιας ΕΠ και πως επηρεάζει πολύ τα μαθησιακά αποτελέσματα (π.χ., Lee et al., 2010). Δεδομένου ότι το θέμα δεν έχει επιλυθεί, η συμπερίληψη της παρουσίας ως παράγοντα διαμόρφωσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων, ακόμη και στις περιπτώσεις εκείνες που δεν χρησιμοποιείται εξοπλισμός που να ενισχύει την παρουσία σε ένα ΕΠΠΧ, μπορεί να διευκολύνει την εξέταση του θέματος σε μελλοντικές έρευνες.

### Χαρακτηριστικά που υποβοηθούν τη μάθηση

*Υποκειμενική χρησιμότητα.* Η υποκειμενική χρησιμότητα είναι, επίσης, ένα βασικό στοιχείο στο μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας και αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρήση ενός εργαλείου Τ.Π.Ε. θα ενισχύσει την παραγωγικότητα και τις επιδόσεις του. Επιπλέον, η υποκειμενική χρησιμότητα θα μπορούσε να θεωρηθεί ως υποκειμενική αποτελεσματικότητα της μάθησης, δηλαδή ως ο βαθμός στον οποίο το άτομο πιστεύει ότι ένα ΕΠΠΧ διευκολύνει τη μαθησιακή του διαδικασία σε σύγκριση με άλλες μεθόδους διδασκαλίας. Έχει βρεθεί ότι επηρεάζει τα γνωστικά αποτελέσματα όποτε χρησιμοποιούνται εργαλεία των Τ.Π.Ε. (Hong & Tam, 2006). Σε άλλες μελέτες θεωρείται ως ένας βασικός παράγοντας, όσον αφορά την επίδραση που έχει στα μαθησιακά αποτελέσματα με τη χρήση ΕΠ (π.χ., Lee et al, 2010).

*Ερεθίσματα για μάθηση/κίνητρα.* Οι σύγχρονες γνωστικές θεωρίες θεωρούν τα κίνητρα για τη μάθηση ως ένα μη στατικό χαρακτηριστικό, αλλά ως εγγενώς ασταθές και ευαίσθητο στον τρόπο που το περιεχόμενο παρουσιάζεται (Linnenbrink & Pintrich, 2002). Οι ερευνητές πιστεύουν ότι η τρισδιάστατη απεικόνιση των αντικειμένων στα ΕΠΠΧ, η αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων με τα αντικείμενά τους και ο αυξημένος έλεγχος που έχει ο χρήστης σε αυτό που επιλέγει να δει, μπορεί να επηρεάσει τα κίνητρα και, ως εκ τούτου, τα μαθησιακά αποτελέσματα (McLellan, 2004).

### Συζήτηση-Συμπεράσματα

Αυτό που διαπιστώθηκε από την εξέταση της πλειονότητας των εργασιών που προέκυψαν από τη βιβλιογραφική επισκόπηση και που αναφέρονται στα ΕΠΠΧ, είναι ότι τα αξιοποιήσιμα στοιχεία τους είναι σχετικά περιορισμένα. Ενώ υπάρχουν αρκετές μελέτες που εξετάζουν στη σχέση μεταξύ ΕΠ/ΕΠΠΧ και των μαθησιακών αποτελεσμάτων, είτε εστιάζουν στα εκπαιδευτικά πλαίσια είτε σε ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό (π.χ., παρουσία) (Merchant, et al., 2015; deNoyelles et al., 2014; Hassell et al., 2012; Jia et al., 2014). Πολύ λιγότερες μελέτες έχουν συμπεριλάβει τρεις ή περισσότερους παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο σε ένα εκπαιδευτικό ΕΠ/ΕΠΠΧ (Merchant et al., 2012; Lee et al., 2010).

Επιπλέον, οι μελέτες είχαν πολύ λίγα κοινά στοιχεία μεταξύ τους. Κατά πρώτον, περιλάμβαναν διαφορετικούς παράγοντες που θεωρούσαν ότι επηρεάζουν τα μαθησιακά



αποτελέσματα ή τη μαθησιακή εμπειρία. Κατά δεύτερον, ακόμα και στην περίπτωση που είχαν κάποιους κοινούς παράγοντες, αυτοί δεν αντιμετωπίζονταν με τον ίδιο τρόπο. Επιπρόσθετα, εξέτασαν διάφορους τύπους ΕΠ/ΕΠΠΧ, και τα γνωστικά αντικείμενα ήταν, επίσης, διαφορετικά. Αν ληφθεί υπόψη ότι τα ΕΠΠΧ έχουν ορισμένες δυνατότητες διαφορετικές από άλλες εφαρμογές της ΕΠ (π.χ., συνεργασία στον εικονικό κόσμο), υπάρχει μια καλή πιθανότητα τα αποτελέσματα των μελετών που εξέτασαν εφαρμογές ΕΠ που επιτρέπουν τη χρήση από ένα και μόνο άτομο, να μην ισχύουν για τα ΕΠΠΧ. Τέλος, σε ορισμένες περιπτώσεις, τα μεγέθη των δειγμάτων ήταν μάλλον μικρά ή το γνωστικό αντικείμενο ήταν πολύ εξειδικευμένο, και, ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα δεν γίνονται εύκολα γενικεύσιμα.

Το μόνο κοινό στοιχείο που είχαν οι έρευνες που προέκυψαν από τη βιβλιογραφική επισκόπηση, ήταν ότι επικεντρώνονταν σε νεαρά άτομα, επειδή η ομάδα-στόχος τους ήταν, κυρίως, φοιτητές πανεπιστημίου. Άρα, μπορεί να υποστηριχθεί ότι δίνεται περισσότερη έμφαση σε νεαρά άτομα ή σε ενήλικες, ενώ οι μικρότερες ηλικίες, για παράδειγμα, οι μαθητές του δημοτικού σχολείου, εξακολουθούν να είναι μία ομάδα-στόχος που δεν έχει μελετηθεί επαρκώς.

Ωστόσο, παρά τους παραπάνω περιορισμούς και παρά τις διαφορές τους, εξετάζοντας συνολικά τις έρευνες, διαπιστώθηκε ότι χρησιμοποιήθηκαν επτά παράγοντες (υποκειμενικός ρεαλισμός, υποκειμενική ευκολία χρήσης, συνεργασία, ευχαρίστηση-διασκέδαση, παρουσία, υποκειμενική χρησιμότητα, ερεθίσματα για μάθηση/κίνητρα) που εντάχθηκαν σε τρεις ομάδες (χαρακτηριστικά και δυνατότητες των ΕΠΠΧ, κατάσταση που δημιουργείται στο μυαλό του χρήστη και χαρακτηριστικά που υποβοηθούν τη μάθηση).

Με δεδομένο ότι δεν στάθηκε δυνατόν να βρεθεί καμία έρευνα που να έχει περιλάβει όλους τους παραπάνω παράγοντες, η συμβολή της παρούσας εργασίας έγκειται στο ότι ανοίγει ένα ευρύ πεδίο νέων ερευνών που θα τους εξετάζουν συνολικά. Κάτι τέτοιο, απαιτεί συγκεκριμένα βήματα, το πρώτο εκ των οποίων είναι η ανάπτυξη και η επικύρωση μιας κλίμακας/ερωτηματολογίου, καθώς και η συλλογή δεδομένων που θα επιτρέψουν τη στάθμισή του. Σε επόμενη φάση, θα πρέπει να σχεδιαστούν και να πραγματοποιηθούν έρευνες προκειμένου να διερευνηθεί ο ρόλος και η αλληλεπίδραση των παραγόντων που προτείνονται. Το εύρος των μελετών είναι βέβαιο ότι θα είναι μεγάλο, δεδομένου ότι υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στην οργάνωση της κάθε έρευνας (π.χ. γνωστικό αντικείμενο, ομάδα-στόχος, διδακτικό υλικό, πολυμεσικό-οπτικοακουστικό υλικό, διάρκεια των μαθημάτων, τυπική/άτυπη μάθηση, κ.α.). Ο απώτερος σκοπός, μέσα από τις έρευνες αυτές, είναι η κατασκευή ερμηνευτικών μοντέλων που θα επιτρέψουν την κατανόηση και την εμπέδωση της εκπαιδευτικής αξίας των ΕΠΠΧ.

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη αποτελεί ένα πρώτο βήμα για τη συστηματοποίηση και ομαδοποίηση των παραγόντων που συμμετέχουν, επιδρούν και διαμορφώνουν τα μαθησιακά αποτελέσματα από τη χρήση ΕΠΠΧ. Εξυπακούεται ότι απαιτείται ακόμα περισσότερη έρευνα, με σκοπό είτε μια πιο ολοκληρωμένη ένταξη παραγόντων που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί είτε για την ένταξη εκείνων που δεν έχουν ακόμη

δοκιμαστεί. Σε κάθε περίπτωση, οι παράγοντες που παρουσιάστηκαν μπορούν να αποτελέσουν την αφορμή για μια πιο συστηματική μελέτη των εκπαιδευτικών χρήσεων των ΕΠΠΧ.

### Βιβλιογραφία

Bulu, S. T. (2012). Place presence, social presence, co-presence, and satisfaction in virtual worlds. *Computers & Education*, 58(1), 154-161.

Dalgarno, B., & Lee, M. J. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10-32.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.

deNoyelles, A., Hornik, S., & Johnson, R. D. (2014). Exploring the dimensions of self-efficacy in virtual world learning: Environment, task, and content. *Journal of Online Learning and Teaching*, 10(2), 255.

Ducoffe, R. H. (1996). Advertising value and advertising on the web. *Journal of Advertising Research*, 36(5), 21-35.

Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43-71.

Silva, G. R., Donat, J. C., Rigoli, M. M., de Oliveira, F. R., & Kristensen, C. H. (2016). A questionnaire for measuring presence in virtual environments: factor analysis of the presence questionnaire and adaptation into Brazilian Portuguese. *Virtual Reality*, 20(4), 237-242.

Harrington, M. C. (2012). The virtual trillium trail and the empirical effects of freedom and fidelity on discovery-based learning. *Virtual Reality*, 16(2), 105-120.

Hassell, M. D., Goyal, S., Limayem, M., & Boughzala, I. (2012). Effects of Presence, Copresence, and Flow on Learning Outcomes in 3D Learning Spaces. *Administrative Issues Journal: Education, Practice, and Research*, 2(1), 62-73.

Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2010). Use of three-dimensional (3-D) immersive virtual worlds in K-12 and higher education settings: A review of the research. *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 33-55.

Hong, S. J., & Tam, K. Y. (2006). Understanding the adoption of multipurpose information appliances: The case of mobile data services. *Information Systems Research*, 17(2), 162-179.

- Jia, D., Bhatti, A., & Nahavandi, S. (2014). The impact of self-efficacy and perceived system efficacy on effectiveness of virtual training systems. *Behaviour & Information Technology*, 33(1), 16-35.
- Lee, E. A. L., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2010). How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 55(4), 1424-1442.
- Lee, C. H., Chou, C., & Sun, T. L. (2015). Evaluating Presence for Customer Experience in a Virtual Environment: Using a Nuclear Power Plant as an Example. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 25(4), 484-499.
- Levin, M. F. (2011). Can virtual reality offer enriched environments for rehabilitation? *Expert Review of Neurotherapeutics*, 11(2), 153-155.
- Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an enabler for academic success. *School Psychology Review*, 31(3), 313-327.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57(3), 1893-1906.
- McLellan, H. (2004). Virtual Realities. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*. Mahwah, NJ: Erlbaum Associates.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Keeney-Kennicutt, W., Kwok, O. M., Cifuentes, L., & Davis, T. J. (2012). The learner characteristics, features of desktop 3D virtual reality environments, and college chemistry instruction: A structural equation modeling analysis. *Computers & Education*, 59(2), 551-568.
- Merchant, Z., Keeney-Kennicutt, W., & Goetz, E. (2015). Predicting Undergraduate Students' Acceptance of Second Life for Teaching Chemistry. *Journal of Online Learning & Teaching*, 11(2).
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769-780.
- North, M. M., & North, S. M. (2016). A Comparative Study of Sense of Presence of Traditional Virtual Reality and Immersive Environments. *Australasian Journal of Information Systems*, 20.
- Nunez, D. (2004, November). How is presence in non-immersive, non-realistic virtual environments possible? *Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Graphics, Virtual Reality, Visualisation and Interaction in Africa*, 83-86. ACM.

Rizzo, A. A., Wiederhold, M. D., & Buckwalter, J. G. (1998). Basic issues in the use of virtual environments for mental health applications. In G. Riva, B. K. Widerhold, & E. Molinari (Eds.), *Virtual environments in clinical psychology and Neuroscience* (pp. 22-42). Amsterdam: IOS Press.

Salzman, M. C., Dede, C., Loftin, R. B., & Chen, J. (1999). A model for understanding how virtual reality aids complex conceptual learning. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8(3), 293-316.

Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginner' guide to structural equation modeling* (3rd ed.). New York: Routledge.

Vrellis, I., Avouris, N., & Mikropoulos, T. A. (2016). Learning outcome, presence and satisfaction from a science activity in Second Life. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(1), 59-77.

Yaman, M., Nerdel, C., & Bayrhuber, H. (2008). The effects of instructional support and learner interests when learning using computer simulations. *Computers & Education*, 51, 1784-1794.

Zheng, D. & Newgarden, K. (2011) Rethinking language learning: Virtual worlds as a catalyst for change. *International Journal of Learning and Media*, 3(2), 13-36.