

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2008)

6ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



Κριτική Θεώρηση της Εκπαιδευτικής Αξιοποίησης Περιβαλλόντων Προσομοίωσης στην Εκπαίδευση από Απόσταση

Μ. Καλογιαννάκης, Δ. Παπαχρήστος, Κ. Αλαφοδήμος

Βιβλιογραφική αναφορά:

Καλογιαννάκης Μ., Παπαχρήστος Δ., & Αλαφοδήμος Κ. (2026). Κριτική Θεώρηση της Εκπαιδευτικής Αξιοποίησης Περιβαλλόντων Προσομοίωσης στην Εκπαίδευση από Απόσταση. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, 1*, 217-224. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/9563>

Κριτική Θεώρηση της Εκπαιδευτικής Αξιοποίησης Περιβαλλόντων Προσομοίωσης στην Εκπαίδευση από Απόσταση

Μ. Καλογιαννάκης¹, Δ. Παπαχρήστος², Κ. Αλαφοδήμος²

¹Πανεπιστήμιο Κρήτης

²ΤΕΙ Πειραιά

mkalogian@csd.uoc.gr, dimitriospap@mail.gr, calafod@teipir.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια κριτική θεώρηση της εισαγωγής των περιβαλλόντων προσομοίωσης στην εκπαίδευση από απόσταση με σκοπό την αριστερή διδακτική αξιοποίησή τους. Η εισαγωγή αυτή επιτυγχάνεται με βάση ένα γόνιμο συνδυασμό μεταξύ του διδακτικού σχεδιασμού των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού και των δυνατοτήτων που παρέχουν τα ίδια τα περιβάλλοντα. Πολυάριθμα εργαλεία έχουν αναπτυχθεί για την υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευομένων, εργαλεία που περιλαμβάνουν κυρίως διευκολύνσεις για τη διανομή των εγγράφων καθώς και τη διευκόλυνση των συζητήσεων. Εντούτοις, συχνά αυτά τα περιβάλλοντα δεν υπογραμμίζουν τη χρήση υπηρεσιών που στηρίζουν τη συλλογική εργασία στα πλαίσια πειραμάτων από απόσταση που πραγματοποιούνται από μια ομάδα εκπαιδευομένων σε διάφορα μέρη. Για να γίνει αποτελεσματική η εκπαίδευση από απόσταση σε περιβάλλοντα προσομοίωσης, βασικό ρόλο διαδραματίζει ο ίδιος ο εκπαιδευτικός. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση για τα περιβάλλοντα προσομοίωσης και στη σημασία της χρήσης τους κυρίως στην εκπαίδευση από απόσταση παρουσιάζεται αναλυτικά στα πλαίσια της παρούσας έρευνας.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: Προσομοίωση, Εκπαίδευση από απόσταση, Συνεργασία

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην έρευνα αυτή επιχειρείται μια συνοπτική θεώρηση της εκπαιδευτικής αξιοποίησης των περιβαλλόντων προσομοίωσης στην εκπαίδευση από απόσταση με βάση μια ανασκόπηση του πεδίου και φιλοδοξεί να θέσει ορισμένους προβληματισμούς αλλά και να δώσει έναυσμα για συζήτηση σχετικά με τη διδακτική αξιοποίηση των περιβαλλόντων αυτών. Στη σημερινή Κοινωνία της Πληροφορίας (ΚτΠ) η συνεχιζόμενη ανάπτυξη υπερμεσικών εκπαιδευτικών εφαρμογών για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης, αν και βασίζεται στην οικοδομοστική προσέγγιση, δεν έχει επιφέρει θετικά, γενικεύσιμα και ερμηνεύσιμα μαθησιακά αποτελέσματα (Hennessy et al., 2006). Η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού (educational software), δηλαδή του λογισμικού που σχεδιάζεται και χρησιμοποιείται για τους σκοπούς της διδασκαλίας και της μάθησης, έχει ως σκοπό την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι ΤΠΕ (Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών) για τη δημιουργία ενός πλούσιου και ελκυστικού μαθησιακού περιβάλλοντος.

Τα περιβάλλοντα προσομοίωσης διατηρούν από τη φύση τους το επιστημονικό πνεύμα του πειραματισμού, παρέχοντας τη δυνατότητα εκπαίδευσης σ' ένα περιβάλλον που μοιάζει με το πραγματικό, επιτρέποντας ταυτόχρονα δοκιμές χωρίς κόστος και απόκτηση εμπειριών χειρισμού καταστάσεων. Στα εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά τους περιλαμβάνονται μερικά βασικά στοιχεία όπως η ύπαρξη ενός σχηματοποιημένου, εύχρηστου μοντέλου, διδακτικών στόχων, γνώσεων αρχών και διαδικασιών απόκτησης δεξιοτήτων καθώς και ενεργοποίηση του εκπαιδευομένου, ο οποίος με τις δραστηριότητές του έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιεί και να διαχειρίζεται καταστάσεις μέσω του μοντέλου (Ράπτης & Ράπτη, 2002).

Με τον όρο εκπαίδευση από απόσταση (distance learning) εννοείται κάθε μορφή εκπαίδευσης στην οποία εκπαιδευτικός και μαθητής βρίσκονται συνεχώς ή κατά διαστήματα σε διαφορετικούς χώρους. Η εκπαίδευση από απόσταση έχει εξελιχθεί, σε αντιστοιχία με τα εκπαιδευτικά μέσα που χρησιμοποιούνται και μεταβάλλονται από την έντυπη μορφή, στην εκπαιδευτική τηλεόραση, έως στις σημερινές αλληλεπιδραστικές τεχνολογίες. Οι εφαρμογές των περιβαλλόντων προσομοίωσης στην εκπαίδευση από απόσταση προσφέρουν νέες δυνατότητες στη διδακτική πράξη προσκαλώντας μας στην κριτική παιδαγωγική και διδακτική εξέταση των νέων δυνατοτήτων.

ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες η εκπαίδευση από απόσταση αναπτύσσεται με αλματώδεις ρυθμούς. Η υπόσχεση για παροχή εκπαίδευσης σε οποιοδήποτε τόπο, χρόνο και συνθήκες, φαίνεται να εκπληρώνεται (Rosenkrans, 2001). Σήμερα, ένας διαρκώς αυξανόμενος αριθμός Ιδρυμάτων Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης υλοποιούν σημαντικό αριθμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων με τη μέθοδο της ασύγχρονης ή/και σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Όπως παρουσιάζεται στις μέρες μας η εκπαίδευση από απόσταση προϋποθέτει το φυσικό διαχωρισμό μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων, η επικοινωνία των οποίων γίνεται με τη βοήθεια των ΤΠΕ και με τη χρήση πόρων που παρέχονται με εκπαιδευτικά πακέτα. Ο επικοινωνιακός ρόλος των ΤΠΕ στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας δεν εμφανίζεται αυτόνομος, αλλά προσδιορίζεται σε μεγάλο βαθμό, τόσο από τις επικοινωνιακές καταστάσεις και αντιλήψεις που έχουν επικρατήσει μεταξύ των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία, όσο και από το βαθμό στον οποίο οι συμμετέχοντες κατέχουν και ελέγχουν τους κανόνες της κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Λιοναράκης, 2006).

Αρχετά συχνά, η επίτευξη των μαθησιακών στόχων επηρεάζεται από το σχεδιασμό της διδακτικής μεθοδολογίας και όχι από τον τύπο της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για τη μετάδοση των πληροφοριών. Αρχετά μοντέλα της εκπαίδευσης από απόσταση περιλαμβάνουν και φάσεις φυσικής παρουσίας σε προκαθορισμένους χώρους εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων.

Ένας σημαντικός θεωρητικός της εκπαίδευσης από απόσταση, ο Holmberg (1995) τη θεωρεί ως ένα ξεχωριστό επιστημονικό κλάδο με τις δικές του αρχές που βασίζεται στην εμπειρία και στο γενικό εκπαιδευτικό τρόπο σκέψης καθώς

και μορφή κατευθυνόμενης διδακτικής συζήτησης. Αντίθετα, η θεώρηση του Peters (1998), που είναι λιγότερο ανθρωπιστική από εκείνη του Holmberg (1995), θεωρεί την εκπαίδευση από απόσταση διαδικασία τυποποίησης και απαρχή ενός μονοπωλίου της εκπαιδευτικής αγοράς (Keegan, 1990).

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ – ΜΟΝΤΕΛΑ

Η προσομοίωση ως τεχνική και μεθοδολογία μίμησης της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα καταλαμβάνει σημαντική θέση στα πλαίσια των σημαντικότερων εκπαιδευτικών εφαρμογών των ΤΠΕ. Η διαπίστωση αυτή είναι ιδιαίτερα εμφανής κυρίως, όταν πρόκειται για τη ψηφιακή εικόνα (Κόμης, 2004). Ωστόσο, η προσομοίωση δεν άπτεται μόνο του χώρου της όρασης. Επεκτείνεται και σε άλλους ιδιαίτερα σύνθετους χώρους, όπως η ανθρώπινη φωνή, ο ήχος, η συμπεριφορά επιστημονικών μοντέλων, η εξέλιξη κοινωνικοοικονομικών συστημάτων και βρίσκει ένα κατεξοχήν χώρο εφαρμογής στα ηλεκτρονικά παιχνίδια και στην εκπαίδευση (Alessi & Trollip, 2001, Κόμης, 2004).

Η εκπαιδευτική προσομοίωση ορίζεται ως ένα μοντέλο κάποιου φαινομένου ή μιας δραστηριότητας, το οποίο οι χρήστες χρησιμοποιούν και μαθαίνουν μέσω της αλληλεπίδρασης με την προσομοίωση (Alessi & Trollip, 2001, Kalogiannakis, 2008) που αποτελεί την αναπαράσταση κατάστασης ή αντικειμένου από λογισμικό, με δυνατότητες χειρισμού συνθηκών και παραμέτρων για μελέτη.

Τα πρώτα εκπαιδευτικά προγράμματα προσομοίωσης δημιουργήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1970 και ως λογισμικό είχαν σαφώς αντίθετο εκπαιδευτικό προσανατολισμό από την κλασική διδασκαλία με τη βοήθεια του υπολογιστή βασισμένα περισσότερο στις απόψεις του Bandura για τη θεωρία της κοινωνικής μάθησης (Φλουρής & Κασσωτάκης, 2003). Σύμφωνα με τον Bandura όπως αναφέρουν οι Κασσωτάκης και Φλουρής (2003) σημαντικό τμήμα των ανθρωπίνων γνώσεων αποκτάται μέσω της παρατήρησης της συμπεριφοράς των άλλων και της προσπάθειας για αναπαραγωγή αυτής της συμπεριφοράς. Συνοπτικά, μια εκπαιδευτική προσομοίωση θα πρέπει να περιέχει τα παρακάτω βασικά συστατικά στοιχεία (Ράπτης & Ράπτη, 2002, Κόμης, 2004):

- την επιλογή των μεταβλητών που κρίνονται σημαντικές από εκπαιδευτική σκοπιά και θα είναι εκείνες που μπορεί να μεταβάλλει ο εκπαιδευόμενος,
- την προσπάθεια για αύξηση του ενδιαφέροντος από πλευράς εκπαιδευόμενου,
- τη φανερή για τον εκπαιδευόμενο σχέση των επιδράσεών του με την εξέλιξη του φαινομένου.

Στις μέρες μας, η χρήση της προσομοίωσης σε συνδυασμό με τις κατάλληλες παιδαγωγικές στρατηγικές είναι ευρέως διαδεδομένη ιδιαίτερα στις θετικές επιστήμες και στην υποστήριξη των μαθημάτων στην «παραδοσιακή» τάξη (Hennessy et al., 2006) αλλά και με τη δημιουργία των «εικονικών τάξεων» (virtual classrooms) για την υποστήριξη της εκπαίδευσης από απόσταση. Επίσης, σημαντική θεωρείται η χρήση της προσομοίωσης και στη διδασκαλία τε-

χνολογικής φύσεως μαθημάτων αλλά και για την υποστήριξη γενικότερα της συνεργατικότητας μέσα στην τάξη (Fakas et al., 2005). Μπορούμε να διακρίνουμε τρεις διαφορετικούς τρόπους εκπαιδευτικής χρήσης της προσομοίωσης (Κόμης, 2004):

- υποστήριξη του μαθήματος με τη βοήθεια αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης (διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό).
- επαλήθευση ενός μοντέλου (χρήση προσομοίωσης και αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό),
- κλασική αλληλεπιδραστική προσομοίωση (ατομική ή συλλογική χρήση από εκπαιδευομένους).

Σε πολλούς επιστημονικούς και τεχνολογικούς χώρους η διαδικασία της προσομοίωσης επιτρέπει να κερδίσουμε σημαντικό χρόνο αφού παρέχει τη δυνατότητα να παρουσιασθούν άμεσα πειραματικά αποτελέσματα που σε πραγματικές πειραματικές συνθήκες θα απαιτούσαν μήνες ή και χρόνια για να εξελιχθούν (γενετική, συστήματα ελέγχου, κοσμολογία κ.ά.). Επίσης, σ' άλλες περιπτώσεις, τα πειράματα δημιουργούν υπαρκτούς και σοβαρούς κινδύνους που καθιστούν αδύνατη την πραγματοποίησή τους στα πλαίσια του εργαστηρίου (π.χ. πυρηνική φυσική) ή σ' άλλες περιπτώσεις η πραγματοποίησή τους είναι απαγορευτική λόγω κόστους (π.χ. αεροναυπηγική). Άλλωστε, με βάση την εξέλιξη των ΤΠΕ αξιοποιούνται στο μέγιστο οι δυνατότητες του υπολογιστή για τη δημιουργία αλληλεπιδραστικών περιβαλλόντων προσομοίωσης στα πλαίσια των οποίων ο εκπαιδευόμενος έχει τη διαχείριση του χώρου χρησιμοποιώντας μεθόδους και τρόπους έκφρασης ήδη γνωστούς από το περιβάλλον του εμπιθύνοντας έτσι στο χώρο τον οποίο μελετά (Jimoyiannis & Komis, 2001).

Μοντέλο είναι ένα φυσικό ή ιδεατό σύστημα που αναπαριστά και αντικαθιστά ένα φυσικό ή ιδεατό σύστημα σε συγκεκριμένο επίπεδο θεώρησης και αφαίρεσης, που καθορίζονται από τους στόχους των επιθυμητών γνωστικών και σχεδιαστικών δραστηριοτήτων (Μικρόπουλος, 2002). Η κατεξοχήν χρήση των μοντέλων στην επιστήμη αφορά κυρίως στο «πάντρεμα» των θεωρητικών προτάσεων με τις πειραματικές αναφορές. Ειδικότερα, ένα μοντέλο μπορεί να προσδιορισθεί ως μια φορμαλιστική αναπαράσταση ενός προβλήματος, μιας διαδικασίας, μιας ιδέας ή ενός συστήματος και δεν είναι ποτέ ένα ακριβές αντίγραφο αλλά αναπαριστά κάποια ή κάποιες πτυχές της δομής, των ιδιοτήτων ή της συμπεριφοράς αυτού του οποίου είναι το μοντέλο. Επιπρόσθετα, μπορεί να πάρει διάφορες μορφές όπως διαγράμματα, μαθηματικούς τύπους, φυσικές κατασκευές ή σύνολο από λογικές καταστάσεις (Κόμης, 2004).

Οι διαδικασίες μοντελοποίησης συμβάλουν ουσιαστικά στη βαθύτερη κατανόηση των προς μελέτη φαινομένων και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως ουσιαστικές διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες σ' όλο περίπου το φάσμα ενός προγράμματος σπουδών. Οι μοντέρνες διδακτικές θεωρήσεις θεωρούν ότι οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να εμπλέκονται σε δραστηριότητες μοντελοποίησης αναγνωρίζοντας σ' αυτές τα πλεονεκτήματα της διεπιστημονικής προσέγγισης και της χρήσης μεθόδων και πρακτικών που μοιάζουν με τις αυθεντικές επιστημονικές δραστηριότητες (Kalogiannakis, 2008).

Τα μοντέλα αποτελούν τα κύρια μέσα με τα οποία αποκτάται εμπειρική γνώση ενώ λειτουργούν και ως μέσα που επιτρέπουν σε μια θεωρία να κάνει προβλέψεις στο πεδίο εφαρμογής της θεωρίας. Η διαδικασία δημιουργίας μοντέλων με τη βοήθεια υπολογιστή είναι ιδιαίτερα σημαντική σε τρία κυρίως ζητήματα: (α) στον αρχικό σχεδιασμό, (β) στην ανάπτυξη του μοντέλου και (γ) στη δοκιμή του με πολλαπλά σύνολα δεδομένων και παράλληλη σύγκριση με την πραγματικότητα (Κόμης, 2004).

Ένα βασικό χαρακτηριστικό του υπολογιστικού μοντέλου συνίσταται στο ότι είναι εκτελέσιμο, μπορεί δηλαδή κάποιος να ελέγξει τη συμπεριφορά του με τη βοήθεια του υπολογιστή, γεγονός που του προσδίδει μια δυναμική που δεν έχουν τα μη δυναμικά μοντέλα.

Γενικότερα, η ανάπτυξη υπολογιστικών μοντέλων προσφέρει τη δυνατότητα χειρισμού τους και επιτρέπει τη δυνατότητα έκφρασης και διερεύνησης συλλογισμών οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες (Πίνακας 1, Κόμης, 2004).

Πίνακας 1: Βασικοί τύποι μοντελοποίησης και δυνατές χρήσης

Τύπος μοντελοποίησης	Έκφραση	Διερεύνηση
Ποσοτικός	Συστήματα μαθηματικών μοντέλων, με βασικά εργαλεία τις μαθηματικές εξισώσεις και τα λογιστικά φύλλα.	Διερεύνηση επιστημονικών προσομοιώσεων, εξισώσεων.
Ημι-ποσοτικός	Δημιουργία ποιοτικών μοντέλων των σχέσεων μεταξύ παραγόντων (ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές).	Ποιοτικές προσομοιώσεις σχέσεων ανάμεσα σε παράγοντες και μεταβλητές, με βάση την τάξη μεγέθους και τη σχέση ανάμεσα στις δυνατές τιμές.
Ποιοτικός	Σχεδίαση έμπειρων διδακτικών συστημάτων, ανάπτυξη εννοιολογικών χαρτών.	Χρήση έμπειρων διδακτικών συστημάτων, προσομοιώσεις λήψης απόφασης και συνεπειών ροής λογικών σχέσεων.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

Στις μέρες μας, με την ευρεία ανάπτυξη των ΤΠΕ, οι υπολογιστές μπορούν να μιμηθούν τα χαρακτηριστικά και των τριών βασικών ειδών μοντέλων (φυσικών, εικονικών και συμβολικών), προσφέροντας ουσιαστικά τη δυνατότητα για μεταφορά οποιουδήποτε μοντέλου σε υπολογιστικό σύστημα (Μικρόπουλος, 2002). Η χρήση των περιβαλλόντων προσομοίωσης στην εκπαίδευση από απόσταση αποτελεί ένα σημαντικό εκπαιδευτικό βήμα. Η εφαρμογή τους στη διδακτική πράξη, μέσω προσομοιώσεων εικονικής πραγματικότητας (De Lara & Alfonseca, 2002) βοηθά στις διαδικασίες μοντελοποίησης. Συχνά, κατά τη μαθη-

σιακή διαδικασία, η προσομοίωση θέτει το εκπαιδευόμενο σε καταστάσεις παρόμοιες με την πραγματικότητα παρέχοντας ανάδραση σε πραγματικό χρόνο για αποφάσεις, δράσεις και ερωτήματα (Μικρόπουλος, 2002). Με τον παραπάνω τρόπο συντελούν στη βαθύτερη κατανόηση των προς μελέτη φαινομένων και αποτελούν ουσιαστικές διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες σ' όλο σχεδόν το φάσμα ενός προγράμματος σπουδών (De Lara & Alfonseca, 2002, Κόμης, 2004, Hennessy et al., 2006, Kalogiannakis, 2008). Επιπλέον, στην εκπαίδευση από απόσταση οι δύο βασικότεροι τρόποι εκπαιδευτικής χρήσης είναι:

- η επαλήθευση του μοντέλου και
- η κλασική αλληλεπιδραστική προσομοίωση

που μπορούν να υποστηρίξουν τη φιλοσοφία της γιατί δεν προαπαιτούν την απόλυτη φυσική παρουσία του εκπαιδευτικού.

Επιπρόσθετα, χάρη στις προσομοιώσεις μειώνεται το οικονομικό κόστος της εκπαίδευσης αφού δεν απαιτείται η προμήθεια πανάκριβου εξοπλισμού ειδικά στις θετικές επιστήμες και παράλληλα αποτελεί ένα αξιόπιστο εργαλείο επαλήθευσης της θεωρίας χωρίς την προϋπόθεση της φυσικής παρουσίας εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτικών αφού οι δοκιμές μπορούν να γίνονται σ' ελεύθερο χρόνο κατ' οίκο με καθοδήγηση από απόσταση όταν χρειάζεται από τον εκπαιδευτικό.

Η σχεδίαση και ανάπτυξη υπολογιστικών περιβαλλόντων μάθησης που υποστηρίζουν τις εκπαιδευτικές χρήσεις της προσομοίωσης οφείλει να προσανατολίζεται στο χειρισμό εικόνων και συμβολικών παραστάσεων που αναπαριστούν αντικείμενα, έννοιες, ιδιότητες ή πράξεις πάνω στον πραγματικό κόσμο, καθώς και στη δυνατότητα σύνδεσής τους, επιτρέποντας την έκφραση της δομής και των αλληλεξαρτήσεών τους (Stoffa, 2004). Αυτό διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό τη διδακτική πράξη της εκπαίδευσης από απόσταση αφού επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να κατανοήσει καλύτερα τη διαδικασία (με πολλαπλή χρήση των αισθήσεων) χωρίς να είναι απαραίτητη και αναγκαία συνθήκη η φυσική παρουσία του εκπαιδευτικού.

Σε μια εκπαιδευτική κατάσταση προσομοίωσης, ο εκπαιδευόμενος αλλάζοντας κατά βούληση μεταβλητές του προς μελέτη φαινομένου, μπορεί να έχει στα χέρια του την πρωτοβουλία εξέλιξής του και δεν οφείλει να απαντά απλώς σε ερωτήσεις που έχουν προβλεφθεί από τους δημιουργούς του λογισμικού. Αντίθετα, με βάση τις παρατηρήσεις που κάνει πάνω στα αποτελέσματα των χειρισμών του, είναι δυνατόν να ανακαλύψει το μοντέλο το οποίο προσομοιώνει το λογισμικό ή τις βασικές παραμέτρους που το συνθέτουν και να εφαρμόσει αυτά που έχει ήδη μάθει.

Στο πλαίσιο αυτό, τα συστήματα προσομοιώσεων διαφέρουν ριζικά από τα συστήματα καθοδήγησης και τα συστήματα εξάσκησης και πρακτικής (Stoffa, 2004, Κόμης, 2004). Γενικότερα, τα θετικά μαθησιακά αποτελέσματα σε περιβάλλοντα προσομοίωσης προέρχονται κυρίως από τους συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους που ενσωματώνει και υλοποιεί ο εκπαιδευτικός σε συνεργασία με τον εκπαιδευόμενο κάτι που σημαίνει την απομάκρυνση από το ριζοσπαστικό οικοδομομό και τη μετατόπιση προς τον κοινωνικό χωρίς υποχρεω-

τικά υπερβολική έμφαση ως προς τα πολιτισμικά θέματα που πιθανώς να τον διακρίνουν (Μικρόπουλος, 2002).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι γενικότερα παραδεκτό ότι η μάθηση, είτε στην παραδοσιακή τάξη είτε από απόσταση, δεν επέρχεται αυτόματα μέσα από την αλληλεπίδραση μ' ένα εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοιώσεων. Βασική προϋπόθεση αποτελεί η συνεργασία εκπαιδευτικού-εκπαιδευόμενου και η προετοιμασία των κατάλληλων διδακτικών στρατηγικών για να επιτευχθούν τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα. Οι προσομοιώσεις αποτελούν εργαλεία έρευνας πολύπλοκων, κυρίως, συστημάτων και χρησιμοποιούνται αρκετά συχνά για τον έλεγχο επιστημονικών υποθέσεων. Στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα η υλοποίηση προσομοιώσεων με τη βοήθεια των ΤΠΕ προσφέρει μεγάλες δυνατότητες και θέτει τον εκπαιδευόμενο στη θέση του ερευνητή με παρουσία και ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία (Μικρόπουλος, 2002). Όμως, σημαντικά ερωτήματα αναδύονται για τους τρόπους αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών με τα εικονικά περιβάλλοντα προσομοίωσης τα οποία δημιουργούνται με βάση τους συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους που τίθενται προς υλοποίηση.

Ιδιαίτερη μελέτη απαιτείται για τις εξ αποστάσεως ιδιαιτερότητες που δημιουργούνται από τα περιβάλλοντα αυτά καθώς και την αποδοχή τους από εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους. Θεωρώντας ότι η επιστήμη αποτελεί μια προσπάθεια μοντελοποίησης της φύσης για την κατανόηση και εξήγηση φαινομένων, τα μοντέλα και οι προσομοιώσεις που προκύπτουν με τον κατάλληλο διδακτικό μετασχηματισμό, συντελούν στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών πληροφορικών περιβαλλόντων για την οικοδόμηση της γνώσης ιδιαίτερα στο πεδίο των φυσικών επιστημών. Όμως, για να γίνει αποτελεσματική η εκπαίδευση από απόσταση σε περιβάλλοντα προσομοίωσης, βασικό ρόλο θα διαδραματίσει ο ίδιος εκπαιδευτικός. Ουσιαστικά, απαιτείται ένας γόνιμος συνδυασμός μεταξύ του διδακτικού σχεδιασμού μέσω μιας ποικιλίας δραστηριοτήτων από τον εκπαιδευτικό και των δυνατοτήτων που παρέχουν τα ίδια τα συστήματα.

Γενικότερα, είναι σημαντική η ανάγκη να χρησιμοποιεί ο εκπαιδευόμενος εργαλεία που του προσφέρει η σημερινή επιστήμη και τεχνολογία ώστε να διευκολύνεται η κατανόηση απλών ή σύνθετων φαινομένων και παράλληλα να βελτιώνει την ανακαλυπτική ικανότητα που απαιτείται για να προσομοιώσει φαινόμενα ή να επαληθεύσει μοντέλα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alessi, S. & Trollip, S. (2001). *Multimedia for Learning. Methods and Development* (3rd edition). Boston: Allyn & Bacon.
- De Lara, J. & Alfonseca, M. (2002). Using Simulation and Virtual Reality for Distance Education. In M. Ortega & J. Bravo (eds.) *Computers and Education Towards an Interconnected Society*. (pp.196-206), Netherlands: Springer.

- Fakas, J, Nguyen, V. & Gillet, D. (2005). The Electronic Laboratory Journal: A Collaborative and Cooperative Learning Environment for Web-Based Experimentation. *Computer Supported Cooperative Work*, 14(3), 189-216.
- Hennessy, S., Deane, R. & Ruthven, K. (2006). Situated Expertise in Integrating Use of Multimedia Simulation into Secondary Science Teaching. *International Journal of Science Education*, 28(7), 701-732.
- Holmberg, B. (1995). *Theory and Practice of Distance Education*. London: Routledge (έκδοση στα ελληνικά: Holmberg, B. (2002). *Εκπαίδευση εξ Αποστάσεως. Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Έλλην).
- Jimoyiannis, A., Mikropoulos, A. & Ravanis, K. (2000). Student's performance towards computer simulations on kinematics, *Themes in Education*, 1(4), 357-372.
- Kalogiannakis, M. (2008). From Learning to Use ICT to Use ICT for Learning: Technological Capabilities and Pedagogical Principles, In R. Kobayashi (ed.), *New Educational Technology*, (pp. 13-42), New York: Nova Publishers.
- Keegan, D. (1990). *Foundations of Distance Education*. London: Routledge (στα ελληνικά: Keegan, D. (2001). *Οι Βασικές Αρχές της Ανοικτής και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο).
- Peters, O. (1998). *Learning and Teaching in Distance Education*. London: Kogan Page.
- Rosenkrans, G. (2001). Design considerations for an effective online environment. *Journalism & Mass Communication Educator*, 65(1), 43-61.
- Stoffa, V. (2004), Modelling and Simulation as a Recognizing Method in Education. *Educational Media International*, 41(1), 51-58.
- Κασσωτάκης, Μ. & Φλουρής, Γ. (2003). *Μάθηση και Διδασκαλία (τόμος Α')*. Αθήνα: έκδοση ιδίων.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Λιοναράκης, Α. (επιμ.), (2006). *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση - Στοιχεία Θεωρίας και Πράξης*. Αθήνα: Προπομπός.
- Μικρόπουλος, Τ. (2002). Προσομοιώσεις και Οπτικοποιήσεις στην Οικοδόμηση της Γνώσης στις Φυσικές Επιστήμες. Στο Π. Μιχαηλίδης, & Α. Μαργετουσάκη *Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Ρέθυμνο 9-11 Μαΐου 2002, (σσ. 371-376).
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2002). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορικής*. Αθήνα: Έκδοση ιδίων.