

# Η Εικονική Πραγματικότητα στην Εκπαίδευση: Ένας πρώτος προβληματισμός

Τσολακίδης Κ., Φωκίδης Μ.

## Περίληψη

Οι μορφές διδασκαλίας και οι παιδαγωγικές αντιλήψεις στη σύγχρονη κοινωνία αλλάζουν. Η Εικονική Πραγματικότητα μπορεί να προσφέρει σημαντική υποστήριξη στη διαμόρφωση αυτών των νέων αντιλήψεων. Είναι όμως απαραίτητη η διερεύνηση των ζητημάτων που αφορούν την εφαρμογή της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα είδη της που βρίσκουν εκπαιδευτική εφαρμογή, συγκεντρώνουν μια σειρά από πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα με κυριότερο το οικονομικό κόστος. Το θεωρητικό υπόβαθρο που στηρίζει την εκπαιδευτική χρήση της εικονικής πραγματικότητας αντλείται κυρίως από τον δομητισμό και τη συνεργατική μάθηση. Οι ερευνητικές προσπάθειες σε διεθνές επίπεδο από τη μια πλευρά, προσφέρουν αποδείξεις για την αποτελεσματικότητα του μέσου, αλλά από την άλλη τα αποτελέσματά τους είναι δύσκολα συγκρίσιμα μεταξύ τους. Για το λόγο αυτό προτείνεται ένα πλαίσιο διαδικασιών και στόχων στο οποίο μπορούν να κινηθούν μελλοντικές έρευνες, το οποίο θα είναι σε θέση να προσφέρει επαρκή στοιχεία για όλες τις παραλλαγές των εκπαιδευτικών εφαρμογών της εικονικής πραγματικότητας.

**Λέξεις κλειδιά:** εικονική πραγματικότητα, είδη εικονικής πραγματικότητας, δομητισμός, συνεργατική μάθηση,

## 1. Εισαγωγή

Στη φάση μετάβασης από τη βιομηχανική κοινωνία στην κοινωνία της πληροφορίας που διανύουμε, οι μορφές διδασκαλίας που στηρίζονται σε παραδοσιακές μεθόδους και τεχνικές, στη χρήση σχολικών βιβλίων και συμβατικών εποπτικών μέσων, τίθενται σε σοβαρή αμφισβήτηση. Αντίθετα, η σύγχρονη παιδαγωγική αντίληψη δίνει έμφαση στη με ποικίλους τρόπους απόκτηση από τους μαθητές των δεξιοτήτων εκείνων που τους είναι απαραίτητες για να οικοδομήσουν και να εφαρμόσουν τη γνώση που αποκτούν. Οι μαθητές μαθαίνουν να εντοπίζουν, να ερμηνεύουν και να συνδυάζουν δημιουργικά τις πληροφορίες, ώστε να απομονώνουν, να ορίζουν και να λύνουν προβλήματα.

Παράλληλα, ο όρος εκπαίδευση αποκτά μια διευρυμένη σημασία και δεν αντιμετωπίζεται πια σαν κάτι τοπικά περιορισμένο ή σαν κάτι εντοπισμένο σε μια συγκεκριμένη περίοδο της ζωής του ανθρώπου. Η εκπαίδευση επιμηκύνεται σε χρονική διάρκεια και απελευθερώνεται από τα στενά όρια μιας αίθουσας διδασκαλίας. Νέα μέσα και τεχνολογίες, κυρίως από το χώρο της Πληροφορικής, έρχονται να ικανοποιήσουν τις παραπάνω ανάγκες και σταδιακά ενσωματώνονται στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική, όπως για παράδειγμα η από απόσταση εκπαίδευση και η χρήση πολυμέσων [1]. Ένα από τα μέσα που βρίσκεται στην αιχμή των τεχνολογικών εξελίξεων είναι η Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality, Ε.Π.) που θεωρείται από πολλούς ότι μπορεί να προσφέρει σημαντική υποστήριξη στις νέες αντιλήψεις που διαμορφώνονται σχετικά με τη μάθηση και την εκπαίδευση.

Παρ' όλα αυτά και όπως συμβαίνει με κάθε νέα τεχνολογία, πριν από την εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον, υπάρχει μία σειρά από ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη, να εξεταστούν και να αντιμετωπιστούν. Αν αναλογιστούμε μάλιστα ότι η Ε.Π. και ειδικά το κομμάτι της εκείνο που αφορά την εκπαιδευτική της χρήση από μαθητές, είναι μια σχετικά νέα και ανεξερεύνητη περιοχή, τα θέματα αυτά περιπλέκονται ακόμα περισσότερο.

## 2. Εικονική Πραγματικότητα

Ο όρος «Εικονική Πραγματικότητα» επιδέχεται διάφορες ερμηνείες και ορισμούς και έχει επικρατήσει μεταξύ άλλων όπως «Συνθετικό περιβάλλον», «Κυβερνοδιάστημα», «Τεχνητή Πραγματικότητα», «Τεχνολογία Προσομοίωσης» [2]. Αν προσπαθήσουμε να την ορίσουμε από καθαρά τεχνολογική σκοπιά, η Ε.Π. είναι ένα σύστημα υλικού (ηλεκτρονικοί υπολογιστές και ειδικές συσκευές) και λογισμικού (προγράμματα γραφικών και κίνησης και ειδικά προγράμματα) με το οποίο οι άνθρωποι είναι σε θέση να οπτικοποιούν και να αλληλεπιδρούν με εξαιρετικά περίπλοκα δεδομένα. Η οπτικοποίηση αναφέρεται στη δυνατότητα των υπολογιστών να δίνουν στο χρήστη οπτικά, ακουστικά, απτικά και άλλα ερεθίσματα από ένα κόσμο μέσα στον υπολογιστή. Ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδρά με τον κόσμο αυτό και να χειρίζεται άμεσα αντικείμενα αυτού του κόσμου [3].

Έτσι στην ουσία, η Ε.Π. μπορεί να οριστεί ως ένα υψηλής τεχνολογίας μέσο διασύνδεσης ανθρώπου-υπολογιστή που περιλαμβάνει προσομοίωση πραγματικού χρόνου και αλληλεπιδράσεις μέσα από πολλαπλά αισθητηριακά κανάλια. Ένα πρώτο θέμα που προκύπτει είναι ότι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός

συστήματος Ε.Π. πρέπει να τοποθετήσει τον άνθρωπο στο κέντρο του συστήματος. Η μηχανή πρέπει να είναι συμβατή με τον τρόπο που ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται και δρα και όχι το αντίστροφο [4].

Με βάση την παραπάνω παρατήρηση, ο καθαρά τεχνολογικός ορισμός της Ε.Π., δεν αναφέρεται στις νοητικές διεργασίες και στις επιπτώσεις στον άνθρωπο. Συνυπολογίζοντας λοιπόν και τον ανθρώπινο παράγοντα, μπορούμε να διευρύνουμε τον όρο «Εικονική Πραγματικότητα» λέγοντας ότι είναι «μια κατάσταση που δημιουργείται στο μυαλό και που μπορεί, με μεταβαλλόμενο ποσοστό επιτυχίας, να απασχολεί την προσοχή ενός ανθρώπου με τρόπο παρόμοιο με αυτόν στο πραγματικό περιβάλλον. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται συμβάλλουν στη δημιουργία αυτής της κατάστασης» [5]. Με λίγα λόγια η Ε.Π. δεν είναι απλά και μόνο μια νέα τεχνολογία υπολογιστών. Είναι μια νοητική κυρίως κατάσταση στην οποία το υποκείμενο-χρήστης βυθίζεται -μερικώς ή ολικώς- σ' ένα τεχνητό περιβάλλον, φτιαγμένο με τη βοήθεια των υπολογιστών, το οποίο μπορεί να έχει μεγάλες ομοιότητες ή μεγάλες διαφορές από την πραγματικότητα. Ένα ενδιαφέρον σημείο αυτού του ορισμού είναι ότι ως Ε.Π. μπορεί να θεωρηθεί και ένα βιβλίο, ένα παιχνίδι, ή οτιδήποτε άλλο επιτρέπει στο χρήστη να βυθιστεί σε ένα μη πραγματικό περιβάλλον.

### 3. Είδη Ε.Π. για εκπαιδευτική χρήση: πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα

Η Ε.Π. υπάρχει σε διάφορες μορφές τις τελευταίες δεκαετίες και αποτελεί ένα χρήσιμο περιβάλλον επαγγελματικής εκπαίδευσης για ενήλικες. Εφαρμογές της χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε επαγγελματικά περιβάλλοντα υψηλών απαιτήσεων, όπως στην πολεμική και πολιτική αεροπορία. Η χρήση εξομοιωτών πτήσης θεωρείται απαραίτητο στοιχείο της εκπαίδευσης των πιλότων. Αντίστοιχες εφαρμογές αναπτύσσονται και χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση ιατρών, στρατιωτικών, μηχανικών, αλλά και στα παιχνίδια, τα αρχιτεκτονικά σχέδια, ακόμα και στην παρουσίαση χρηματιστηριακών δεδομένων.

Ένα τέτοιο συνθετικό περιβάλλον, παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να:

- Μεταχειρίζεται και να αλληλεπιδρά με αντικείμενα όπως και στο φυσικό κόσμο, αλλά και να μπορεί να αλλάζει τα σχετικά τους μεγέθη, να εφαρμόζει ή να ανατρέπει τους φυσικούς νόμους.
- Ελέγχει το χρόνο. Μπορεί να μελετήσει μέσα σε λίγα λεπτά την εξέλιξη ενός φαινομένου, το οποίο στην πραγματικότητα απαιτεί εκατοντάδες, χιλιάδες ή ακόμα και εκατομμύρια χρόνια για να ολοκληρωθεί, αλλά και το αντίστροφο, να μελετήσει δηλαδή ένα φαινόμενο που στην πραγματικότητα συμβαίνει σε απειροελάχιστο χρόνο.
- Να δέχεται πληροφορίες που κάτω από άλλες συνθήκες δεν θα ήταν διαθέσιμες στις ανθρώπινες αισθήσεις.
- Απεικονίζει και να μεταχειρίζεται αντικείμενα και γεγονότα που δεν έχουν φυσική μορφή, όπως οι μαθηματικές εξισώσεις.
- Αλληλεπιδρά με άλλους χρήστες, παρόντες στον εικονικό κόσμο [6].

Οι κατηγορίες Ε.Π. με τέτοιες δυνατότητες που σχετίζονται με την εκπαίδευση είναι:

- Δικτυακή-βασισμένη σε κείμενο Ε.Π (MUD's -Multi-User Dungeons-, MOO's -MUD Object Oriented-). Είναι εικονικοί κόσμοι πραγματικού χρόνου που στηρίζονται στη χρήση κειμένου παρά γραφικών. Επιτρέπουν τη συμμετοχή μεγάλου αριθμού χρηστών και αρχικά αναπτύχθηκαν για παιχνίδια σε δίκτυα ευρείας περιοχής. Δημιουργούνται με τον τρόπο αυτό «κοινωνίες» παικτών, ο κάθε παίκτης αναλαμβάνει και ένα «ρόλο» και αναπτύσσονται κώδικες κοινωνικής συμπεριφοράς. Ενθαρρύνεται το γράψιμο και η ανάγνωση.

Από την άλλη όμως πλευρά, η έλλειψη συγκεκριμένης δομής και γνωστικών στόχων, μπορεί να αφήσει ορισμένους χρήστες να περιπλανώνται στον εικονικό κόσμο χωρίς συγκεκριμένο σκοπό. Η απλή παροχή πληροφοριών δεν είναι αρκετή ώστε να ικανοποιεί τις παραμέτρους της εκπαιδευτικής εμπειρίας. Η απουσία οπτικοακουστικής παρουσίασης του κόσμου σε συνδυασμό με τα παραπάνω, ίσως καθιστούν αυτό το είδος Ε.Π. ημιτελές εκπαιδευτικό περιβάλλον.

- Επιτραπέζια Ε.Π.( Desktop Virtual Reality). Θεωρείται σαν φυσική συνέχεια εφαρμογών πολυμέσων. Το εικονικό περιβάλλον παρουσιάζεται σε ένα κοινό ηλεκτρονικό υπολογιστή. Είναι επίσης δυνατή και η τρισδιάστατη παρουσίαση του περιβάλλοντος με τη χρήση ειδικών στερεοσκοπικών γυαλιών. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μορφής εικονικής πραγματικότητας είναι το σχετικά μικρό και προσωπικό κόστος. Η υψηλή ανάλυση των οθονών παρέχει καλή ποιότητα γραφικών, σε αντίθεση με την χαμηλότερη απόδοση των Head Mounted Displays (HMD). Σε συνδυασμό με το Διαδίκτυο, προσθέτει τη δυνατότητα πρόσβασης σε δικτυακούς κόσμους όπως στην παραπάνω κατηγορία, που στηρίζονται όμως στη χρήση γραφικών.

Το βασικό μειονέκτημα είναι η πλήρης έλλειψη της αίσθησης της εμπύθισης από την πλευρά του χρήστη. Αυτό είναι σημαντικό, αφού η ποιότητα εμπύθισης πιθανώς να καθορίζει και την ποιότητα της μάθησης.

Η εισαγωγή της επιτραπέζιας Ε.Π. προϋποθέτει τον ανασχηματισμό του σχολικού προγράμματος και είναι απαραίτητη η εκπαίδευση δασκάλων και μαθητών στη χρήση των προγραμμάτων και των συσκευών.

- Ημι-εμβυθισμένη ή προβαλλόμενη εικονική πραγματικότητα (Semi-immersive/Projected Virtual Reality): Αυτή η κατηγορία χαρακτηρίζεται από ευρυγώνια (πάνω από 60°) προβολή εικόνας. Η προβολή γίνεται σε κυρτή οθόνη, όπως στον κινηματογράφο. Αυτό δίνει στους συμμετέχοντες μια αμυδρή αίσθηση εμβύθισης. Επίσης υπάρχει ομαδική συμμετοχή, πράγμα σημαντικό για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Μειονέκτημα αυτής της κατηγορίας είναι το γεγονός ότι λόγω της ομαδικής συμμετοχής η προσοχή των συμμετεχόντων μπορεί να αποσπαστεί εύκολα. Επιπρόσθετα υπάρχει λίγη ή καθόλου αλληλεπίδραση του κάθε ατόμου με το εικονικό περιβάλλον. Το κόστος τέτοιων συστημάτων είναι σημαντικό.

- Πλήρως-εμβυθισμένη εικονική πραγματικότητα (Fully-immersive Virtual Reality): Ο χρήστης απομονώνεται από το φυσικό περιβάλλον και «ζει» μόνο μέσα στο εικονικό. Όλες του οι κινήσεις λαμβάνουν χώρα μέσα σ' αυτό και από αυτό αντλεί οπτικοακουστικά ερεθίσματα. Είναι απαραίτητο η προβολή εικόνας να γίνεται σε όλο το οπτικό πεδίο του χρήστη ώστε να έχει μπροστά του μόνο το εικονικό περιβάλλον. Συνήθως χρησιμοποιείται εξάρτημα που προσαρμόζεται στο κεφάλι (Head Mounted Display, HMD). Με άλλες συσκευές, γίνεται ανίχνευση της θέσης, των ενεργειών και των κινήσεων του χρήστη (συσκευές εντοπισμού θέσης). Ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδρά με αντικείμενα του κόσμου όπως και στην πραγματικότητα με ειδικά γάντια (datagloves). Έτσι, ο βαθμός αλληλεπίδρασης με το εικονικό περιβάλλον είναι σημαντικός..

Θέματα υγείας προκύπτουν, σε ορισμένες περιπτώσεις, από τη χρήση αυτών των συσκευών κυρίως από τη χρήση των HMD. Το κόστος τέτοιων συστημάτων είναι εξαιρετικά υψηλό και ευθέως ανάλογο της ποιότητας που προσφέρουν. Αυτό γιατί η τεχνολογία που χρησιμοποιείται έχει ορισμένους περιορισμούς ταχύτητας προβολής και ποιότητας της προβαλλόμενης εικόνας. Για παράδειγμα συσκευές που προσφέρουν ασήμαντη καθυστέρηση στην ενημέρωση του προβαλλόμενου περιβάλλοντος με βάση τις κινήσεις και τις ενέργειες του χρήστη και άριστη ποιότητα εικόνας, κοστίζουν αρκετές δεκάδες χιλιάδες ευρώ [7].

- Μεικτή πραγματικότητα (Augmented Reality): Είναι η ανάμειξη της Ε.Π. με την πραγματικότητα. Ο χρήστης βρίσκεται σε έναν εικονικό κόσμο, στο οποίο όμως προβάλλονται πραγματικά αντικείμενα τα οποία μπορεί να χειριστεί ακόμα και αν βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση ή σε εξαιρετικά επικίνδυνα φυσικά περιβάλλοντα για παράδειγμα συσκευές ελέγχου στην καρδιά ενός πυρηνικού αντιδραστήρα ή στο διάστημα.

Το κυριότερο μειονέκτημα, πέρα από το κόστος, είναι η αδυναμία ακριβούς εντοπισμού της θέσης τόσο του αντικειμένου όσο και του χρήστη ειδικά σε εφαρμογές που η ακρίβεια χειρισμού είναι απολύτως απαραίτητη [8].

#### **4. Θεωρίες μάθησης στις οποίες στηρίζονται οι εκπαιδευτικές εφαρμογές της Ε.Π.**

Με τις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας οι μαθητές μαθαίνουν με την αφομοίωση, ακούγοντας τον εκπαιδευτικό να αναπτύσσει ένα θέμα και κάνοντας χρήση σχολικών εγχειριδίων. Είναι μια μορφή διδασκαλίας που έχει προβλέψιμα αποτελέσματα και που έχει σαν σκοπό να μεσολαβήσει ώστε ο μαθητής να αποκτήσει μια προκαθορισμένη αντίληψη της πραγματικότητας. Αντίστοιχα, η αξιολόγηση, πολλές φορές αποκομμένη από τη μαθησιακή διαδικασία, γίνεται για να ελεγχθεί σε ποιο βαθμό οι μαθητές κατέκτησαν την προσφερόμενη γνώση.

Η σύγχρονη όμως παιδαγωγική σκέψη τονίζει τη σημασία της ενεργού συμμετοχής του μαθητή. Ο μαθητής καθίσταται ικανότερος να κατακτήσει, να διατηρήσει και να γενικεύσει τη νέα γνώση, όταν συμμετέχει ενεργά στη δόμηση αυτής της γνώσης, με μια διαδικασία «κάνω και μαθαίνω». Βασικό θεωρητικό μοντέλο αυτής της άποψης, είναι ο δομητισμός (Constructivism) και ένας από τους πλέον σύγχρονους τρόπους υλοποίησής του, είναι η εικονική πραγματικότητα [9].

Η εμβύθιση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον είναι το κλειδί για τη συμβατότητα της εικονικής πραγματικότητας με τη θεωρία του δομητισμού, η οποία περιγράφει πολύ καλά την εκπαιδευτική στρατηγική της εικονικής πραγματικότητας. Σύμφωνα μ' αυτή, οι προσωπικές εμπειρίες παίζουν το σημαντικότερο ρόλο για τις ενέργειές μας μέσα στην κοινωνία. Οι πρωτογενείς ή πρωτογενείς εμπειρίες είναι απόρροια της αλληλεπίδρασης με τον κόσμο χωρίς την παρεμβολή του συνειδητού ή τη χρήση συμβόλων. Η οικοδόμηση της γνώσης πηγάζει από τις εμπειρίες αυτές, οι οποίες είναι καθαρά προσωπικές και κινούνται στη σφαίρα του υποσυνείδητου.

Οι μαθητές δημιουργούν αναπαραστάσεις των πληροφοριών που λαμβάνουν από το περιβάλλον μόνοι τους, ανεξάρτητα από το μέσο που χρησιμοποιείται για τη μετάδοσή τους. Οι αναπαραστάσεις αυτές επηρεάζουν την επίλυση προβλημάτων και τη δυνατότητα για τη δημιουργία άλλων αναπαραστάσεων για παρόμοιες καταστάσεις. Η θεωρία του δομητισμού δέχεται ότι η γνώση είναι εσωτερική υπόθεση του κάθε ανθρώπου και κατασκευάζεται μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και με την ερμηνεία των προσωπικών εμπειριών.

Τρεις είναι οι βασικές αρχές που απορρέουν από τις θεωρίες μάθησης του δομητισμού [10]:

1. Κάθε άτομο δημιουργεί τις δικές του αναπαραστάσεις χτίζοντας τις δικές του εμπειρίες και άρα δεν υπάρχει μία μοναδική σωστή αναπαράσταση.
2. Οι άνθρωποι μαθαίνουν με το δικό τους τρόπο, μέσω της ενεργού εξερεύνησης. Η μάθηση συντελείται όταν η εξερεύνηση του μαθητή ανακαλύπτει ανακολουθίες μεταξύ της υπάρχουσας αναπαράστασης της γνώσης και της εμπειρίας του.
3. Η μάθηση συμβαίνει μέσα σε ένα κοινωνικό πλαίσιο. Το κοινωνικό περιβάλλον είναι εκείνο που παρέχει τα εργαλεία της γνώσης, η οποία είναι κοινωνικά και προσωπικά καθορισμένη. Η αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών, καθώς και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτών είναι αναπόσπαστο κομμάτι της μαθησιακής διαδικασίας.

Ειδικότερα για ένα περιβάλλον μάθησης που στηρίζεται στην Ε.Π. προτείνονται ιδιότητες που αυτό πρέπει να έχει ώστε να είναι αποτελεσματικότερο όπως :

- να παρουσιάζει την πολυπλοκότητα του πραγματικού κόσμου
- να παρέχει πολλαπλές εκδοχές της πραγματικότητας αποφεύγοντας την υπεραπλούστευση της διδασκαλίας
- να εστιάζει στη δόμηση και όχι στην αναπαραγωγή της γνώσης
- να περιέχει αυθεντικές και ενδιαφέρουσες δραστηριότητες για τους μαθητές
- να υποστηρίζει τη συνεργατική δόμηση της γνώσης μέσω της κοινωνικής επαφής και όχι του ανταγωνισμού και της προσπάθειας για διάκριση [11]

Ένα από τα σημαντικότερα πεδία της εκπαιδευτικής έρευνας των δύο τελευταίων δεκαετιών, είναι η συνεργατική μάθηση. Αντιμετωπίζει τη μάθηση σαν μια ενεργό διαδικασία, που διευκολύνεται με την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών, δασκάλων και άλλων μέσων. Το βάρος πέφτει στην ομάδα παρά στο άτομο. Ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας μπορεί να είναι μια ομαδική διεργασία. Μέσω δικτυακής σύνδεσης μπορούν να συνυπάρχουν πολλοί χρήστες στον ίδιο εικονικό κόσμο, να έχουν τα ίδια οπτικοακουστικά ερεθίσματα, να μοιράζονται τον έλεγχο της ροής των πραγμάτων και παράλληλα να επικοινωνούν και να συζητούν μεταξύ τους. Αυτό έρχεται σε συμφωνία με την άποψη του Vygotsky ότι «τα παιδιά λύνουν πρακτικά προβλήματα με τη βοήθεια του λόγου, αλλά και των ματιών και των χεριών τους. Η ανθρώπινη μάθηση προϋποθέτει μια συγκεκριμένη κοινωνική υφή και διαδικασία με την οποία τα παιδιά μεγαλώνουν μέσα στο διανοητικό κόσμο των γύρω τους» [12].

Με τη δυνατότητα που έχουν οι μαθητές να εξερευνήσουν του εικονικούς κόσμους που έφτιαξαν άλλοι μαθητές, βλέπουν μια διαφορετική προοπτική του ίδιου θέματος. Έρχονται σ' επαφή με τη γνώση έχοντας δευτερογενείς εμπειρίες. Δευτερογενείς εμπειρίες έχουμε όταν κάποιος μας περιγράφει ένα γνωστικό αντικείμενο, σε αντίθεση με τις πρωτογενείς, οι οποίες προέρχονται από την άμεση επαφή. Με τον τρόπο αυτό εκτός από τις δευτερογενείς εμπειρίες, έχουμε και εύνοια της συνεργατικότητας και της επικοινωνίας [13].

Βασικό πρόβλημα παραμένει η καταρχήν ανάπτυξη δεξιοτήτων που ευνοούν τη συνεργασία, όπως η αίσθηση της ατομικής ευθύνης μέσα στην ομάδα, το ομαδικό πνεύμα, η ανάληψη πρωτοβουλιών και ευθυνών. Επιπλέον δεν είναι εξασφαλισμένη η ίση προσπάθεια και επίδοση στα μέλη της ομάδας. Τα εικονικά διαμοιραζόμενα περιβάλλοντα, η εικονική τάξη και η χρήση τρισδιάστατων μορφών που αντικαθιστούν τη φυσική μας παρουσία σε ένα δικτυακό περιβάλλον (avatars), υλοποιούν τις αντιλήψεις της συνεργατικής μάθησης.

Τα κίνητρα για μάθηση παίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Το περιβάλλον σχεδιάζεται ώστε να παρέχει στοιχεία που κεντρίζουν το ενδιαφέρον και μάλιστα με μεγάλη χρονική διάρκεια. Η είσοδος των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην εκπαιδευτική σκηνή και η επίδρασή τους στους μαθητές, έκανε πολλούς να πιστεύουν ότι οι υπολογιστές είναι σημαντικότερο κίνητρο για μάθηση, σε σχέση με πιο παραδοσιακές μεθόδους. Εφαρμογές τους κεντρίζουν την περιέργεια και τη φαντασία και παρέχουν πρόκληση για την επίτευξη ενός στόχου. Το κίνητρο για μάθηση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το ενδιαφέρον και οι περισσότεροι άνθρωποι βρίσκουν την εικονική πραγματικότητα μια ενδιαφέρουσα εμπειρία. Είναι ένας μαγικός κόσμος που συναρπάζει τα παιδιά όλων των ηλικιών. Ο χρήστης μπορεί να περπατάει, να πετάει, να εμφανίζει και να εξαφανίζει αντικείμενα, να μεταμορφώνεται. Σημαντικό είναι ότι δε χρειάζεται η εκμάθηση κάποιου λειτουργικού συστήματος

ή γλώσσας προγραμματισμού. Τα εικονικά περιβάλλοντα συνδυάζουν την ευχρηστία και την ευκολία στην προσαρμογή μέσω της διασκέδασης [7].

## **5. Επιγραμματική παρουσίαση των μέχρι σήμερα ερευνών στον τομέα των παιδαγωγικών εφαρμογών της Εικονικής Πραγματικότητας**

Το πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορούμε να προσδιορίσουμε την παιδαγωγική αξία της Ε.Π. και μάλιστα σε παιδιά μικρής ηλικίας, ορίζεται θέτοντας και προσπαθώντας να απαντήσουμε μια σειρά ερωτήματα. Αναμφίβολα, ερευνητικές προσπάθειες σε διεθνές επίπεδο προσπαθούν να δώσουν απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά, αναπτύσσοντας εφαρμογές τόσο προκατασκευασμένων κόσμων, όσο και κόσμων που κατασκευάζουν οι μαθητές.

Οι περισσότερες εφαρμογές αφορούν προκατασκευασμένους εικονικούς κόσμους. Η συντριπτική τους πλειοψηφία προορίζεται για ένα χρήστη ενώ ελάχιστες υποστηρίζουν πολλαπλούς χρήστες, παρέχοντας όμως περιορισμένο βαθμό αλληλεπίδρασης. Τα τρία τέταρτα των εφαρμογών αφορούν περιβάλλοντα πλήρους εμπύθισης. Σχεδόν οι μισές εφαρμογές αναπτύχθηκαν για πρωτογενή έρευνα και οι υπόλοιπες για πρακτική χρήση. Οι εφαρμογές αυτής της κατηγορίας είναι ισόποσα μοιρασμένες για χρήση από μαθητές του δημοτικού σχολείου, μαθητές γυμνασίου και λυκείου και φοιτητές. Αρκετές από τις εφαρμογές σχεδιάστηκαν για να αντιμετωπίσουν ανάγκες παιδιών με κινητικά ή νοητικά προβλήματα. Η θεματολογία είναι πλούσια και αντλείται από τις φυσικές και ανθρωπιστικές επιστήμες και τις τέχνες. Λίγες εφαρμογές είναι σχεδιασμένες με βάση συγκεκριμένες απαιτήσεις της εκπαιδευτικής πολιτικής χωρών ή πολιτειακών κυβερνήσεων (Η.Π.Α.).

Από τις εφαρμογές που μελετούν την ανάπτυξη εικονικών περιβαλλόντων από τους μαθητές, οι περισσότερες είναι αποτέλεσμα εργασιών μέσα στην τάξη σαν το πρακτικό μέρος της διδασκαλίας και λίγες μόνο μπορούν να θεωρηθούν καθαρά ερευνητικές προσπάθειες. Για τις περισσότερες δεν υπάρχει η προοπτική να επαναλαμβάνονται σε τακτική βάση. Οι καθαρά ερευνητικές προσπάθειες εστίασαν στη δημιουργία από ομάδες μαθητών με συνεργατική δράση, κόσμων σε περιβάλλον πλήρους εμπύθισης. Υπήρξε ενεργός υποστήριξη από τους ερευνητές στην προσπάθεια αυτή, που αφορούσε κυρίως μεγαλύτερους σε ηλικία μαθητές. Η θεματολογία, παρά τον μικρότερο αριθμό των εφαρμογών, υπήρξε πλούσια.

Πρέπει να επισημανθεί ένα σημαντικό στοιχείο. Η Ε.Π. είναι μια τεχνολογία που ακόμα ωριμάζει. Η ωρίμανση αυτή, προκαλεί συνεχείς αλλαγές στα διαθέσιμα μέσα, στην ποιότητα, στις ιδιότητές τους και στον τρόπο με τον οποίο αυτά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτές οι συχνές αλλαγές καθιστούν ανεπίκαιρο μεγάλο μέρος από τις παραπάνω έρευνες και δημιουργούν την ανάγκη της αναθεώρησης των δεδομένων και των συμπερασμάτων τους. Επιπρόσθετα, το σύνολο σχεδόν των μέχρι στιγμής ερευνών, ασχολείται με τη χρήση της Ε.Π. ως εκπαιδευτικού εργαλείου σε ένα πολύ στενό γνωστικό αντικείμενο και σε μια περιορισμένη ομάδα μαθητών κάθε φορά. Τέλος, δεν υπάρχουν πληροφορίες για τις επιπτώσεις που έχει μια μακρόχρονη εκπαιδευτική διαδικασία που στηρίζεται στην Ε.Π. [14].

## **6. Συνοπτική αποτύπωση των βασικών προβλημάτων τα οποία απασχόλησαν τις ερευνητικές προσπάθειες την περασμένη δεκαετία και των συμπερασμάτων τους.**

Η μάθηση σε εικονικό περιβάλλον παρέχει κάτι πολύτιμο που δεν μπορεί να αποκτηθεί με άλλο τρόπο: Όλες οι μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι κάποιας μορφής μάθηση λαμβάνει χώρα όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν την Ε.Π. για την επίτευξη συγκεκριμένων διδακτικών στόχων. Οι ελάχιστες μελέτες (δύο για προκατασκευασμένους κόσμους και τρεις για κόσμους που κατασκεύασαν οι μαθητές) που ασχολήθηκαν με την αποτελεσματικότητα της Ε.Π. ως εργαλείου μάθησης σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές είχαν εξίσου καλή ή καλύτερη επίδοση. Οι μοναδικές ιδιότητες της Ε.Π. επιτρέπουν την υποστήριξη πολλών μορφών εμπειρικής μάθησης και καθοδηγούμενης αναζήτησης που είναι αδύνατο να υλοποιηθούν με άλλο τρόπο.

Προκατασκευασμένα εικονικά περιβάλλοντα και παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές: Οι ερευνητές δεν προσδιόρισαν τα ιδιαίτερα εκείνα χαρακτηριστικά που κάνουν ένα περιβάλλον Ε.Π. αποτελεσματικό σε μικρό ή μεγάλο βαθμό, σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Επιπλέον οι έρευνες έγιναν σε διαφορετικά εκπαιδευτικά αντικείμενα, σε διαφορετικές ομάδες μαθητών και με διαφορετικές μεθόδους η κάθε μια. Κατά συνέπεια, υπάρχει έντονη ανάγκη για έρευνα στο πεδίο αυτό, που να ελέγχει τις μεταβλητές και που θα προσδιορίσει αυτά τα χαρακτηριστικά.

Εικονικά περιβάλλοντα κατασκευασμένα από τους μαθητές και παραδοσιακή διδασκαλία: Τα αποτελέσματα των ερευνών δίνουν μεικτή εικόνα και δεν είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους, λόγω των διαφορετικών προσεγγίσεων που επιχειρούν.

Σύγκριση της αποτελεσματικότητας της Ε.Π. πλήρους εμπύθισης και της μη πλήρους: Οι ερευνητικές ομάδες σύγκριναν τις ίδιες ή παραπλήσιες εφαρμογές σε πλήρη και σε μη πλήρη εμπύθιση. Υπάρχουν αμφίβολα αποτελέσματα. Το μόνο βέβαιο είναι ότι οι μαθητές έδειξαν περισσότερο ενδιαφέρον για μάθηση στο περιβάλλον πλήρους εμπύθισης.

Ε.Π., συνεργατική μάθηση και αποτελεσματικότητα αυτής: Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι συνεργατική μάθηση επιτυγχάνεται όταν δύο ή περισσότεροι μαθητές εργάζονται μαζί σε προκατασκευασμένα εικονικά περιβάλλοντα που προορίζονται για έναν χρήστη. Δεν υπάρχουν όμως αναφορές για το κατά πόσο αποτελεσματικό είναι στην πράξη κάτι τέτοιο. Από την άλλη πλευρά, η κατασκευή εικονικών κόσμων από τους μαθητές είναι κατεξοχήν συνεργατική δραστηριότητα, με ανταλλαγή απόψεων και διάλογο μεταξύ τους. Πάλι δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για την επίδραση που είχε η συνεργασία των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τέλος, στα δικτυακά διαμοιραζόμενα περιβάλλοντα, ειδικά σχεδιασμένα να ενισχύσουν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, η εικόνα είναι μεικτή. Υπάρχει όμως η τάση η διαδικασία να εξελίσσεται από ισότιμα συνεργατική στη δημιουργία ομάδας και αρχηγού ομάδας. Λίγα είναι γνωστά τόσο για τη συνεργατική μάθηση, όσο και για τις τεχνολογικές εφαρμογές που θα την υποστηρίξουν. Κατά συνέπεια οι διάφορες μορφές της συνεργατικής μάθησης πρέπει να ερευνηθούν και φυσικά συνεργατικές εφαρμογές της Ε.Π. μπορούν να βοηθήσουν στην προσπάθεια αυτή.

Εκπαιδευτικοί σκοποί όπου πρέπει ή δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η Ε.Π.: Είναι εύκολο να πούμε ότι η Ε.Π. είναι κατάλληλη για εκείνες τις καταστάσεις όπου ο μαθητής μπορεί να καθοδηγηθεί στη δόμηση της γνώσης και σε γνωστικά αντικείμενα που είναι από τη φύση τους πλούσια σε οπτικοακουστικό υλικό. Τέτοιες δηλώσεις όμως, δεν προσφέρουν απάντηση στο ποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της Ε.Π. είναι κατάλληλα σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα.

Χαρακτηριστικά των μαθητών που να μας επιτρέπουν να πούμε τότε εκπαίδευση που στηρίζεται στην Ε.Π. είναι κατάλληλη: Τα αποτελέσματα δύο ερευνών δείχνουν σχέση φύλου και επίδοσης σε περιβάλλον Ε.Π. Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να τεκμηριώνουν την άποψη ότι η Ε.Π. είναι καταλληλότερη σε «οπτικούς» χαρακτήρες. Επίσης φαίνεται ότι μεγαλύτερη επίδραση υπάρχει σε μαθητές που έχουν μικρή επαφή με την τεχνολογία. Σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητη η συλλογή περισσότερων ερευνητικών στοιχείων.

Η ευχρηστία του εικονικού περιβάλλοντος: Η πλοήγηση σε ένα εικονικό περιβάλλον είναι θεμελιώδες θέμα και ταυτόχρονα η μεγαλύτερη δυσκολία που συναντούν οι μαθητές. Για ένα περιβάλλον μη-εμπύθισης λίγα μπορούν να γίνουν, ενώ αντίθετα υπάρχουν μεγάλα περιθώρια βελτίωσης για τις περιφερειακές συσκευές που χρησιμοποιούνται σε περιβάλλον πλήρους εμπύθισης. Η ευχρηστία των περιφερειακών συσκευών, οι δυνατότητές τους και η ποικιλία τους είναι θέματα με τα οποία ασχολούνται τεχνολογικά κέντρα και εταιρείες ηλεκτρονικών. Η έρευνα στη χρήση τέτοιων συσκευών για εκπαιδευτικούς λόγους, έχει να δώσει λίγα σχετικά στοιχεία κυρίως για τις συσκευές προβολής της εικόνας. Γενικά μπορεί να ειπωθεί ότι η χρήση κινήσεων και φωνής σε ένα τεχνητό κόσμο, προτιμάται από τη χρήση κειμένου. Ένα θέμα που επίσης χρειάζεται μελέτη είναι τα φαινόμενα αποπροσανατολισμού και ναυτίας από την παρατεταμένη χρήση συσκευών πλήρους εμπύθισης.

Ε.Π. και ο ρόλος του δασκάλου: Τα ερευνητικά δεδομένα παρουσιάζουν μια αλλαγή στο ρόλο του δασκάλου. Μετατρέπεται από το άτομο με όλες τις απαντήσεις, σε υποστηρικτή της προσπάθειας των μαθητών στην εξερεύνηση των εικονικών κόσμων και στην οικοδόμηση των γνώσεων που αποκτούν από αυτή την εξερεύνηση. Όμως το πως οι δάσκαλοι πρέπει να προετοιμαστούν για το νέο αυτό ρόλο και τι εφόδια τους είναι απαραίτητα, χρειάζεται περισσότερη έρευνα.

Βαθμός αποδοχής από δασκάλους και μαθητές της Ε.Π.: Δεδομένα από χιλιάδες μαθητές που συμμετείχαν σε ερευνητικά προγράμματα, κάνοντας χρήση όλων των μορφών της Ε.Π., δείχνουν υψηλό βαθμό αποδοχής. Δεν υπάρχουν δεδομένα για τη διάρκεια αυτής της αποδοχής και αν εξακολουθεί να υπάρχει στην περίπτωση που η Ε.Π. γίνει καθημερινή πρακτική. Από την πλευρά των δασκάλων δεν υπήρξε κανένας που να δοκίμασε την τεχνολογία και να αποφάσισε να μην την χρησιμοποιήσει και πάλι.

Το κόστος της προμήθειας του απαραίτητου εξοπλισμού: Το κόστος ενός συστήματος μη εμπυθισμένης Ε.Π. είναι το ίδιο με το κόστος ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το κόστος αυξάνεται δραματικά για συστήματα πλήρους εμπύθισης. Όσο όμως η τεχνολογία ωριμάζει, τόσο το κόστος αργά και σταθερά θα πέφτει, όπως ακριβώς με κάθε ηλεκτρονική συσκευή.

Το λογισμικό ανάπτυξης εφαρμογών Ε.Π.: Υπάρχει πληθώρα προγραμμάτων χαμηλού κόστους αλλά χαμηλών δυνατοτήτων. Τα κορυφαία προγράμματα ανάπτυξης εφαρμογών Ε.Π. είναι ακριβά και απαιτούν χρόνο για την εκμάθησή τους. Γενικά υπάρχει έλλειψη εφαρμογών στη μεσαία κατηγορία.

Σχέση κόστους-οφέλους: Οι ερευνητικές ομάδες σπάνια δίνουν το κόστος των εφαρμογών που ανέπτυξαν, με αποτέλεσμα τα όποια παιδαγωγικά οφέλη να μην είναι δυνατόν να συγκριθούν με το κόστος ανάπτυξης των εφαρμογών.

## **7. Στόχοι που μπορούν να τεθούν από μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες**

Αποτιμώντας τα παραπάνω συμπεράσματα, καταλήγουμε στη διαπίστωση ότι ο κύριος όγκος των μέχρι στιγμής προσπαθειών ασχολείται με τη διερεύνηση των δυνατοτήτων του μέσου, παρά με την αποτελεσματικότητά του. Ενώ είναι δυνατό να προσδιορίσουμε περιοχές στις οποίες η Ε.Π. είναι σε θέση να προσφέρει μοναδικές και αποτελεσματικές μαθησιακές εμπειρίες, υπάρχουν λίγα δεδομένα που να τεκμηριώνουν αυτή την άποψη. Όσο μάλιστα η Ε.Π. διαδίδεται περισσότερο, γίνεται εντονότερη η ανάγκη της διερεύνησης της αποτελεσματικότητας της στην εκπαιδευτική διαδικασία, με την παράλληλη καθιέρωση κανόνων που διέπουν την αποτελεσματικότητα αυτή.

Ανοικτό παραμένει ακόμα το θέμα των τεχνικών αξιολόγησης των εκπαιδευτικών εφαρμογών Ε.Π. Πράγματι πολύ λίγα έχουν γίνει στον τομέα αυτό. Το χαρτί και το μολύβι είναι ανεπαρκή όταν μιλάμε για την αξιολόγηση μιας εμπειρίας σε εικονικό περιβάλλον. Το μέσο είναι άμεσα συνδεδεμένο με την ίδια την μάθηση. Το μέσο επιβάλλει αλλά και ευνοεί πολλαπλές μεθόδους αξιολόγησης της μάθησης και της επίδοσης, αλλά και της ίδιας του της αποτελεσματικότητας.

Η εμπειρική έρευνα στηρίζεται συλλογή στοιχείων που συμβάλλουν στην αξιολόγηση μιας εφαρμογής ή μιας ιδέας, με τη διεξαγωγή ελεγχόμενων πειραμάτων. Απομονώνεται ένα πρόβλημα, δημιουργείται μια υπόθεση και αυτή μελετάται με τη συλλογή δεδομένων που σχετίζονται με το πρόβλημα αυτό και που επιβεβαιώνουν ή απορρίπτουν την αρχική υπόθεση. Ωστόσο, έχουν προταθεί και εναλλακτικές τεχνικές που εστιάζουν κυρίως στη διαδικασία απόκτησης της γνώσης, παρά στο τελικό αποτέλεσμα. Μπορούν δε να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμες επειδή είναι απαραίτητο να συμπεριληφθεί και η παροχή κινήτρων στους μαθητές -ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας στα δομητιστικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα- σαν μία ακόμα παράμετρος της αξιολόγησης.

Αυτό που απουσιάζει, μέχρι στιγμής, είναι η ύπαρξη μιας πλατφόρμας εφαρμογών, που θα αγκαλιάζει και θα συγκρίνει όλες τις δυνατές μορφές Ε.Π.

Ως εκ τούτου, οι στόχοι που μπορούν να τεθούν από μία μελλοντική έρευνα είναι:

1. Να συνεισφέρει στο σχεδιασμό ενός αυθεντικού μοντέλου εικονικού περιβάλλοντος μάθησης, που να συνδυάζει ποικίλα παιδαγωγικά στοιχεία που αντλούνται από τις θεωρίες μάθησης. Το μοντέλο αυτό για να έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει σημείο αναφοράς για το σχεδιασμό άλλων παιδαγωγικών εφαρμογών Ε.Π., θα πρέπει να είναι ανοικτό και ευέλικτο, όσον αφορά τις τεχνικές σχεδίασης και υλοποίησης που θα προτείνει. Οι όροι «ανοικτό» και «ευέλικτο», αναφέρονται στη δυνατότητα του μοντέλου αυτού να ενσωματώνει στοιχεία από Ε.Π. πλήρους εμπύθισης, Ε.Π. μη εμπύθισης, προκατασκευασμένους κόσμους, κόσμους που θα κατασκευάζουν μαθητές και τέλος κόσμους που θα επιτρέπουν την παράλληλη παρουσία δύο ή περισσότερων χρηστών.
2. Να προσεγγίσει το ζήτημα της αξιολόγησης ενός τέτοιου περιβάλλοντος, με την ανάπτυξη θεωρητικού πλαισίου αναφοράς. Αυτό το πλαίσιο θα πρέπει να γενικεύεται και να εφαρμόζεται εύκολα σε κάθε αξιολόγηση μελλοντικών εικονικών περιβαλλόντων. Ένα εικονικό περιβάλλον είναι πολύπλοκο και επιδρά σε πολλές αισθήσεις. Η αξιολόγηση οφείλει να συνυπολογίζει πολλαπλούς παράγοντες από τον τεχνικό, τον ψυχολογικό, τον παιδαγωγικό και τον γνωστικό τομέα.
3. Τέλος, είναι απαραίτητο το θεωρητικό πλαίσιο αναφοράς να δοκιμαστεί στην πράξη. Αυτό θα γίνει με τη συλλογή εμπειρικών και άλλων στοιχείων, για το πως και πόσο, οι διαφορετικές μορφές Ε.Π. επιδρούν στη μαθησιακή διαδικασία και στους μαθητές. Η σε βάθος χρόνου συλλογή στοιχείων θεωρείται από τις κρισιμότερες παραμέτρους.

## **Βιβλιογραφία**

- [1] Tsolakidis C., Fokides M., 2002, "Distance education: Synchronous and asynchronous methods. A comparative presentation and analysis", in proceedings "Interactive Computer Aided Learning ICL 2002", Filach, Austria.
- [2] Samir Abdelmawla, 1998, "Virtual Environment for Structural Education", ACADIA'98 Paper #98-033
- [3] Wolf-D. Ihlenfeldt, 1997, "Virtual Reality in Chemistry", Journal of Molecular Modeling, 3, 386 – 402
- [4] Mikropoulos T. A., 1996, "Virtual Geography", VR in the Schools 2(2)
- [5] Macpherson C., Keppell M., 1998, "Virtual reality: What is the state of play in education?", Australian Journal of Educational Technology, 14(1), 60-74

- [6] Kalawsky R.S., 1996, "Exploiting Virtual Reality Techniques in Education and Training: Technological Issues", AGOCR report, <http://www.agocg.ac.uk/reports/virtual/vrtech/>
- [7] Roussos M., 1997, "Issues in the Design and Evaluation of a Virtual Reality Learning Environment", submitted as partial fulfilment of the requirements for the Master of Science in Electrical Engineering and Computer Science in the Graduate College of the University of Illinois, Chicago
- [8] Psofka J., 1996, "Immersive tutoring systems virtual reality and education and training", U.S. Army Research Institute, ATTN: PERI-IIC
- [9] Winn W., 1997, "The Impact of Three Dimensional Immersive Virtual Environments on Modern Pedagogy", HITL Technical Report R-97-15, Discussion paper for NSF Workshop. Human Interface Technology Laboratory, University of Washington, Seattle, WA
- [10] Ράππης Α. & Ράππη Α., 1998, "Πληροφορική και Εκπαίδευση", εκδόσεις Α. Ράππη
- [11] Jonassen D. H., 1994, "Thinking Technology: Toward a Constructivist Design Model.", Educational Technology, vol. 34, no. 4, p. 34-37.
- [12] Vygotsky, L. S., 1978, "Mind in Society: The development of higher psychological processes", Cambridge, MA, Harvard University Press.
- [13] Rose H., 1995, "Assessing Learning in VR: Towards Developing a Paradigm Virtual Reality Roving Vehicle", Report-95-1, Human Interface Technology Laboratory
- [14] Youngblut, C., 1998, "Educational Uses of Virtual Reality Technology", Technical Report IDA Document D-2128, Institute for Defense Analyses, Alexandria, VA.



# Ο “κόσμος” των Υπολογιστών:

Άρθρα, Κείμενα, Εκπαιδευτικά Προγράμματα, Λογισμικό στην Κοινωνία της Πληροφορίας

Επιμέλεια: Α. Χρονοπούλου — Κ. Γιαννόπουλος

## Η Εικονική Πραγματικότητα στην Εκπαίδευση:

Ένας πρώτος προβληματισμός

Κώστας ΤΣΟΛΑΚΙΔΗΣ\*, Εμμανουήλ ΦΩΚΙΑΔΗΣ\*\*

### 1. Εισαγωγή

Στη φάση μετάβασης από τη βιομηχανική κοινωνία στην κοινωνία της πληροφορίας που διανύουμε, οι μορφές διδασκαλίας που στηρίζονται σε παραδοσιακές μεθόδους και τεχνικές, στη χρήση έντυπων σχολικών βιβλίων και συμβατικών εποπτικών μέσων, τίθενται σε σοβαρή αμφισβήτηση. Αντίθετα, η σύγχρονη παιδαγωγική αντίληψη δίνει έμφαση στη με ποικίλους τρόπους απόκτηση από τους μαθητές των δεξιοτήτων εκείνων που τους είναι απαραίτητες για να οικοδομήσουν και να εφαρμόσουν τη γνώση που αποκτούν. Οι μαθητές μαθαίνουν να εντοπίζουν, να ερμηνεύουν και να συνδυάζουν δημιουργικά τις πληροφορίες, ώστε να απομονώνουν, να ορίζουν και να λύνουν προβλήματα.

Παράλληλα, ο όρος εκπαίδευση αποκτά μια διευρυνόμενη σημασία και δεν αντιμετωπίζεται πια σαν κάτι τοπικά περιορισμένο ή σαν κάτι εντοπισμένο σε μια συγκεκριμένη περίοδο της ζωής του ανθρώπου. Η εκπαίδευση επιμηδύνεται σε χρονική διάρκεια και απελευθερώνεται από τα στενά όρια μιας αίθουσας διδασκαλίας. Νέα μέσα και τεχνολογίες, κυρίως από το χώρο της Πληροφορικής, έρχονται να ικανοποιήσουν τις παραπάνω ανάγκες και σταδιακά ενσωματώνονται στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική, όπως για παράδειγμα η από απόσταση εκπαίδευση και η χρήση πολυμέσων<sup>1</sup>. Ένα από τα μέσα που βρίσκεται στην αιχμή των τεχνολογικών εξελίξεων είναι η **Εικονική Πραγματικότητα** (Virtual Reality, Ε.Π.) που θεωρείται από πολλούς ότι μπορεί να προσφέρει σημαντική υποστήριξη στις νέες αντίλη-

ψεις που διαμορφώνονται σχετικά με τη μάθηση και την εκπαίδευση.

Παρ' όλα αυτά και όπως συμβαίνει με κάθε νέα τεχνολογία, πριν από την εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον, υπάρχει μία σειρά από ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη, να εξεταστούν και να αντιμετωπιστούν. Αν αναλογιστούμε μάλιστα ότι η Ε.Π. και ειδικά το κομμάτι της εκείνο που αφορά την εκπαιδευτική της χρήση από μαθητές, είναι μια σχετικά νέα και ανεξερεύνητη περιοχή, τα θέματα αυτά περιπλέκονται ακόμα περισσότερο.

### 2. Εικονική Πραγματικότητα

Ο όρος “**Εικονική Πραγματικότητα**” επιδέχεται διάφορες ερμηνείες και ορισμούς. Έχει επικρατήσει μάλιστα των όρων, μεταξύ άλλων, “**Συνθετικό περιβάλλον**”, “**Κυβερνοδιάστημα**”, “**Τεχνητή Πραγματικότητα**”, “**Τεχνολογία Προσομοίωσης**”<sup>2</sup>. Αν προσπαθήσουμε να την ορίσουμε από καθαρά τεχνολογική σκοπιά, η Ε.Π. είναι ένα σύνολο υλικού (ηλεκτρονικοί υπολογιστές και ειδικές συσκευές) και λογισμικού (προγράμματα γραφικών και κίνησης και ειδικά προγράμματα) με το οποίο οι άνθρωποι είναι σε θέση να οπτικοποιούν και να αλληλεπιδρούν με εξαιρετικά περίπλοκα δεδομένα. Η οπτικοποίηση αναφέρεται στη δυνατότητα

\* Ο Κ. Τσολακίδης είναι Επ. Καθηγητής του Π.Τ.Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Ο Εμ. Φωκιάδης είναι ερευνητής, υπ. δρ. του Π.Τ.Δ.Ε. του Παν-μίου Αιγαίου.