

Ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) Γενική θεώρηση και εφαρμοσμένο παράδειγμα από την ειδικότητα της Ακτινοδιαγνωστικής

Η έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) είναι αρκετά γενική και περιλαμβάνει οποιαδήποτε μορφή εκπαίδευσης από απόσταση, όπου ως πλατφόρμα χρησιμοποιεί τους πόρους του διαδικτύου (internet) ή, γενικότερα, τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα τελευταία χρόνια, η δημοτικότητα της εκπαίδευσης από απόσταση έχει αυξηθεί σημαντικά σε σχέση με το παρελθόν. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην ελάττωση των δαπανών αγοράς υλικού και λογισμικού, στη διαρκώς αυξανόμενη χρήση των υπολογιστών, στη διάδοση χρήσης του διαδικτύου και στην πρόοδο της τεχνολογίας. Επίσης, οφείλεται στις κάθε είδους πιέσεις για εξοικονόμηση διδακτικού χρόνου και, τέλος, στην πεποίθηση μεταξύ των εκπαιδευτών ότι η εκπαίδευση με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι τόσο καλή, εάν όχι και καλύτερη, όσο τα παραδοσιακότερα διδακτικά σχήματα. Η εκπαίδευση αυτού του τύπου υποστηρίζει τη διαδικασία μάθησης με την ενσωμάτωση εικόνων, διαγραμμάτων, σχημάτων, video, ήχου, την αλληλεπίδραση μεταξύ διδασκόντων και διδασκόμενων, τον έλεγχο και την προσομοιωμένη εμπειρία. Είναι γεγονός, τελικά, ότι η εκπαίδευση με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή αποτελεί ένα επιτυχές εκπαιδευτικό εργαλείο, περιλαμβάνοντας το σπουδαστό ως ενεργό συμμετέχοντα στη διαδικασία της μάθησης. Οι αναπτυγμένες και ολοκληρωμένες μαθησιακές ενότητες (learning modules), διαφορετικών σε περιεχόμενο εκπαιδευτικών μοντέλων, θα μπορούσαν να έχουν μια πολύ ευρύτερη χρήση στη συνεχιζόμενη διά βίου εκπαίδευση νέων ιατρών, καθώς και να χρησιμοποιηθούν για μικρά εκπαιδευτικά προγράμματα επανάληψης γνώσεων των μεγαλύτερων σε ηλικία ιατρών. Παράλληλα, οι μαθησιακές ενότητες θα μπορούσαν να ενταχθούν σε προπτυχιακά ή μεταπτυχιακά προγράμματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Εκτός από τις βασικές αρχές που διέπουν την έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης, στην παρούσα ανασκόπηση θα παρουσιαστεί και ένα πραγματικό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε, μέσω διαδικτύου, για την εκπαίδευση ειδικευόμενων ακτινοδιαγνώστων και τεχνολόγων-ακτινολόγων πάνω σε θέματα φυσικής του μαγνητικού συντονισμού.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα διαδραστικά πολυμέσα (interactive multimedia) θα πρέπει να θεωρηθούν ως ένα σχετικά νέο διδακτικό εργαλείο, που επιτρέπει την εφαρμογή των σύγχρονων στρατηγικών και μεθόδων της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης. Η πρόκληση είναι να σχεδιαστούν σειρές μαθημάτων και τρόποι εκμάθησης που θα εκμεταλλευτούν το νέο αυτό μέσο, αυξάνοντας έτσι τη διδακτική ικανότητα των εκπαιδευτών. Οι αρχές της γνωστικής ψυχολογίας, όπως η αυτοδιδασκαλία και η βασισμένη στο πρόβλημα μάθηση, με τη διαρκή πρόοδο

στην τεχνολογία των πολυμέσων, δημιουργούν, τελικά, μια στέρεα βάση για την ανάπτυξη μιας σύγχρονης διδακτικής-εποπτικής μεθόδου με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή.² Τα τελευταία χρόνια, η δημοτικότητα της εκπαίδευσης με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή (computer aided instruction, CAI) έχει αυξηθεί σημαντικά.¹ Το γεγονός αυτό οφείλεται εν μέρει στην ελάττωση των δαπανών αγοράς υλικού και λογισμικού, στη διαρκώς αυξανόμενη χρήση των υπολογιστών, στη διάδοση χρήσης του διαδικτύου, αλλά και στις προόδους στην τεχνολογία. Επίσης, οφείλεται στις κάθε είδους πιέσεις εκπαιδευόμενων

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2008, 25(6):811-822
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2008, 25(6):811-822

Α.Ν. Χαλαζωνίτης,¹
Δ. Κουμαριανός,²
Ι. Αποστολάκης³

¹Ακτινολογικό Εργαστήριο, ΓΝΑ
«Ιπποκράτειο», Αθήνα

²Ακτινολογικό Εργαστήριο, ΓΝΑ «Ελπίς»,
Αθήνα

³Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας, Αθήνα

e-learning. Basic principles and
the presentation of a radiological
educational project

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρητηρίου

Διαδραστικά πολυμέσα
Εκπαίδευση από απόσταση
Ηλεκτρονική μάθηση
Ηλεκτρονικοί υπολογιστές
Μαγνητικός συντονισμός
Σύγχρονες και ασύγχρονες μορφές μάθησης
Συνεχιζόμενη εκπαίδευση

Υποβλήθηκε 9.7.2007

Εγκρίθηκε 26.9.2007

και εκπαιδευτών για εξοικονόμηση διδακτικού χρόνου και, τέλος, στην πεποίθηση μεταξύ των εκπαιδευτών ότι η εκπαίδευση με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι τόσο καλή, εάν όχι και καλύτερη, όσο τα παραδοσιακότερα διδακτικά σχήματα.²

Η δυνατότητα των ηλεκτρονικών υπολογιστών να συνδυάζουν ακουστικά και οπτικά στοιχεία, σε μια διαδραστική μορφή, παρέχει ουσιαστικά ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο.³ Η εκπαίδευση με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή υποστηρίζει αυτή τη διαδικασία μάθησης με την ενσωμάτωση εικόνων, διαγραμμάτων, σχημάτων, video, ήχου, την αλληλεπίδραση μεταξύ διδασκόντων και διδασκόμενων, τον έλεγχο και την προσομοιωμένη εμπειρία. Τελικά, στην πράξη αποδεικνύεται ότι αποτελεί ένα επιτυχές εκπαιδευτικό εργαλείο, που περιλαμβάνει το σπουδαστή ως ενεργό συμμετέχοντα στη διαδικασία της μάθησης. Αρκετοί ερευνητές είναι «συνήγοροι» των δυνατοτήτων της ενίσχυσης της εκμάθησης με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές αλλά και τις τεχνολογίες των πολυμέσων,^{4,5} ενώ άλλοι είναι προβληματισμένοι σχετικά με τις αλλαγές που ενδεχομένως πρόκειται να φέρουν αυτές οι τεχνολογίες στην εκπαίδευση γενικότερα.^{6,7} Παράλληλα, υπάρχει μια συχνά επαναλαμβανόμενη υπόθεση ότι η εκπαίδευση θα μπορούσε να ενισχυθεί μέσω της χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών και ότι η εκμάθηση με αυτόν τον τρόπο καθιστά την εκπαιδευτική διαδικασία περισσότερο ελκυστική, αποδοτική, αλλά και αποτελεσματική.⁸ Εντούτοις, αυτή η άποψη δεν παύει να είναι ενδεχομένως υποθετική και συζητήσιμη⁹ και ως εκ τούτου η ανάγκη για δημιουργία αξιόπιστων διαλογικών μέσων, μέσα από ένα αυστηρό επιστημονικό πλαίσιο που θα αξιολογεί παιδαγωγικά τέτοιες πρωτοβουλίες, είναι ύψιστης σημασίας. Θα πρέπει επίσης να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, για να επικυρωθεί η τεχνολογία εκπαίδευσης με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή επιλεκτικά, βασιζόμενοι σε τεκμηριωμένα αποτελέσματα ή στοιχεία μέσα από διαφορετικά γνωστικά πλαίσια, αντί να θεωρείται η εκπαίδευση με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως εκπαιδευτική πανάκεια.²

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να γίνει μια σχετικά εκτενής ανάλυση των αρχών που διέπουν την ηλεκτρονική μάθηση. Παράλληλα, να γίνει μια προσέγγιση στη διαδικασία με την οποία το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας έχει αρχίσει να διαφοροποιείται όσον αφορά στην ενότητα του τόπου (αίθουσα διδασκαλίας), στην ενότητα του χρόνου (ίδιο ωράριο για όλους τους εκπαιδευόμενους), καθώς και στην ενότητα δράσης (το ίδιο περιεχόμενο, την ίδια στιγμή) με την ανάπτυξη των νέων μεθόδων εκπαίδευσης. Επίσης, σκοπός είναι να περιγραφεί η ανάπτυξη και η αξιολόγηση μιας πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης για την εκμάθηση των φυσικών αρχών της μαγνητικής τομογραφίας

από ακτινολόγους και τεχνολόγους-ακτινολόγους, η οποία δοκιμάστηκε και εφαρμόστηκε κατά το έτος 2006 υπό τη μορφή ενέργειας που υλοποιήθηκε εξ ολοκλήρου από το διαδίκτυο (χωρίς φυσική παρουσία), χρησιμοποιώντας τεχνολογίες τηλεδιάσκεψης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης με τη βοήθεια συστήματος διαχείρισης μαθησιακού υλικού (learning management system, LMS).

2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Αν και αρχικά στη δεκαετία του 1950 η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών εισήχθη στην εκπαίδευση, εντούτοις η τεχνολογία ήταν πολύ ακριβή και δύσκολη για να χρησιμοποιηθεί ευρέως. Ιστορικά, η εκρηκτική ανάπτυξη της ηλεκτρονικής μάθησης έγινε από το 1990 έως και το 2000 με την ταυτόχρονη ραγδαία ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών. Η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως εκπαιδευτικού εργαλείου όλα αυτά τα χρόνια έλαβε εκπληκτικές διαστάσεις. Η εκπαίδευση με τις νέες τεχνολογίες, που διαμορφώθηκε έτσι, θα μπορούσε να κατηγοριοποιηθεί σε:¹⁰

2.1. Εκπαίδευση-διδασκαλία βασισμένη σε υπολογιστές (computer based training, CBT)

Με τον όρο αυτόν περιγράφονται οι σειρές μαθημάτων που διατίθενται σε ηλεκτρονική μορφή.¹⁰ Ως διαδραστική (interactive) τεχνολογία ορίζεται οποιαδήποτε τεχνολογία που είναι ικανή να παρουσιάζει και να μεταδίδει πληροφορίες μετά από την ποικίλη εισαγωγή αυτών εκ μέρους των χρηστών. Τα διαδραστικά συστήματα μάθησης επιτρέπουν στους αρχάριους εκπαιδευόμενους να πάρουν μεγαλύτερες πρωτοβουλίες. Δεδομένου ότι οι αρχάριοι χρήστες ανακαλύπτουν τους νέους τομείς του ενδιαφέροντός τους, γίνονται πρακτικά αναζητητές της γνώσης και όχι μόνο απλοί παραλήπτες οδηγιών και κανόνων.¹¹

2.2. Εκπαίδευση βασισμένη στον παγκόσμιο ιστό ή το διαδίκτυο (web based training, WBT)

Πρακτικά, πρόκειται για μια επέκταση της εκδοχής της εκπαίδευσης που βασίζεται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές.¹⁰ Ως αποτέλεσμα, τελικά, αυξάνεται πρακτικά και ουσιαστικά η δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ διδασκόμενου και εκπαιδευτή.

2.3. Εκπαίδευση βασισμένη στην τεχνολογία (technology based training, TBT)

Αφορά στον εμπλουτισμό του μαθήματος που γίνεται

στην παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων, όπως τηλεόραση, εκτυπωτής, ήχος, video κ.λπ. Στη μορφή αυτή δεν υπάρχει μέριμνα για συνολικό διδακτικό σχεδιασμό αλλά μόνο ξεχωριστά για το καθένα από τα επιμέρους διαθέσιμα μέσα.¹⁰ Πρακτικά, από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 περίπου αρχίζει δειλά-δειλά η ανάπτυξη των συστημάτων διαχείρισης της εκπαίδευσης (LMS).

Μετά το 2000 αρχίζουν να παρουσιάζονται τα πρώτα προβλήματα χρηστικότητας των συστημάτων διαχείρισης της εκπαίδευσης. Αυτό συμβαίνει, στην πράξη, επειδή τα τελευταία δεν προσαρμόζονται απόλυτα στις απαιτήσεις απόδοσης ενός εκπαιδευτικού οργανισμού ή στις εσωτερικές του δομές.

Τελικά, σήμερα, η συστηματική χρήση και η διάδοση τεχνολογιών ολοένα και πιο αποτελεσματικών και η διεύρυνση των αναγκών τόσο της ατομικής όσο και της ομαδικής μάθησης οδήγησε στη μετάβαση από τα πρώτης και δεύτερης γενιάς συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης, που παρείχαν εκπαίδευση κυρίως από απόσταση, σε τρίτης γενιάς συστήματα, που παρέχουν τη δυνατότητα του προγραμματισμού και της κεντροποιημένης διαχείρισης συστημάτων συνεχιζόμενης εκπαίδευσης και συνεργασίας με συστήματα διαχείρισης γνώσεων (knowledge management systems).¹²

3. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ

3.1. Ηλεκτρονική μάθηση

Με τον όρο ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) εννοείται η χρήση των νέων τεχνολογιών πολυμέσων και του διαδικτύου για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης, μέσω της διευκόλυνσης του τρόπου πρόσβασης σε πηγές πληροφοριών και υπηρεσιών, αλλά και στην από απόσταση συνεργασία και ανταλλαγή απόψεων μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων, καθώς και των εκπαιδευόμενων μεταξύ τους. Γενικά, η ηλεκτρονική μάθηση διακρίνεται σε σύγχρονη και ασύγχρονη μάθηση.¹²

3.1.1. Σύγχρονη μάθηση. Η σύγχρονη μάθηση ή η τηλεεκπαίδευση απαιτεί την ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των εκπαιδευόμενων και των εισηγητών. Η αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου γίνεται σε «πραγματικό χρόνο», με ήχο και εικόνα.

3.1.2. Ασύγχρονη μάθηση. Η ασύγχρονη μάθηση, αντίθετως, δεν απαιτεί την ταυτόχρονη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων και των εισηγητών. Οι εκπαιδευόμενοι δεν είναι ανάγκη να βρίσκονται συγκεντρωμένοι μαζί στον ίδιο χώρο ή την ίδια χρονική στιγμή. Μπορούν να επιλέγουν μόνοι

τους το προσωπικό τους εκπαιδευτικό χρονικό πλαίσιο και να συλλέγουν το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με αυτό.⁸

3.2. Μάθηση από απόσταση

Με τον όρο μάθηση από απόσταση (distance learning) εννοούνται κυρίως οι διάφορες μορφές αλληλεπιδραστικής εκπαίδευσης που πραγματοποιούνται διαμέσου πολυμεσικών δικτυακών καναλιών επικοινωνίας. Η εκπαίδευση από απόσταση βασίζεται σε ένα ειδικά σχεδιασμένο μαθησιακό υλικό, καθώς και στην επικοινωνία του εκπαιδευόμενου με τον καθηγητή του μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.¹²

Το πρώτο και βασικότερο εργαλείο μάθησης για την εκπαίδευση από απόσταση συνιστά το εκπαιδευτικό υλικό. Είναι εξαιρετικά σημαντικό, το υλικό αυτό να έχει σχεδιαστεί και να παραχθεί με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή, αλλιώς, στην καλύτερη περίπτωση, δεν θα επιτευχθούν οι διδακτικοί στόχοι, ενώ στη χειρότερη θα καταρρεύσει ολόκληρη η εκπαιδευτική διαδικασία.¹³

3.3. Προσεγγίσεις μάθησης από απόσταση

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάστηκαν διάφορες κατηγορίες της εκπαίδευσης από απόσταση. Τα παρακάτω περιγραφόμενα τέσσερα σενάρια είναι τα πλέον διαδεδομένα σήμερα:¹⁴

3.3.1. Τηλε-διδασκαλία. Η τηλε-διδασκαλία οριοθετείται αρχικά στη μετάδοση της γνώσης μέσω ενός διδάσκοντος. Οι σπουδαστές μπορούν επιπλέον, απευθείας ή μέσω συντονιστών, να επικοινωνούν με τους διδάσκοντες. Κάθε μορφή ασύγχρονης τηλε-διδασκαλίας βασίζεται σε κάποιο ασύρματο ή ενσύρματο δίκτυο αφενός και στην ασύγχρονη πρόσβαση στο υλικό του μαθήματος από τους εκπαιδευόμενους αφετέρου.

3.3.2. Ανοικτή και από απόσταση μάθηση (open distance learning). Οι όροι «μάθηση από απόσταση» ή «ανοικτή μάθηση από απόσταση» έχουν χρησιμοποιηθεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους για την προσφορά μαθημάτων σε μια μεγάλη ποικιλία ακροατηρίου και διατιθέμενων μέσων. Βασικά σημεία όλων αυτών των προσπαθειών είναι ότι:¹³

- Υπάρχει απόσταση μεταξύ του διδάσκοντα και του διδασκόμενου
- Ο ρυθμός εξέλιξης της μάθησης καθώς και η σειρά των μαθημάτων ελέγχονται και από τον εκπαιδευόμενο και όχι μόνο από το διδάσκοντα
- Η επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευόμενου και διδάσκοντα δεν είναι συνεχής, μπορεί να γίνεται γραπτά ή με τη χρήση κάποιας άλλης τεχνολογίας
- Πρακτικά, η εκπαίδευση από απόσταση βασίζεται σε

προετοιμασμένες μορφωτικές ενότητες, που ο ενδιαφερόμενος μπορεί να ανασύρει ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες του

- Από άποψη διδασκαλίας, στην εκπαίδευση από απόσταση ο εκπαιδευτής και ο εκπαιδευόμενος ή οι εκπαιδευόμενοι δεν έχουν φυσική επαφή
- Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να παρακολουθήσει το περιεχόμενο της διδασκαλίας είτε όποτε αυτός κρίνει κατάλληλο (learning on demand) είτε σε κάποια συγκεκριμένη και προκαθορισμένη χρονική περίοδο (just in time learning)
- Οι εκπαιδευόμενοι από απόσταση πρέπει να διαθέτουν αυτοπειθαρχία σε υψηλό βαθμό και να έχουν αναπτυγμένες άριστες δυνατότητες ταχείας ανάγνωσης, συγγραφής, καθώς και αναλυτικές δεξιότητες¹⁵
- Τα όρια της αίθουσας διδασκαλίας είναι πλασματικά. Υπάρχουν δηλαδή «ιδεατές» (εικονικές) τάξεις, που δεν απαιτούν τη φυσική παρουσία των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτών τους.¹³

3.3.3. Τηλε-επιμέλεια. Η τηλε-επιμέλεια εστιάζει στις επικοινωνιακές μαθησιακές δραστηριότητες και θεωρείται μάθηση από απόσταση με εποπτεία.

3.3.4. Συνεργατική μάθηση. Η συνεργατική μάθηση αναφέρεται σε μορφές μάθησης όπου τα μέλη μιας ομάδας, που βρίσκονται σε διαφορετικά γεωγραφικά μέρη, επικοινωνούν μεταξύ τους ταυτόχρονα ή σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με σκοπό την επίλυση συγκεκριμένων μαθησιακών προβλημάτων ή την απόκτηση ή την ανάπτυξη δεξιοτήτων και γνώσεων.

Πρακτικά, στη συμμετοχή σε ολοκληρωμένα διαδικτυακά περιβάλλοντα διδασκαλίας-μάθησης ο εκπαιδευόμενος, χρησιμοποιώντας το διαδικτυακό περιβάλλον, έχει πρόσβαση σε εκπαιδευτικά λογισμικά, που καλύπτουν ένα ή περισσότερα σενάρια, αλλά και δυνατότητα υποστηρικτικής υποδομής και αλληλεπίδρασης με το διδάσκοντα και τους συμφοιτητές του, με σύγχρονο ή ασύγχρονο τρόπο.¹⁶

4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ

Η ανάγκη ενός αποτελεσματικού διδακτικού μοντέλου που να μπορεί να προβλέπει και να καλύπτει τις ανάγκες του χρήστη, επιτρέποντας όμως και τον απαραίτητο έλεγχο από τους συντηρητές του συστήματος καθώς και την ενημέρωση και τις τυχόν διορθώσεις από τον εκπαιδευτή, κρίνεται απαραίτητη για την επιτυχία της επικοινωνίας και της εκπαίδευσης από απόσταση. Για το σκοπό αυτό, λοιπόν, απαιτούνται λεπτομερείς προδιαγραφές που θα αφορούν στην εκπόνηση, την ανάπτυξη, την υλοποίηση, την αξιολόγηση και τον έλεγχο της πορείας της εκπαίδευ-

σης. Ο τρόπος αυτός, τελικά, θα διευκολύνει τη μάθηση διαφόρων γνωστικών αντικειμένων σε όλα τα επίπεδα της διαδικασίας.¹⁷

Πρακτικά, η γενική στρατηγική σχεδιασμού και προσέγγισης για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών μέσων περιλαμβάνει τρεις φάσεις. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τα εξής:¹¹

4.1. Φάση προγραμματισμού

Ο σκοπός σε αυτό το αρχικό στάδιο είναι η έρευνα, η κατανόηση και ο προσδιορισμός του υπό παρουσίαση θέματος.

4.2. Φάση σχεδιασμού

Στα πολυμέσα, είναι σημαντικό να υπάρχει από τα αρχικά στάδια του έργου μια λεπτομερής εκτίμηση όλων των ζητημάτων ή προβλημάτων που πιθανόν θα προκύψουν στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη του προγράμματος, καθώς επίσης και στη λειτουργία του τελικού προϊόντος. Όταν σχεδιάζεται ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα βασισμένο στην τεχνολογία, πρέπει να ακολουθηθούν κάποιες βασικές προδιαγραφές και να λαμβάνονται υπόψη τα προσωπικά στοιχεία, τα μορφωτικά χαρακτηριστικά και οι μαθησιακές προτιμήσεις των ατόμων, στα οποία απευθύνεται τελικά.¹⁸ Ο στόχος αυτού του σταδίου είναι η υιοθέτηση ενός κεντρικού σχεδίου, ώστε να είναι δυνατόν να εμπλουτιστεί πλήρως το περιεχόμενο πέρα από την κλασική μορφή του ψηφιακού βιβλίου, ώστε τελικά το παραχθέν προϊόν να καταστεί άκρως ελκυστικό για τον υποψήφιο χρήστη. Η ανάπτυξη μιας ιδανικής μεθόδου εκπαίδευσης με τη βοήθεια υπολογιστή απαιτεί ομάδα ειδικών που ασχολούνται με το αντικείμενο επιστημονικά. Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει συνήθως ένα διευθυντή προγράμματος, έναν ειδικό εμπειρογνώμονα, ένα σχεδιαστή εκπαιδευτικού υλικού, ένα σχεδιαστή γραφικών, έναν τεχνικό ήχου-εικόνας και έναν προγραμματιστή υπολογιστών.¹⁹

4.3. Φάση ανάπτυξης

Η φάση αυτή περιλαμβάνει την υλοποίηση του έργου, που στην ουσία πρόκειται περί ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού προγράμματος.

4.4. Φάση αξιολόγησης

Για την αξιολόγηση των εισηγητών και των μαθημάτων από τους εκπαιδευόμενους χρησιμοποιούνται ερωτηματολόγια, που συμπληρώνονται συνήθως ανώνυμα από τους εκπαιδευόμενους μετά από το τέλος της κάθε ενότητας,

ενώ ένα ερωτηματολόγιο συνολικής αξιολόγησης του προγράμματος θα πρέπει να συμπληρώνεται μετά από την ολοκλήρωση όλου του προγράμματος.²⁰ Για την αξιολόγηση της ηλεκτρονικής μάθησης συχνά χρησιμοποιείται το σύστημα COLLES (constructivist on-line learning environment survey), που αποτελείται από 24 δηλώσεις οργανωμένες σε 6 κλίμακες,²¹ ενώ για την εκτίμηση της στάσης των εκπαιδευόμενων απέναντι στη σκέψη και στη μάθηση και τον έλεγχο της ποιότητας του διαλόγου σε συνεργατικό περιβάλλον μπορεί να χρησιμοποιηθεί το σύστημα ATTLS (attitudes towards thinking and learning survey).²² Για τη στατιστική επεξεργασία των αξιολογήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το στατιστικό πρόγραμμα SPSS v. 13 η δοκιμασία one-way multivariate analysis of variance (MANOVA) με επίπεδο σημαντικότητας $P=0,05$.

5. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Η ανάπτυξη της ψηφιακής τεχνολογίας και οι εξελίξεις της κοινωνίας της γνώσης, τα τελευταία χρόνια, προοδευτικά προκαλούν ριζικές και ταχύτατες μεταβολές σε όλους τους τομείς και ιδιαίτερα στο χώρο της υγείας. Σε αυτό το πλαίσιο, ενδιαφέρον παρουσιάζουν εφαρμογές ηλεκτρονικής μάθησης και ο τρόπος που διασφαλίζεται η ποιότητα σε αυτές. Παραδοσιακά, η ποιότητα στην ανώτατη εκπαίδευση διασφαλιζόταν κυρίως από το επίπεδο και τον επαγγελματισμό των ακαδημαϊκών, τις αρχές της ακαδημαϊκής δραστηριότητας και την αυστηρότητα της κριτικής της ακαδημαϊκής κοινότητας. Ωστόσο, η πρακτική της διά βίου μάθησης σε συνδυασμό με την ηλεκτρονική μάθηση μετέθεσε το κέντρο του ενδιαφέροντος από το διδάσκοντα στον ίδιο τον εκπαιδευόμενο.²³

Είναι πολύ σημαντικό τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης στο χώρο της υγείας να βελτιώνονται και να αποκτήσουν κάποια συγκεκριμένα επίπεδα ποιότητας που θα διασφαλίζουν τη σωστή εκπαίδευση. Τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης που έχουν ήδη ενσωματωθεί στη βασική και τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση στην υγεία είναι ακόμα λίγα.^{24,25} Η ποιότητα στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης γίνεται ένα ζήτημα αυξανόμενης σπουδαιότητας στις κοινότητες των ερευνητών και των επαγγελματιών. Οι προσεγγίσεις των διαφόρων μελετητών για την ποιότητα έχουν διαφορετικές προοπτικές και ερμηνείες, που διαφέρουν στη μεθοδολογία και την εφαρμογή. Ποικίλες έννοιες, μέθοδοι και πιστοποιήσεις έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια και η ανάγκη για την εναρμόνιση και την προσαρμογή για εστιασμένους χρήστες και συγκεκριμένους τομείς με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως είναι ο χώρος της υγείας, είναι προφανής.²⁶ Έχουν γίνει διαφορετικές προσπάθειες για

τον προσδιορισμό κριτηρίων και μέτρων για τη διασφάλιση ποιότητας στην ανοικτή και από απόσταση εκπαίδευση, αλλά οι προσπάθειες για την ηλεκτρονική μάθηση, γενικά, βρίσκονται ακόμη σε αρχικό στάδιο.²⁷

6. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Είναι γνωστό ότι η μαγνητική τομογραφία αποτελεί μια από τις σημαντικότερες εξελίξεις στη σύγχρονη Ιατρική. Για να επιτευχθεί όμως σε κάθε εξέταση μαγνητικής τομογραφίας η επιδιωκόμενη ποιότητα χρειάζεται ο συνδυασμός και η ισορροπία ενός μεγάλου αριθμού παραγόντων, γεγονός που απαιτεί κατανόηση σε δύο επίπεδα. Στο φυσικό επίπεδο, ο επαγγελματίας πρέπει να καταλάβει τις φυσικές αρχές στις οποίες βασίζεται το φαινόμενο του μαγνητικού συντονισμού. Στο επίπεδο της απεικόνισης, η αλληλεπίδραση μεταξύ των χαρακτηριστικών των ιστών και των παραμέτρων που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης έχουν ως αποτέλεσμα έναν τεράστιο αριθμό δυνατών συνδυασμών με δραματικά διαφορετικές εικόνες. Οι επαγγελματίες, λοιπόν, πρέπει να υποβληθούν σε εντατική εκπαίδευση, προκειμένου να είναι ικανοί να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τους μαγνητικούς τομογράφους στην κλινική πράξη. Το γεγονός όμως ότι ο εξοπλισμός είναι ευαίσθητος, ακριβός, διαθέσιμος σε λίγα κεντρικά νοσοκομεία και χρησιμοποιείται ήδη για την εκτέλεση κλινικού έργου, εισάγει σημαντικούς περιορισμούς στην αρχική κατάρτιση των επαγγελματιών.

Προφανώς, όλες αυτές οι δυσκολίες μπορούν να υποβοηθηθούν σημαντικά με εξ αποστάσεως εκπαίδευση του προσωπικού μέσω διαδικτύου. Με τη χρήση λογισμικών κίνησης (animations) μπορεί να γίνει κατανόηση σε βάθος όλων των φυσικών αρχών του μαγνητικού συντονισμού, ενώ με τη χρήση τεχνικών εξομοίωσης είναι δυνατή η παραγωγή εικόνων μαγνητικού συντονισμού με κάθε δυνατό συνδυασμό παραμέτρων, προκειμένου να επιδειχθούν οι κατάλληλες παράμετροι απεικόνισης για την ανάδειξη μιας συγκεκριμένης παθολογίας.^{28,29}

Σκοπός του δικού μας εκπαιδευτικού προγράμματος ήταν να διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία στη μαγνητική τομογραφία και να βοηθήσει το νέο επαγγελματία σε αυτό το επίπονο έργο και μάλιστα χωρίς να χρειαστεί να μετακινηθεί από το χώρο διαμονής του. Για το σκοπό αυτόν, το παρόν πρόγραμμα παρουσιάζει μια καινοτομία για τα ελληνικά δεδομένα και ιδιαίτερα για το χώρο της υγείας: χρησιμοποιεί τις δυνατότητες που παρέχει η ηλεκτρονική μάθηση (e-learning).

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Εξ αποστάσεως κατάρτιση με τη βοήθεια πολυμέσων στη χρήση και τη βελτιστοποίηση της μαγνητικής τομογραφίας» υλοποιή-

θηκε από 20/5/2006 μέχρι και 10/6/2006 από το Κέντρο Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΚΕΚ) του ΓΠΝ Τρίπολης «Η Ευαγγελίστρια». Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 100 ώρες, ήταν επιδοτούμενο και απευθυνόταν σε 25 ειδικευόμενους ακτινολόγους και τεχνολόγους ακτινολόγους. Με κατάλληλη μοριοδότηση, σύμφωνα με τις διαδικασίες που καθορίζονται από τις αποφάσεις του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας, επιλέχθηκαν τελικά 16 ιατροί ακτινολόγοι και 9 τεχνολόγοι ακτινολόγοι.

Τα εκπαιδευτικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής μάθησης απαρτιζόνταν από σύγχρονο ψηφιακό υλικό, το οποίο σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Πατρών και περιελάμβανε διαδραστικές εφαρμογές, σειρά ιστοσελίδων με πολυμεσικό υλικό (κείμενο, γραφικά, αφήγηση) και διαδραστικά ερωτηματολόγια. Τα τεχνολογικά μέσα, με βάση τα οποία πραγματοποιήθηκε η εξ αποστάσεως εκπαίδευση με διαδικασίες ηλεκτρονικής μάθησης, επιλέχθηκαν έτσι ώστε εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι να συνδέονται ταυτόχρονα με ηλεκτρονικό τρόπο με εικόνα και ήχο, οι ώρες πρακτικής διδασκαλίας να γίνονται με την «ηλεκτρονική παρουσία» εκπαιδευτή, οι απαντήσεις-λύσεις των εξετάσεων να διορθώνονται άμεσα και αυτόματα, να υπάρχει ηλεκτρονική πιστοποίηση της παρουσίας των εκπαιδευομένων και να παρέχεται δυνατότητα ηλεκτρονικής εποπτείας της εξ αποστάσεως κατάρτισης. Στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής μάθησης χρησιμοποιήθηκαν υπηρεσίες «φιλοξενίας» (hosting services), τις οποίες ανέλαβε να προμηθεύσει ένας εξειδικευμένος παροχέας, ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες σε λογισμικό και εξοπλισμό (hardware) που απαιτούσε η υιοθέτηση της ηλεκτρονικής μάθησης. Για τη σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση, απαιτείτο από τους συμμετέχοντες (εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους) η εγκατάσταση σύνδεσης ADSL, καθώς και η απλή εγκατάσταση ενός απλού λογισμικού (plug-in), που εγκαθίσταται την πρώτη φορά στο πρόγραμμα περιήγησης του διαδικτύου (web browser) των συμμετεχόντων σε μερικά δευτερόλεπτα.

Για την υλοποίηση του προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν ιατροί ακτινολόγοι, τεχνολόγοι και ακτινοφυσικοί με εξειδίκευση και εμπειρία στο μαγνητικό συντονισμό καθώς και σημαντική διδακτική εμπειρία. Οι εκπαιδευτές είχαν σημαντική εκπαιδευτική εμπειρία και εξειδίκευση στο αντικείμενο που δίδαξαν, εμπειρία από χρήση υπολογιστών, καθώς και προηγούμενη εμπειρία διδασκαλίας σε επαγγελματίες υγείας σε σεμινάρια και προηγούμενα προγράμματα ΚΕΚ, με θετικά δεδομένα στην αποδοχή τους από τις αξιολογήσεις που τους έγιναν. Τέλος, εξειδικευμένοι σύμβουλοι του e-learning έδρασαν στη συγκεκριμένη ενέργεια ως σύμβουλοι τεχνολογικής υποστήριξης του προγράμματος,

δεδομένης της πολυπλοκότητας και καινοτομίας του αντικειμένου στην Ελλάδα, ώστε να παρασχεθούν ποιοτικά και δραστικά εκπαιδευτικά αποτελέσματα.

Η παρακολούθηση του προγράμματος έγινε αποκλειστικά από το διαδίκτυο (χωρίς φυσική παρουσία) χρησιμοποιώντας τεχνολογίες τηλεδιάσκεψης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης με τη βοήθεια συστήματος διαχείρισης μαθησιακού υλικού (LMS) που αναπτύχθηκαν από το Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών. Η κατάρτιση ήταν καταναμημένη σε κλιμακωτούς θεματικούς κύκλους, ώστε κάθε προηγούμενος να αποτελεί προαπαιτούμενη γνώση για τον επόμενο. Κάθε ενότητα του προγράμματος ακολουθούσε συναφές σχήμα ανάπτυξης με εισήγηση πάνω στις φυσικές αρχές και τη μελέτη περιπτώσεων (case studies) και με γραπτή αξιολόγηση με τη βοήθεια διαδραστικού ερωτηματολογίου. Κάθε ενότητα είχε την εξής δομή:

Στο πρώτο μέρος της ενότητας, ο εισηγητής, σε προκαθορισμένο χρόνο, παρουσίαζε τις φυσικές αρχές και τα κλινικά περιστατικά σχετικά με την εξεταζόμενη ενότητα. Η εισήγηση γινόταν με σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση με την παρουσία όλων των καταρτιζόμενων που συμμετείχαν από τον προσωπικό ή τον επαγγελματικό χώρο τους με τη βοήθεια του Η/Υ και του διαδικτύου, σε ηλεκτρονικές συνεδρίες (sessions), με την ηλεκτρονική «παρουσία» του εκπαιδευτή. Οι συνεδρίες αυτές διαρκούσαν συνήθως 2–3 ώρες.

Στο δεύτερο μέρος της ενότητας, στο πλαίσιο ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης, ο καταρτιζόμενος οποτεδήποτε επιθυμούσε μπορούσε να δει την ηχογραφημένη εισήγηση και συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό. Επίσης, για τις ανάγκες της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, ένα σύστημα διαχείρισης μαθησιακού υλικού (LMS) παρείχε για κάθε ενότητα συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό ισοδύναμο με μελέτη περίπου 2 διδακτικών ωρών. Για τις ανάγκες του προγράμματος αναπτύχθηκαν >100 εκπαιδευτικά λογισμικά κίνησης (animations) με θέμα τις αρχές της μαγνητικής τομογραφίας, τα οποία καταναμηθήκαν σε 6 θεματικές ενότητες: βασικές αρχές, συγκρότηση μαγνητικού τομογράφου, χωρική καταγραφή, σχηματισμός εικόνας, ακολουθίες παλμών, ποιότητα εικόνας (εικ. 1). Ο καταρτιζόμενος, επιλέγοντας την εξεταζόμενη θεματική ενότητα, είχε πρόσβαση στο πλήρες περιεχόμενο της ενότητας και τους εκπαιδευτικούς στόχους της ενότητας. Ανάλογα με τις εκπαιδευτικές του ανάγκες ο καταρτιζόμενος καθόριζε τη σειρά διαβάσματος των σελίδων, ενώ κάθε σελίδα περιείχε αναλυτικό κείμενο και ένα εκπαιδευτικό animation πλήρως διαδραστικό (εικ. 2).

Στο τρίτο μέρος της ενότητας, στο πλαίσιο ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης, ο καταρτιζόμενος οποτεδήποτε



Εικόνα 1. Αρχική σελίδα (εξώφυλλο) της εφαρμογής. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επιλέξουν το συγκεκριμένο κεφάλαιο που θα μελετήσουν.

Αρχές Μαγνητικού Συντονισμού
1. Βασικές Αρχές

Πυρηνικός Μαγνητισμός
 Μακροσκοπική Μαγνήτιση
 Συντονισμός
 Χελάρωση Μαγνήτισης

Χαλάρωση Αποκατάσταση Μεταφορά ενέργειας Αποκατάσταση T1 Απόσβεση T2 FID Απόσβεση T2* Συστήματα αναφοράς Ανασυγκάλυψη

Απόσβεση T2*

Ο αναμενόμενος ρυθμός μείωσης της απόσβεσης ελεύθερης επαγωγής (FID) δίνεται από την κομψή απόσβεσης T2, στην κλινική πράξη όμως παρατηρείται απώλεια του σήματος σημαντικά πιο γρήγορα λόγω των ανασφαιρικών στελεών στην ομοιογένεια του μαγνητικού πεδίου.

Η ταχεία απώλεια της εγκάρσιας μαγνήτισης εξηγείται από το γεγονός ότι η συχνότητα μετάπτωσης είναι ανάλογη του B₀, οπότε πρωτόνια που βρίσκονται σε έστω και λίγο διαφορετικό B₀ έχουν διαφορετικές φάσεις. Αυτή η ταχεία απώλεια του σήματος της απόσβεσης ελεύθερης επαγωγής ονομάζεται απόσβεση T2* (προφέρεται T2 άστρο).

Η απόσβεση T2* είναι ένα χαρακτηριστικό που δεν εξαρτάται από τους ιστούς και όπως θα εξηγηθεί παρακάτω υπάρχουν ειδικές τεχνικές εξομάλυνσης των ανομοιογενειών του μαγνητικού πεδίου.

Απόσβεση ελεύθερης επαγωγής (FID)

Κομψή απόσβεσης T2* Κομψή απόσβεσης T2

— Ομοιογές μαγνητικό πεδίο
— Ανομοιογές μαγνητικό πεδίο

Επανάληψη

Εικόνα 2. Ενδεικτική σελίδα εκπαιδευτικού περιεχομένου με επεξηγηματικό κείμενο και λογισμικό κινούμενης εικόνας.

επιθυμούσε ήταν υποχρεωμένος να κατοχυρώσει μια διαδραστική εξέταση σχετική με κάθε ενότητα.

Στο πλαίσιο της ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης, το σύστημα είχε τη δυνατότητα να καταγράφει τις «επισκέψεις» των εκπαιδευόμενων αποτυπώνοντας αναλυτικά την πορεία τους στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο και στις διαδραστικές

εξετάσεις (εικ. 3).

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην αμφίδρομη σχέση εκπαιδευτών-καταρτιζομένων, στο συνδυασμό της θεωρίας με την πράξη και στη σύνδεση του αντικειμένου μάθησης με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των καταρτιζομένων. Η μεθοδολογία υλοποίησης του θεωρητικού μέρους βασίστηκε

The screenshot shows a Moodle course page for 'Αρχές Μαγνητικού Συντονισμού' (MRI Basics). The course is managed by 'Δημήτρης Κουμαριανός (Εξοδός)'. The main content area displays a table of topics:

Περιγραφή θέματος	
Ομάδα συζητήσεων ειδήσεων	
Κοινωνική ομάδα συζητήσεων	
1 Βασικές Αρχές	<input type="checkbox"/>
2 Συγκρότηση Μαγνητικού Τομογράφου	<input type="checkbox"/>
3 Χωρική Καταγραφή	<input type="checkbox"/>
4 Σχηματισμός Εικόνας	<input type="checkbox"/>
5 Ακολουθίες Παλμών	<input type="checkbox"/>
6 Ποιότητα Εικόνας	<input type="checkbox"/>

On the left, there are several navigation and management menus: 'Συμμετέχοντες', 'Δραστηριότητες', 'Search Forums', and 'Διαχείριση' (Management) which includes options like 'Επεξεργασία', 'Ρυθμίσεις', 'Επεξεργασία του προφίλ', 'Teachers', 'Students', 'Groups', 'Αντίγραφο ασφαλείας', 'Επικοινωνία', 'Import course data', 'Κλίμακες', 'Βαθμοί', 'Αρχεία καταγραφής', 'Αρχεία', 'Βοήθεια', and 'Ομάδα συζητήσεων εκπ/κών'. On the right, there are three summary boxes: 'Τελευταία νέα' (Latest news), 'Επείκείμενα γεγονότα' (Recent events), and 'Πρόσφατη δραστηριότητα' (Recent activity).

Εικόνα 3. Σύστημα διαχείρισης μαθησιακού υλικού.

σε τεχνικές που αναπτύσσουν την ενεργητική συμμετοχή των καταρτιζομένων και τον κριτικό τρόπο σκέψης και εκτός από την εισήγηση περιελάμβαναν μελέτες περίπτωσης (case studies) και χρήση πραγματικών περιστατικών από τη νοσοκομειακή εμπειρία των εκπαιδευτών, επίλυση αποριών των καταρτιζομένων και διάλογο επί των απόψεών τους, ψηφοφορίες σε διάφορες ερωτήσεις και μικρές πρακτικές εργασίες.

7. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αν και εδώ και μία δεκαετία και πλέον είναι γνωστό ότι το αποτέλεσμα είναι βελτιωμένο, η εφαρμογή των θεμάτων που καλύπτονται είναι μεγαλύτερη και το κέρδος της γνώσης αυξημένο σε περιπτώσεις προγραμμάτων που εκπονούνται με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών συγκριτικά με εκείνα που χρησιμοποιούν παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας, η αποτελεσματικότητα των βασισμένων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή εργαλείων εκπαίδευσης πρέπει να καταδειχθεί και ταυτόχρονα να αποδειχθεί.³⁰ Δυστυχώς ή ευτυχώς, η τεχνολογία δεν φροντίζει από μόνη της την

εκπαίδευση και δεν είναι ένα «μαγικό ραβδί» που εγγυάται καλύτερη και ευκολότερη μάθηση.³¹

Η σύγχρονη και η ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση δεν λειτουργούν ως ανταγωνιστικές έννοιες, αλλά μπορούν, και πολλές φορές επιβάλλεται, να συμπληρώσουν η μια την άλλη. Η τηλε-διάσκεψη μπορεί να προσφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία την αμεσότητα της επαφής του διδάσκοντα με τους εκπαιδευόμενους και να δώσει μια άλλη διάσταση στο αντικείμενο της μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι, αν και δεν βρίσκονται στον ίδιο τόπο με τον εκπαιδευτή, μπορούν να έχουν μαζί του σύγχρονη επικοινωνία. Η ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να προσφέρει πολλά θετικά στοιχεία, εμπλουτίζοντας το πρωτογενές υλικό (τη μαγνητοσκοπημένη δηλαδή διάλεξη) με επιπλέον παραπομπές για ενημέρωση, βιβλιογραφία, δυνατότητες για σχολιασμό και συζήτηση. Η ενσωμάτωση του μαγνητοσκοπημένου υλικού με όλο το υποστηρικτικό υλικό σχηματίζει έτσι ένα πλήρες σύνολο εκπαιδευτικού υλικού, που παρέχει στους εκπαιδευόμενους γνώσεις με πολλά διαφορετικά μέσα.²¹ Εξυπακούεται ότι η ακόλουθη ερώτηση παραμένει να εξεταστεί. Τελικά, πόσο λειτουργικές, ακόμη και ελκυστικές,

μπορεί να είναι αυτές οι μέθοδοι;

Οι προσδοκίες όλων των εμπλεκομένων στο χώρο της εκπαίδευσης είναι ότι η ηλεκτρονική μάθηση θα βρει τελικά τη θέση της μαζί με τις λοιπές μεταπτυχιακές σειρές μαθημάτων, τα έντυπα εγχειρίδια και τις από έδρα διαλέξεις, για να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους και να καλύψει τις ανάγκες τους, καθιστώντας τα προγράμματα σπουδών ευκολότερα αλλά και ελκυστικότερα.

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα σχεδιάστηκε για χρήση από ιατρούς και τεχνολόγους ακτινολόγους της δευτεροβάθμιας και της τριτοβάθμιας φροντίδας υγείας, στα πλαίσια της περαιτέρω κατάρτισής τους σε δεξιότητες σχετικές με τη βελτιστοποίηση των εξετάσεων μαγνητικής τομογραφίας που ζητούνται και εκτελούνται. Το παρόν πρόγραμμα σχεδιάστηκε έτσι, ώστε η συνολική διαδικασία, από διαδικασία αυτομάθησης, να καταστεί διαδικασία αυτοεκπαίδευσης με σκοπό την ανάπτυξη δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες στην κλινική πράξη. Για την αξιολόγηση των εισηγητών και της εισήγησης από τους εκπαιδευόμενους χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια, που συμπλήρωναν ανώνυμα οι καταρτιζόμενοι μετά από το τέλος της κάθε ενότητας, ενώ ένα ερωτηματολόγιο συνολικής αξιολόγησης του προγράμματος συμπληρώθηκε μετά από την ολοκλήρωση όλου του προγράμματος.³⁰

Για την αξιολόγηση της ηλεκτρονικής μάθησης χρησιμοποιήθηκε το COLLES (constructivist on-line learning environment survey), ενώ για την εκτίμηση της στάσης των εκπαιδευομένων απέναντι στη σκέψη και στη μάθηση και τον έλεγχο της ποιότητας του διαλόγου σε συνεργατικό περιβάλλον χρησιμοποιήθηκε το ATTLS (attitudes towards thinking and learning survey). Για τη στατιστική επεξεργασία των αξιολογήσεων χρησιμοποιήθηκε στο SPSS v. 13 η δοκιμασία one-way multivariate analysis of variance (MANOVA) με επίπεδο σημαντικότητας $P=0,05$.

Αναλυτικά, η στατιστική επεξεργασία των βαθμών στα 14 επιμέρους ερωτηματολόγια γνώσης (πίν. 1) με μέσο όρο επίδοσης το 89,6% δείχνει ότι η συνολική επίδοση των καταρτιζομένων ήταν πάρα πολύ ικανοποιητική. Ο μέσος όρος των προσπαθειών που έκανε κάθε καταρτιζόμενος για κάθε ερωτηματολόγιο ήταν 5 φορές και δείχνει ότι οι καταρτιζόμενοι δεν ενδιαφέρονταν μόνο να καλύψουν την υποχρεωτική βάση του 75%, αλλά με την επανάληψη χρησιμοποιούσαν το ερωτηματολόγιο ως έναν άριστο τρόπο εμπέδωσης και ελέγχου της γνώσης τους. Κάθε ερωτηματολόγιο περιείχε 20 ερωτήσεις συμπλήρωσης ή και πολλαπλής εκλογής και περιελάμβανε ερωτήσεις ανώτερων γνωστικών δεξιοτήτων για την κάλυψη του κενού μεταξύ απλής απομνημόνευσης και επίλυσης πραγματικών προβλημάτων, ενώ λόγω της τυχαίας δημιουργίας του από

Πίνακας 1. Σύνολο των προσπαθειών και μέσος όρος επιτευχθείσας βαθμολογίας στα ερωτηματολόγια όπου εξετάστηκαν οι 25 καταρτιζόμενοι (άριστα το 100).

Ερωτηματολόγιο	Σύνολο προσπαθειών	Μέσος όρος (%)
Βασικών αρχών μαγνητικού συντονισμού	123	88,3
Συγκρότησης μαγνητικού τομογράφου	98	89,7
Χωρικής καταγραφής	87	88,7
Σχηματισμού εικόνας	99	89,3
Στις ακολουθίες παλμών	126	86,1
Ποιότητας εικόνας	122	88,9
Ασφάλειας σε συστήματα MRI	100	93,0
Σκιαγραφικές ουσίες στη μαγνητική τομογραφία	121	88,7
Από τη φυσική στην εικόνα	186	90,3
MRI εγκεφάλου	123	92,9
MRI κοιλίας	103	95,6
MRI σπονδυλικής στήλης	103	87,9
MRI αρθρώσεων και κλινικές ενδείξεις	122	87,4
Τελικής αξιολόγησης	23	87,0

μεγάλη βάση ερωτήσεων κανένα ερωτηματολόγιο δεν ήταν ίδιο με το προηγούμενο.

Αν και στις αξιολογήσεις του εκπαιδευτικού έργου από τους καταρτιζόμενους παρατηρήθηκαν πολύ μικρές διαφορές από εκπαιδευτή σε εκπαιδευτή (πίν. 2), η συνολική εικόνα για τους εκπαιδευτές, τις εισηγήσεις τους και το εκπαιδευτικό τους έργο ήταν πάρα πολύ καλή έως άριστη. Απόλυτα θετικές κρίσεις για όλα τα ερωτήματα που διερευνήθηκαν δόθηκαν από την πλειονότητα των καταρτιζομένων.

Απόλυτα θετικές κρίσεις δόθηκαν επίσης και από την πλειονότητα των καταρτιζομένων και κατά την τελική αξιολόγηση όλου του προγράμματος (πίν. 3).

Με βάση τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τους εισηγητές αλλά και από τις συνεντεύξεις με τους εισηγητές προέκυψε, τελικά, ότι οι γενικές εντυπώσεις από τις εισηγήσεις τους ήταν συνολικά πολύ καλές, η αντίδραση των καταρτιζομένων ήταν γενικά άψογη, οι διαφοροποιήσεις στο βαθμό συμμετοχής των καταρτιζομένων ήταν συνολικά μικρές, ενώ οι εισηγητές δεν παρατήρησαν κάποιο σημαντικό πρόβλημα κατά την εισήγησή τους (πίν. 4).

Στα πλαίσια της ηλεκτρονικής μάθησης, απαιτείται η υιοθέτηση μιας πιο ανοικτής αντίληψης απέναντι στη μαθησιακή διεργασία και επιβάλλεται μια μετακίνηση από την αντίληψη ότι ο εκπαιδευτής παίρνει όλες τις αποφάσεις

Πίνακας 2. Μέσος όρος (και σταθερή απόκλιση) της αξιολόγησης πέντε εισηγητών από 21 εκπαιδευόμενους με χρήση πενταβάθμιας κλίμακας (1=Διαφωνώ απόλυτα έως 5=Συμφωνώ απόλυτα).

Ερώτημα	Μέσος όρος ± σταθερή απόκλιση	P
Το υλικό που παρουσιάστηκε βελτίωσε τις γνώσεις μου στο μαγνητικό συντονισμό	4,54±0,538	0,035*
Το υλικό που παρουσιάστηκε είχε ικανοποιητική εκπαιδευτική δομή	4,34±0,691	0,150
Το υλικό που παρουσιάστηκε ήταν σύντομο, περιεκτικό και παρουσιάστηκε με σαφήνεια	4,30±0,820	0,007*
Το υλικό που παρουσιάστηκε σε σχέση με ζητήματα καθημερινής πρακτικής στο MRI ήταν πολύ χρήσιμο	4,43±0,691	0,243
Το επίπεδο του υλικού που παρουσιάστηκε ήταν πολύ απλό	2,98±0,620	0,044*
Το είδος ερωτήσεων του εισηγητή ήταν κυρίως πολύ απλό	3,16±0,667	0,351
Η συνολική ποιότητα του υλικού ήταν άριστη	4,27±0,697	0,257
Σε σχέση με τους καταρτιζόμενους, το ποσοστό ομιλίας του εισηγητή ήταν <50%	1,40±0,729	0,895
Η χρήση ερωτήσεων εκ μέρους του εισηγητή ήταν πολύ αυξημένη	2,61±1,005	0,001*
Η συμμετοχή των περισσότερων καταρτιζομένων ήταν κυρίως αυθόρμητη και αυτόβουλη	3,40±0,947	0,303
Η λεκτική επικοινωνία του εισηγητή είχε κυρίως τη μορφή ερωτήσεων-απαντήσεων	1,62±0,685	0,517

*Ερωτήματα για τα οποία οι αξιολογήσεις των εισηγητών μετά από δοκιμασία MANOVA εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για επίπεδο σημαντικότητας 0,05

προς μια αντίληψη «προσωπικής νοηματοδότησης», όπου ο εκπαιδευτικός θα ενισχύει, θα υποστηρίξει, θα βοηθά, θα κεντρίζει, θα συνθέτει και θα ερμηνεύει.³⁰ Η έμφαση που διατρέχει τη σύγχρονη διδακτική για μετάβαση από την παθητική αντίληψη της διδακτικής πράξης σε πιο διαδρα-

Πίνακας 3. Συνολική αξιολόγηση του προγράμματος από 20 εκπαιδευόμενους με χρήση πενταβάθμιας κλίμακας (1=Διαφωνώ απόλυτα έως 5=Συμφωνώ απόλυτα). Μέσος όρος (και σταθερή απόκλιση) και ποσοστό συμμετεχόντων που συμφωνούν με το υπό εξέταση ερώτημα.

Ερώτημα	Μέσος όρος ± σταθερή απόκλιση	Συμφωνώ απόλυτα (%)	Συμφωνώ (%)
Το σεμινάριο βελτίωσε τις γνώσεις μου στο μαγνητικό συντονισμό	4,85±0,366	85	15
Το σεμινάριο είχε συνολικά ικανοποιητική εκπαιδευτική δομή	4,75±0,444	75	25
Οι πηγές και οι παρουσιάσεις βοήθησαν πολύ στην κατανόηση του υλικού	4,70±0,470	70	30
Το υλικό σε σχέση με ζητήματα καθημερινής πρακτικής στο MRI ήταν πολύ χρήσιμο	4,65±0,489	65	35
Το επίπεδο των εισηγητών συνολικά ήταν άριστο	4,55±0,510	55	45
Το συνολικό επίπεδο του σεμιναρίου ήταν άριστο	4,60±0,503	60	40

στικές και άμεσες μορφές διδασκαλίας, κάνει επιτακτική την ανάγκη για ολοένα και μικρότερη χρήση της εισήγησης και την αντικατάστασή της με διδασκαλία προσαρμοσμένη στις τάσεις μιας μαθητοκεντρικής διδασκαλίας με προεκτάσεις υποστήριξης του έργου του εκπαιδευόμενου.

Η βελτίωση του επιπέδου επιστημονικής γνώσης, η απόκτηση σύγχρονων γνώσεων και δεξιοτήτων, η αποτελεσματική κατάρτιση στην εφαρμογή των σύγχρονων τεχνικών δυνατοτήτων και η προώθηση της ιδέας της διά βίου μάθησης απέναντι στις ραγδαίες τεχνολογικές αλλαγές προωθεί την επιμόρφωση των ακτινοδιαγνώστων και των τεχνολόγων ακτινολόγων, ώστε να είναι ικανοί να στελεχώσουν αποτελεσματικά το ΕΣΥ και να συνεισφέρουν στην αύξηση της διαγνωστικής ποιότητας και την αποτελεσματική χρήση του ακριβού εξοπλισμού.

Πίνακας 4. Συνολική αξιολόγηση του προγράμματος από 11 εισηγητές με χρήση πενταβάθμιας κλίμακας (1=Διαφωνώ απόλυτα έως 5=Συμφωνώ απόλυτα). Μέσος όρος (και σταθερή απόκλιση) και ποσοστό εισηγητών που συμφωνούν με το υπό εξέταση ερώτημα.

Ερώτημα	Μέσος όρος ± σταθερή απόκλιση	Συμφωνώ απόλυτα (%)	Συμφωνώ (%)	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ (%)	Διαφωνώ (%)
Το υλικό που παρουσιάσατε βελτίωσε τις γνώσεις των καταρτιζομένων στο μαγνητικό συντονισμό	5,00±0,00	100			
Το υλικό που παρουσιάσατε είχε ικανοποιητική εκπαιδευτική δομή	4,81±0,40	81,8	18,2		
Το υλικό που παρουσιάσατε ήταν σύντομο, περιεκτικό και παρουσιάστηκε με σαφήνεια	4,81±0,40	81,8	18,2		
Το υλικό που παρουσιάσατε ήταν χρήσιμο στην καθημερινή πράξη του επαγγελματία σε τμήμα MRI	4,54±0,68	63,6	27,3	9,1	
Το επίπεδο του υλικού που παρουσιάσατε ήταν πολύ προχωρημένο	4,45±0,68	54,5	36,4	9,1	
Η συνολική ποιότητα του υλικού που παρουσιάσατε ήταν εξαιρετική	4,54±0,68	63,6	27,3	9,1	
Η λεκτική επικοινωνία σας είχε κυρίως τη μορφή διήγησης, παρουσίασης	4,54±0,68	63,6	27,3	9,1	
Η χρήση ερωτήσεων εκ μέρους σας ήταν αυξημένη	3,09±0,53		27,3	63,6	9,1
Η αναλογία λόγου εισηγητή/καταρτιζομένων ήταν >75%	4,09±0,53		36,4	54,5	9,1
Η συμμετοχή των περισσότερων καταρτιζομένων ήταν κυρίως αντίδραση σε ερωτήσεις	4,54±0,68	63,6	27,3	9,1	
Ο βαθμός γενικής συμμετοχής των καταρτιζομένων ήταν ικανοποιητικός	3,54±0,68	63,6	27,3	9,1	
Το είδος ερωτήσεων που έγιναν από τους καταρτιζόμενους ήταν κυρίως πολύ προχωρημένο	2,63±0,50			63,6	36,4

ABSTRACT

e-learning. Basic principles and the presentation of a radiological educational project

A.N. CHALAZONITIS,¹ D. KOUMARIANOS,² I. APOSTOLAKIS³

¹Department of Radiology, "Hippocraton" General Hospital of Athens, ²Department of Radiology, "Elpis" General Hospital of Athens, ³National School of Public Health, Athens, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2008, 25(6):811–822

In the past few years the popularity of e-learning as a new educational method has increased considerably, allowing the implementation of new strategies and methods of teaching and learning. The decreased cost of computers and software, the increased use of computers, the spread of use of the internet, the progress of technology in general, time pressures and finally the conviction of teachers and instructors that education with the help of the computer is as effective as other conventional or traditional forms of instruction are the main reasons of this popularity. Education of this type supports the process of learning with the incorporation of images, diagrams, forms, video and sound, designed in multimedia modules, thus enhancing interaction between the teacher and the student. Computer based education constitutes a successful educational tool that involves the students as active participating members in the process of learning. Specially developed and completed training units of educational models of different content could have a much wider use in the continuing education of younger doctors and could be used for brief educational programs of knowledge revision for senior doctors. They could also be included in university pre- and postgraduate programs. This paper, apart from presenting the basic terms that specify the significance of electronic learning, also describes an actual project applying a distance-learning model of education targeted at radiologists and radiation technologists, concerning an instructional package on the physics of magnetic resonance imaging.

Key words: Computer based learning, Continuous education, e-learning, Interactive multimedia, MRI

Βιβλιογραφία

1. DURFEE SM, JAIN S, SHAFFER K. Incorporating electronic media into medical student education: A survey of AMSE members on computer and web use in radiology courses. *Acad Radiol* 2003, 10:205–210
2. LIEBERMAN G, ABRAMSON R, VOLKAN K, McARDLE PJ. Tutor versus computer: A prospective comparison of interactive tutorial and computer-assisted instruction in radiology education. *Acad Radiol* 2002, 9:40–49
3. BRANSFORD J, BROWN A, COCKING R. *How people learn*. National Academy Press, Washington, DC, 2000:93
4. SALOMON G, PERKINS ON, GLOBERSON T. Partners in cognition: Extending human intelligence with intellectual technologies. *Educational Researcher* 1991, 20:2–9
5. PEDRETTI E, MAYER-SMITH J, WOODROW J. Technology, text, and talk: Students' perspectives on teaching and learning in a technology-enhanced secondary science classroom. *Science Education* 1998, 82:569–589
6. VAN DUSEN LM, WORTHEN BR. Factors that facilitate or impede implementation of integrated learning systems. In: Bailey GD (ed) *Computer-based integrated learning systems*. Educational Technology, Englewood Cliffs, NJ, 1993:21–27
7. CUMMINGS LE. Educational technology—a faculty resistance view. Part II: Challenges of resources, technology and tradition. *Educational Technology Review* 1996, 5:18–20
8. DANIEL J. *Mega universities and knowledge media: Technology strategies for higher education*. Taylor & Francis Group, London, 1996:12
9. DEVITT P, PALMER E. Computers in medical education. Part 1. Evaluation of a problem-oriented learning package. *Aust N Z J Surg* 1998, 68:284–287
10. ΠΑΝΤΑΝΟ-ΡΟΚΟΥ Φ. Μοντέλα και σημασία του διδακτικού σχεδιασμού για το e-learning. *Open Education* 2005, 1:43–66
11. ALESSI S, TROLLIP S. *Multimedia for learning: Methods and development*. 3rd ed. Allynand Bacon, Boston, 2001:42
12. ΧΑΛΑΖΟΝΙΤΗΣ ΑΝ, ΚΟΥΜΑΡΙΑΝΟΣ Δ, ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ Ι. 8ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Management Υπηρεσιών Υγείας. Εισήγηση Στρογγυλής Τράπεζας Εναρκτήριας Τελετής με θέμα: Ένα πραγματικό μοντέλο ηλεκτρονικής μάθησης για ειδικευόμενους Ακτινολογίας. Ερέτρια, 2006
13. ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ Ι. Διδακτικό υλικό. Μάθημα: Διδακτική της Πληροφορικής. Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2006
14. ISSING L. Auf dem Weg zum virtuellen Studium? In: Simon H (Herausgeber) *Virtueller Campus*. Munster, 1997:147–164
15. ΣΟΦΟΣ Α Quo vadis e-learning. Εισήγηση στο 1ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Πάτρα, 2005
16. ΚΟΡΔΑΚΗ Μ, ΛΑΣΚΑΡΗΣ Α. Σύγχρονες θεωρίες μάθησης και αξιολόγησης ολοκληρωμένων διαδικτυακών περιβαλλόντων διδασκαλίας και μάθησης. Πρακτικά Εισηγήσεων του Πανελληνίου Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Εκδόσεις Προπομπός, ΕΑΠ, Πάτρα, 2003:464–474
17. WILEY DA. The instructional use of learning objects. <http://reusability.org/ir~ad/chapters/bannan-ritland.doc>. Ανακτήθηκε στις 13/8/2006
18. CONCANNON P, BYRNE M, SHIELDS J. Instructional design and its implications for e-learning technologies. www.ilta.net/EdTech2003/papers/byrne_concannon_shields.doc. Ανακτήθηκε στις 16/8/2006
19. PHILLIPS R. *Developers' guide to interactive multimedia. A methodology for educational applications*. Curtin University Press, Perth, 1996:52
20. TAYLOR P, MAOR D. Assessing the efficacy of online teaching with the constructivist on-line learning environment survey. In: Paper presented at the 9th Annual Teaching Learning Forum – Flexible Futures in Tertiary Teaching. Perth: Curtin University of Technology, 2000. <http://cleo.murdoch.edu.au/confs/tlff/tlf2000/taylor.html>. Ανακτήθηκε στις 16/8/2006
21. GALOTTI KM, CLINCHY BM, AINSWORTH K, LAVIN B, MANSFIELD AF. A new way of assessing ways of knowing: The attitudes towards thinking and learning survey (ATTLS). *Sex Roles* 1999, 40:745–766
22. BRANSFORD J, BROWN A, COCKING R. *How people learn*. National Academy Press, Washington, DC, 2000:90
23. MILLER JG, WOLF FM. Strategies for integrating computer based activities into your educational environment: A practical guide. *JAMA* 1996, 2:112–117
24. HAAG M, MAYLEIN L, LEVEN FJ, TONSHOFF B, HAUX R. Web based training: A new paradigm in computer assisted instruction in medicine. *Int J Med Inform* 1999, 53:79–90
25. PAWLOWSKI JM. The European Quality Observatory (EQO): Structuring quality approaches for e-learning, ICALT Athens, Greece, 2003
26. ΚΕΦΑΛΑΣ Ρ, ΡΕΤΑΛΙΣ Σ, ΣΤΑΜΑΤΙΣ Ο, ΚΑΡΓΙΔΙΣ Τ. Quality assurance procedures and e-ODL. International Conference on Network Universities and e-Learning. 8–9 May 2003, Valencia, Spain. <http://www.hsh.no/menu>. Ανακτήθηκε στις 16/8/2006
27. ΠΑΝΕΤΣΟΣ Σ, ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΔΗΣ Ο. Εκπαιδευτικό μοντέλο για εκπαίδευση βασισμένο στις νέες τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας. Πρακτικά Εισηγήσεων 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Εκδόσεις Προπομπός, ΕΑΠ, Πάτρα, 2003:731–742
28. HACKLANDER T, MERTENS H. Virtual MRI. A PC-based simulation of a clinical MR scanner. *Acad Radiol* 2005, 12:85–96
29. BROWNE D, ELLSWORTH P, HORNAK J. Teaching MRI using computer animation. *J Chem Ed* 1989, 66:647–648
30. HOWARD C, SCHENK K, DISCENZA R. *Distance learning and university effectiveness: Changing educational paradigms for on-line learning*. Information Science Publ, 2003:163
31. GREENHALGH T. Computer assisted learning in undergraduate medical education. *Br Med J* 2001, 322:404–406

Corresponding author:

A.N. Chalazonitis, 13 Boiotias street, GR-152 31 Chalandri, Greece
e-mail: red-rad@ath.forthnet.gr