

Εξ αποστάσεως εργαστηριακό μάθημα με την εκπαιδευτική τεχνική τεστ τύπου δοκιμή λάθος. Μελέτη περίπτωσης: Τα εργαστήρια ηλεκτρολογίας της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού (ΑΕΝ) Μηχανικών της Χίου.

Distance laboratory course using the training experience educational technique. Case study: The electrical laboratories of the Merchant Marine Academy (AEN) of Chios.

Γεώργιος Μανωλάκης, *Εκπαιδευτικός Ηλεκτρολογίας, MscΕκπαίδευση Ενηλίκων,*
manolakisgeorgios@gmail.com

Georgios Manolakis, *Electrical Educator, MscAdult Education*

Abstract: This research examines the effectiveness of a distance learning practice for a laboratory course utilizing educational techniques of adult education in combination with a web simulation application. The research was conducted in the Electrical laboratories of the Merchant Marine Academy of Chios island where the participation of students was from distance. Through this research, an attempt is made to improve the quality and effectiveness of a distance laboratory course, hoping that it will replace to some extent the face to facecourse. First, the theoretical framework of the topic is presented which includes the necessity of the research and the characteristics of the educational technique. Also, the methodology of the research, the presentation of the results and the conclusions are described below. Finally, the findings showed that the teaching was effective in terms of acquiring knowledge, but the lack of practical training in real equipment, greatly influenced the acquisition of practical experience.

Keywords: distance learning, educational techniques, laboratory

Περίληψη: Η συγκεκριμένη έρευνα εξετάζει την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα μιας εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής πρακτικής εργαστηριακού μαθήματος αξιοποιώντας εκπαιδευτικές τεχνικές της εκπαίδευσης ενηλίκων σε συνδυασμό με web εφαρμογή προσομοίωσης. Η έρευνα διεξάχθηκε στα εργαστήρια της Ηλεκτρολογίας της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού (ΑΕΝ) Μηχανικών της Χίου όπου η συμμετοχή των σπουδαστών ήταν από απόσταση. Μέσα από την έρευνα αυτή επιχειρείται η βελτίωση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας ενός εξ' αποστάσεως εργαστηριακού μαθήματος προσδοκώντας ότι θα αντικαταστήσει σε κάποιο βαθμό το ανάλογο δια ζώσης. Αρχικά, παρουσιάζεται το Θεωρητικό Πλαίσιο του θέματος το οποίο περιλαμβάνει την αναγκαιότητας της έρευνας και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εκπαιδευτικής τεχνικής. Στη συνέχεια, περιγράφεται η μεθοδολογία διεξαγωγής της έρευνας, η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της και η παρουσίαση των συμπερασμάτων. Τέλος, από τα ευρήματα προέκυψε ότι η διδασκαλία ήταν αποτελεσματική όσον αφορά την απόκτηση της γνώσης, όμως, η απουσία πρακτικής

εξάσκησης σε πραγματικό εξοπλισμού, επηρέασε αρκετά την απόκτηση πρακτικών εμπειριών.

Λέξεις κλειδιά: εξ αποστάσεως, εκπαιδευτικές τεχνικές, εργαστήριο

Εισαγωγή

Ογδόντα έξι μελέτες, που χρησιμοποίησαν δεδομένα μαθησιακών αποτελεσμάτων από περισσότερους από 15.000 συμμετέχοντες σπουδαστές, δείχνουν μια ισχυρή θετική τάση η οποία επισημαίνει την αποτελεσματικότητα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ως μορφή διδασκαλίας (Neumann, 1957). Απαραίτητη προϋπόθεση, ωστόσο, για την αποτελεσματικότητά της είναι η οργάνωση συγκεκριμένου σχεδίου στη μαθησιακή διαδικασία, προσαρμοσμένο στις εκάστοτε ανάγκες των σπουδαστών (Κανελλόπουλος, Α., Κουτσούμπα, Μ., & Γκιόσος, Ι, 2020). Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι μια συστηματική προσέγγιση στην ανάπτυξη μαθημάτων μέσω του οποίου εξασφαλίζεται η επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων (Muhammad&Chaudry, 2010).

1. Αναγκαιότητα Έρευνας

Στις αρχές Μαρτίου του 2020 όλοι οι συμβατικοί εκπαιδευτικοί φορείς της Ελλάδας τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων και των Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού, αναγκάστηκαν να εφαρμόσουν αιφνιδίως τακτικές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης λόγω της πανδημίας του κορωνοϊού που είχε ξεσπάσει. Μέσα σε αυτά τα πλαίσια το κράτος επιχείρησε να εντάξει στη δημόσια και ιδιωτική εκπαίδευση την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, χωρίς να υπάρχει κάποιος εκπαιδευτικός σχεδιασμός.

Ένας τέτοιος σχεδιασμός κρίνεται αναγκαίος για την αποτελεσματική παιδαγωγική υλοποίηση μιας διδασκαλίας η οποία θα περιλαμβάνει και την αξιοποίηση κατάλληλων με το μαθησιακό περιεχόμενο, συμμετοχικών εκπαιδευτικών τεχνικών, τρόπους αξιοποίησης των ηλεκτρονικών μέσων και διαμόρφωση εκπαιδευτικού υλικού (Αρμακόλας, Παναγιωτακόπουλος, & Φραγκούλης, 2019).

Παρόλα αυτά, ακόμα και ένα άρτιο και άριστα οργανωμένο εκπαιδευτικό υλικό, ακόμη και εκείνο το οποίο είναι προσαρμοσμένο στον εκάστοτε εκπαιδευόμενο δεν μπορεί να υποκαταστήσει την πρόσωπο με πρόσωπο βοήθεια του εκπαιδευτικού όπου στα εργαστηριακά μαθήματα κρίνεται απαραίτητη. Εξαιρετικής σημασίας, επομένως, είναι η εξασφάλιση μίας, όχι μόνο αμοιβαίας, αλλά και τακτικής επικοινωνίας ανάμεσα στον εκπαιδευτή και στον εκπαιδευόμενο καθώς η ποιότητά της αντικαθιστά στο μέτρο του δυνατού την έλλειψη προσωπικής επαφής και αμεσότητας η οποία διακρίνει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Για τον λόγο αυτό, για τη διεξαγωγή της εξ αποστάσεως διδασκαλίας εργαστηρίων ηλεκτρολογίας πραγματοποιήθηκε εκπαιδευτικός σχεδιασμός, εφαρμόστηκαν βιωματικές

τεχνικές και μεθοδολογίες της εκπαίδευσης ενηλίκων προσαρμοσμένες για διδασκαλία μέσω τηλεδιάσκεψης και διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητά τους.

2. Εξ αποστάσεως εκπαιδευτικά εργαστήρια

Η εκπαίδευση τεχνικών ειδικοτήτων μπορεί να φτάσει στο επιθυμητό επίπεδο εφόσον πραγματοποιούνται εργαστήρια μαζί με τη θεωρία. Τα εργαστήρια είναι στοιχεία εκπαίδευσης για να αποκτήσουν οι σπουδαστές εμπειρία και αποτελούν συμπληρωματικά μέρη ενός εκπαιδευτικού προγράμματος. Ο συμβατικός τρόπος παροχής πρακτικής εμπειρίας σε φοιτητές ηλεκτρολογίας και μηχανικής λαμβάνει χώρα μέσω της χρήσης εκτεταμένων εργαστηριακών συστημάτων. Τέτοια συστήματα απαιτούν μια πραγματική άσκηση υλικού και ένα σύνολο συστημάτων εργαστηριακών μετρήσεων όπου μέσα από αυτό αποκτούν πληρέστερη κατανόηση των φυσικών εννοιών (Soysal, 2000). Παρόλα αυτά, μερικές φορές είναι δαπανηρά στην κατασκευή και δύσκολα συντηρούνται (Tanyildizi&Orhan, 2009· Ma&Nickerson, 2006).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει σημαντικούς περιορισμούς στα μαθήματα της Μηχανικής με εργαστηριακές εφαρμογές. Κατά συνέπεια, η διαδραστικότητα και ο πρακτικός πειραματισμός είναι δύο σημαντικά συστατικά που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τη βελτίωση των μαθημάτων της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε τεχνικούς τομείς (Soysal, 2000). Τα επιστημονικά εργαστήρια μέσω διαδικτύου θεωρούνται ως μία από τις μεγαλύτερες επαναστάσεις. Τα εργαλεία που συνδέονται με τον υπολογιστή ενισχύουν την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα των συμβατικών εργαστηριακών πειραμάτων. Οι προσομοιώσεις υπολογιστών και τα διαδικτυακά εργαστήρια αποτελούν οικονομικά αποδοτικούς τρόπους για την παροχή ασύγχρονης και σύγχρονης ευκαιρίας πειραματισμού σε μεγάλο αριθμό μαθητών (Soysal, 2000· Ryan&Latchem, 2016). Παράλληλα, όμως, δημιουργεί προβληματισμούς που συνδέονται με την ποιότητα της μάθησης, το εκπαιδευτικό υλικό και την εκπαιδευτική διαδικασία (Λιοναράκης κ. συν., 2018, οπ. αναφ στο Κανελλόπουλος. Α. και συν 2020).

Η συμμετοχή των εκπαιδευτικών στα παραπάνω θεωρείται ζωτικής σημασίας για την εξασφάλιση μιας ομαλής ενσωμάτωσης των εργαστηρίων μέσω διαδικτύου στο πρόγραμμα σπουδών και στην πρακτική του εκάστοτε μαθήματος (de Jong, Sotiriou, & Gillet, 2014). Άξιο αναφοράς είναι ότι ο σχεδιασμός ενός τέτοιου τύπου διδασκαλίας (εξ αποστάσεως εργαστήρια) πρέπει να δίνει σαφή έμφαση στον ρόλο του μαθητή στη μάθηση παρά στον ρόλο του εκπαιδευτή στη διδασκαλία (Diaz, 2000 οπ. αναφ στο O’Lawrence, 2005). Ο Braden (1996 στο Muhammad&Chaudry, 2010) το αναφέρει ως διαδικασία βελτίωσης της ποιότητας της διδασκαλίας και της μάθησης.

3. Η εκπαιδευτική τεχνική Τεστ τύπου δοκιμή λάθος

Τα τεστ τύπου δοκιμή λάθος χρησιμοποιούνται στην εκμάθηση αυτοματισμών. Πρόκειται για τεστ που βασίζονται σε εργαλεία προσομοίωσης. Το τεστ εκπονείται είτε ατομικά είτε σε ζευγάρια δοκιμάζοντας κάθε φορά και αναζητώντας τις κατάλληλες λύσεις. Η συγκεκριμένη τεχνική είναι εξίσου σημαντική με τις άλλες διότι οι εκπαιδευόμενοι μπαίνουν σε διαδικασίες αυτομόρφωσης και μέσα από λανθασμένες προσπάθειες και δοκιμές προοδευτικά ανακαλύπτουν τη γνώση (Courau, 2000).

Οι Φουρρέ & Θεοδοσοπούλου, (1966) τη συγκεκριμένη τεχνική την αναφέρουν ως πειραματισμό. Αναφέρουν, λοιπόν, ότι η συγκεκριμένη τεχνική βοηθάει στο να αποκτήσει ο σπουδαστής πειθαρχία και ακρίβεια σκέψης, στοιχεία χαρακτηριστικά της επιστημονικής μεθόδου. Παρόλο που στην περίπτωση της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού ο καταλληλότερος χώρος είναι τα εργαστήρια, δεν χρειάζονται πάντοτε εργαστήρια και δαπανηροί εξοπλισμοί. Μέσω λοιπόν της τεχνικής αυτής, μπορούν είτε να επαληθεύσουν τα αποτελέσματα τα οποία ήδη γνωρίζουν από τη θεωρία είτε μπορούν να οδηγηθούν στην ανακάλυψη αποτελεσμάτων τα οποία μέχρι πρότινος αγνοούσανε.

Για να διεξαχθεί η συγκεκριμένη τεχνική θα πρέπει κάθε συμμετέχων να διαθέτει από ένα εργαλείο ή πάγκο εργασίας με τον ανάλογο εξοπλισμό (Courau, 2000). Στην περίπτωση των σπουδαστών της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού η συγκεκριμένη τεχνική μπορεί να αξιοποιηθεί και εξ αποστάσεως με τη βοήθεια της διαδικτυακής εφαρμογής tinkercad (“Dashboard | Tinkercad,” n.d.). Η συγκεκριμένη εφαρμογή δίνει την δυνατότητα να αξιοποιηθούν εργαλεία και εξοπλισμός όπως του εργαστηρίου σε εικονική μορφή και με δυνατότητες προσομοίωσης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι πριν την εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνικής θα πρέπει ο εκπαιδευτής να έχει ήδη παρουσιάσει και εξηγήσει τη λειτουργία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και των οργάνων που διαθέτει η εφαρμογή, αλλά και τον τρόπο χρήσης της. Σε αντίθεση με τις άλλες ασκήσεις η συγκεκριμένη τεχνική απαιτεί την υποστηρικτική παρουσία του εκπαιδευτή οπότε ο εκάστοτε εκπαιδευτής χρειάζεται να επιτηρεί κάθε ομάδα δίνοντας διευκρινίσεις (Courau, 2000).

Ένα παράδειγμα, για την περίπτωση των σπουδαστών της ακαδημίας, είναι η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού κυκλώματος το οποίο θα περιλαμβάνει τη χρήση ενός πυκνωτή και στο οποίο θα πρέπει να εντάξουν ένα όργανο που μετράει το ρεύμα και ένα όργανο που μετράει την ηλεκτρική τάση. Με την προβολή ενός εκπαιδευτικού βίντεο και την τεχνική των ερωτήσεων απαντήσεων ο καθηγητής μπορεί να θυμίσει το θεωρητικό μέρος. Έπειτα, σε μια διαφάνεια θα πρέπει να παρουσιάζεται το ηλεκτρικό κύκλωμα και οι σπουδαστές θα πρέπει να υλοποιήσουν το συγκεκριμένο κύκλωμα στην εφαρμογή. Σημαντικό σε αυτήν την τεχνική είναι η σωστή καθοδήγηση και η στήριξη του εκπαιδευτή χωρίς όμως να τους παρουσιάζει τον σωστό τρόπο συνδεσμολογίας αλλά να αφήνει τον κάθε εκπαιδευόμενο να τον ανακαλύψει μέσα από λάθη.

Στο τέλος της διαδικασίας ο εκπαιδευτής συντονίζει μία ομαδική συζήτηση της οποίας το θέμα περιλαμβάνει ερωτήσεις του τύπου: «*Τι γνώμη έχετε για τα αποτελέσματα σας;*» ή « *Τι σας δίδαξε αυτή η πρακτική;*» ή «*Τι συγκρατήσετε από αυτήν τη διαδικασία;*».

Μέσα από αυτό το τεστ οι σπουδαστές αντιλαμβάνονται τη χρήση και τη λειτουργία του πυκνωτή, με ποιον τρόπο συνδέονται τα όργανα μέτρησης σε ένα κύκλωμα, με ποιον τρόπο ρυθμίζονται και το πιο σημαντικό, μέσα από αυτήν την άσκηση, η θεωρία γίνεται πράξη κάτι το οποίο τους παρέχει την ανάλογη εμπειρία που χρειάζονται ώστε να ενταχθεί η νέα γνώση με αποτελεσματικό και ενεργητικό τρόπο στην προϋπάρχουσα (Courau, 2000).

4. Εργαλεία κύριας έρευνας

Για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων έγινε χρήση «εργαλείων» ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας όπως ερωτηματολόγια και η μέθοδος της παρατήρησης.

4.1. Ερωτηματολόγια

Η παρούσα εργασία για την ποσοτική έρευνα χρησιμοποίησε ερωτηματολόγια για την αξιολόγηση της διδασκαλίας από τους σπουδαστές. Το ερωτηματολόγιο κατασκευάστηκε με την βοήθεια του googleforms (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ) και διαμοιράστηκε ηλεκτρονικά στους σπουδαστές στο τέλος της διδασκαλίας. Αφορούσε στην αξιολόγηση της μεθοδολογίας των διδασκαλιών, διαιρεμένο και οργανωμένο σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος εξεταζόταν κατά πόσο το υλικό που χρησιμοποιήθηκε βοήθησε στην κατανόηση του μαθήματος, αν εμπλουτίστηκαν οι γνώσεις των σπουδαστών, αν η εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε συνέβαλε στην πειραματική μάθηση και τέλος αν απόλαυσαν τη συμμετοχή τους στο μάθημα. Στο δεύτερο σκέλος του ερωτηματολογίου διερευνήθηκε ο ρυθμός εισαγωγής της νέας γνώσης, ο φόρτος εργασίας, αν το εξ’ αποστάσεως μάθημα πλησίασε το δια ζώσης και αν η τελεκαίευση δυσκόλεψε την επικοινωνία και την απόκτηση πρακτικών εμπειριών.

4.2. Η Παρατήρηση

Πρόκειται για μία διαδικασία κατά την οποία ο ερευνητής συλλέγει πληροφορίες και δεδομένα φιλτράροντάς τα από τη δική του οπτική σκοπιά. Τα καταγράφει και στη συνέχεια τα επεξεργάζεται και τα ερμηνεύει. (Κεδράκα, 1999).

Για τη συγκεκριμένη έρευνα επιλέχθηκε ένας πιο οργανωμένος τρόπος και σχεδιάστηκε μία σχάρα παρατήρησης όπου παράλληλα με την συγκατάθεση των σπουδαστών η όλη διαδικασία βιντεοσκοπήθηκε. Πιο συγκεκριμένα, η σχάρα παρατήρησης ήταν δομημένη πάνω σε δύο άξονες. Στον πρώτο άξονα καταγράφονταν η διάρκεια της διδασκαλίας και ο αριθμός των συμμετεχόντων. Ο δεύτερος άξονας απαρτιζόταν από έναν πίνακα στον οποίο καταγράφονταν οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και η διάρκεια κάθε μίας από αυτές, η ύπαρξη παραπόνων ή κούρασης, συνεργατικότητα και επικοινωνίας μεταξύ των

σπουδαστών, η εκδήλωση αντιδράσεων ή ενδιαφέροντος και συμμετοχής και αν κατά τη σκοπιά του εκπαιδευτή κατανοήθηκε το διδακτικό υλικό. Τέλος, καταγράφηκε το κλείσιμο της συζήτησης και η διάθεση που υπήρχε όταν αποχώρησε η ομάδα.

5. Εργαλεία ανάλυσης αποτελεσμάτων

Για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων σε ό,τι αφορά τα ποσοτικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Excel της Microsoft για την δημιουργία των πινάκων με ποσοστά. Αντίστοιχα, για τα ποιοτικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση περιεχομένου. Ακόμα, για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης διάχυσης ο οποίος χρησιμοποιείται συχνά στη στατιστική για την ανάλυση του βαθμού ικανοποίησης σε ερωτηματολόγια. Για τη σωστή και ορθή χρήση του δείκτη διάχυσης προηγήθηκε τηλεφωνική επικοινωνία με τον καθηγητή Οικονομετρίας και Στατιστικής του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών Επαμεινώνδα Πανά, ο οποίος εξήγησε πώς προκύπτει και πώς χρησιμοποιείται.

Ο Δείκτης Διάχυσης (ΔΔ) υπολογίζεται ως εξής: ο κάθε ερωτώμενος έχει για κάθε ερώτηση πέντε επιλογές, Πάρα πολύ (ΠΠ), πολύ (Π), αρκετά (Α), Λίγο (Λ) και καθόλου (Κ). Η τιμή Δείκτη Διάχυσης υπολογίζεται ως εξής:

$\Delta\Delta = 50 + 0,5(\Pi\Pi - \text{Κ}) + 0,25(\Pi - \text{Λ})$ και κυμαίνεται στο διάστημα $0 < \Delta\Delta < 100$ (Πανάς, 2013).

6. Σκοπός και στόχοι διδασκαλίας

Σκοπός της εξ αποστάσεως διδασκαλίας είναι οι σπουδαστές να αποκτήσουν πρακτική εμπειρία αναφορικά με τη χρήση και λειτουργία του πυκνωτή, ανάλογη, με μια διδασκαλία σε πραγματικό εργαστήριο.

Οι επιμέρους στόχοι είναι:

- Να είναι σε θέση να επιλέγουν το κατάλληλο πυκνωτή ανάλογα με το κύκλωμα.
- Να μπορούν να υλοποιούν ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα με χρήση οργάνων μέτρησης.

7. Παρουσίαση εξ αποστάσεως διδασκαλίας

Η διδασκαλία που περιέχει επιπρόσθετα την τεχνική τεστ τύπου δοκιμή λάθος διεξάχθηκε στα πλαίσια του εργαστηρίου Ηλεκτρονικά του Β εξαμήνου σε δύο τμήματα των πέντε ατόμων. Η διδασκαλία πραγματοποιήθηκε εξ' αποστάσεως με την πλατφόρμα Microsoft Teams. Αρχικά, ο εκπαιδευτής έθεσε κάποια ερωτήματα στα οποία καλούνταν να απαντήσουν οι σπουδαστές μετά την προβολή ενός βίντεο. Στη συνέχεια, παρουσίασε ένα εκπαιδευτικό βίντεο με τη λειτουργία της κοινής χρήσης οθόνης που περιέχει η πλατφόρμα

και μετά την ολοκλήρωση του βίντεο με την τεχνική των ερωτήσεων – απαντήσεων ο εκπαιδευτής βοήθησε στο να πραγματοποιηθεί σύνθεση του θεωρητικού μέρους.

Όταν οι εκπαιδευόμενοι έχουν ήδη κάποια ερωτήματα στο νου πριν διαβάσουν ή ασχοληθούν με κάτι τότε υποσυνείδητα θέλουν να πάρουν τις απαντήσεις αυτές. Αυτό σημαίνει ότι όταν βρεθούν μπροστά στις απαντήσεις και ενεργοποιούν τις αισθήσεις της όρασης, της αφής ή και της ακοής, τα σημεία αυτά μένουν περισσότερο στη μνήμη τους οπότε η διεργασία αποδεικνύεται πολύ πιο αποτελεσματική (Race, 1999).

Στη συνέχεια, με την τεχνική της επίδειξης παρουσίασε τον τρόπο που θα σχεδιαστεί το ανάλογο κύκλωμα στην web εφαρμογή και υλοποίησε το ανάλογο κύκλωμα στον εξοπλισμό του εργαστηρίου. Έπειτα, δημιούργησε μια εικονική τάξη. Τέλος, οι σπουδαστές συνδέθηκαν με τον δικό τους υπολογιστή στην εικονική τάξη και σύμφωνα με τις οδηγίες του εκπαιδευτή προβήκαν στη διεκπεραίωση της άσκησης, ο καθένας ξεχωριστά.

	1	2	3	4	5
Τεχνική	Χρήση οπτικοακουστικών μέσων	Ερωτήσεις απαντήσεις	Επίδειξη	Τεστ τύπου δοκιμή λάθος	Συζήτηση
Διάρκεια	5’	10’	10’	40’	20’

Πίνακας 1: Συνδυασμός εκπαιδευτικών τεχνικών της δεύτερης διδασκαλίας

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας οι σπουδαστές υλοποιούσαν ένα μέρος του κυκλώματος και μετά ζητούσαν την επιβεβαίωση του εκπαιδευτή κατά πόσο το κύκλωμα ήταν σωστό ή όχι. Στη φάση αυτή, εκπαιδευτής έλεγχε το κύκλωμα και τους γνωστοποιούσε αν το κύκλωμα ήταν σωστό ή λάθος χωρίς όμως να τους πει ποιος είναι ο σωστός τρόπος. Δίνοντάς τους οδηγίες που θα μπορούσαν να ξεκλειδώσουν τον τρόπο σκέψης τους, βοηθούσε στο να βρουν μόνοι τους τη λύση.

Μέσα από αυτήν τη διαδικασία όλοι οι σπουδαστές κατάφεραν να υλοποιήσουν με επιτυχία το κύκλωμα όπου, παρά τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν και τα επαναλαμβανόμενα λάθη που έκαναν, έδειξαν ικανοποιημένοι για την επιτυχή ολοκλήρωση του κυκλώματος. Στο τέλος της διαδικασίας, ο εκπαιδευτής τους έδωσε οδηγίες για το πώς να ενεργοποιήσουν το κύκλωμα ώστε να παρατηρήσουν τα αποτελέσματα του κυκλώματος στην πράξη με τη βοήθεια της προσομοίωσης που διαθέτει η εφαρμογή αλλά και ο ίδιος ο καθηγητής έβαλε σε λειτουργία το πραγματικό κύκλωμα οπότε και έγιναν συγκρίσεις. Τέλος, μέσα από την τεχνική της συζήτησης, περιέγραψαν τα φαινόμενα που παρατήρησαν στο κύκλωμα συσχετίζοντάς τα με πρότερες θεωρητικές γνώσεις.

Βαθμός ικανοποίησης	Πάρα πολύ %	Αρκετά %	Ούτε λίγο ούτε πολύ %	Λίγο %	Καθόλου %	Δείκτης Διάχυσης
Κατανόηση του μαθήματος	71,4	28,6	0,0	0,0	0,0	92,9 (πάρα πολύ)
Εμπλουτισμός γνώσεων	57,1	42,9	0,0	0,0	0,0	89,3 (πάρα πολύ)
Συνδρομή της εφαρμογής στο πρακτικό μέρος της διδασκαλίας	14,3	42,9	0,0	0,0	0,0	67,9 (πολύ)
Απόλαυση μαθήματος	42,9	42,9	14,3	0,0	0,0	82,1 (πάρα πολύ)

Πίνακας 2: Δείκτες διάχυσης για τον Α' άξονα του ερωτηματολογίου αξιολόγησης

Βαθμός ικανοποίησης	Πάρα πολύ %	Αρκετά %	Ούτε λίγο ούτε πολύ %	Λίγο %	Καθόλου %	Δείκτης Διάχυσης
Ρυθμός εισαγωγής νέας γνώσης	0,0	14,3	42,9	42,9	0,0	42,9% (λίγο)
Η μη χρήση εργαλείων και μηχανήματων του εργαστηρίου, επηρέασε την απόκτηση πρακτικών εμπειριών;	28,6	28,6	28,6	0,0	14,3	64,3% (αρκετά)

Φόρτος εργασίας	0,0	14,3	57,1	28,6	0,0	46,4% (λίγο)
Η τηλεδιάσκεψη, σε εμπόδιζε στο να συνεργαστείς με τους συμφοιτητές σου και με τον καθηγητή;	0,0	14,3	42,9	28,6	14,3	39,3% (λίγο)
Πλησίασε το μάθημα της τηλεεκπαίδευσης το δια ζώσης;	0,0	28,6	42,9	28,6	0,0	50,0% (αρκετά)

Πίνακας 3: Δείκτες διάχυσης για τον δεύτερο άξονα του ερωτηματολογίου αξιολόγησης της διδασκαλίας

Ο Δείκτης Διάχυσης για τους παραπάνω πίνακες είναι: (0 – 15) καθόλου, (16 – 30) πολύ λίγο, (31 – 49) λίγο, (50 – 65) αρκετά, (66 – 80) πολύ και (81 – 100) πάρα πολύ. Οι δείκτες κυμαίνονται από (0 – 100).

8. Συμπεράσματα

Στην τεχνική τεστ τύπου δοκιμή λάθους είναι αρκετά δύσκολο να προσδιορίσουμε τον χρόνο που θα χρειαστεί να ολοκληρωθεί η διδασκαλία καθώς ένας πειραματίας σπουδαστής μπορεί να τελειώσει μέσα σε δέκα λεπτά ενώ κάποιος άλλος που μπορεί να έχει γνωστικά κενά και ελλείψεις μπορεί να χρειαστεί παραπάνω χρόνο. Μία δυσκολία και πρόκληση για τον εκπαιδευτή, σε αυτήν την περίπτωση, είναι να καταφέρει να κάνει τους σπουδαστές να συμβαδίσουν σε κάποιο βαθμό. Πρόκειται για μια διαδικασία όχι τόσο απλή καθώς χρειάζεται ο κάθε σπουδαστής να ανακαλύψει μόνος του τη σωστή υλοποίηση του κυκλώματος ώστε να επιτευχθεί ουσιαστική μάθηση.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων, σε ό,τι αφορά τον πρώτο άξονα του ερωτηματολογίου τα αποτελέσματα ήταν ξεκάθαρα. Υπήρξε κατανόηση του μαθήματος, οι γνώσεις τους εμπλουτίστηκαν αρκετά, η εφαρμογή έπαιξε καθοριστικό ρόλο στο πρακτικό μέρος της διδασκαλίας αλλά και στην κατανόηση του κυκλώματος και απόλαυσαν το μάθημα. Αναφορικά με τον δεύτερο άξονα που ερευνά τον βαθμό δυσκολίας, διαφαίνεται ότι η διδασκαλία αυτή δεν τους κούρασε ιδιαίτερα. Παρ’ όλα αυτά η μηχρήση εργαλείων και μηχανήματων του εργαστηρίου, επηρέασε αρκετά την απόκτηση πρακτικών γνώσεων και σύμφωνα με τη γνώμη των σπουδαστών το εξ αποστάσεως εργαστήριο πλησίασε αρκετά το ανάλογο δια ζώσης.

Άξιο αναφοράς είναι ότι σε έναν εκπαιδευτικό εργαστηριακό χώρο με τον πραγματικό εξοπλισμό, οι σπουδαστές πέρα από την αντίληψη της μεθοδολογίας που αποκτούν ως εμπειρία, παράλληλα αποκτούν και δεξιότητες πάνω στην πρακτική χρήση των εργαλείων και του εξοπλισμού. Δυστυχώς, το εξ αποστάσεως εργαστήριο δεν μπόρεσε να παρέχει το τελευταίο.

Επίσης, για τη συγκεκριμένη διδασκαλία επιλέχθηκε η ατομική άσκηση γιατί κατά την κρίση του καθηγητή ήθελε να αποφευχθούν πιθανές παθητικές στάσεις (ένας κάνει και ο άλλος να βλέπει). Αυτή, όμως, η απουσία των ομάδων εργασίας και του πραγματικού εργαστηριακού εξοπλισμού, πιθανόν συνετέλεσε στο να μην πλησιάσει πολύ η διδασκαλία την ανάλογη διαζώση και να μείνει στο «αρκετά - 50%» σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια.

Ψυχολογικές έρευνες αναφέρουν ότι οι εμπειρίες των σπουδαστών μπορεί να καθορίζονται περισσότερο από τη φύση των διεπαφών με τους άλλους συνσπουδαστές τους παρά από την αντικειμενική πραγματικότητα της εργαστηριακής τεχνολογίας. Είναι σαφές ότι οι σπουδαστές μαθαίνουν όχι μόνο από τον εξοπλισμό αλλά και από αλληλεπιδράσεις με συμφοιτητές και καθηγητές. Συνεπώς, όποιος επιχειρεί εξ αποστάσεως εργαστηριακή εκπαίδευση πρέπει μέσω των νέων τεχνολογιών να βρει τρόπους να αντισταθμίσει την πιθανή απομόνωση των σπουδαστών που ασχολούνται με την εξ αποστάσεως μάθηση (Ma&Nickerson, 2006).

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Αρμακόλας, Σ., & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2020). Εξ αποστάσεως διδασκαλία μέσω τηλεδιάσκεψης: οι επιδράσεις των τεχνολογικών παραγόντων. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 16(1), 22-43. doi: <https://doi.org/10.12681/jode.22800>
- Κανελλόπουλος, Α., Κουτσούμπα, Μ., & Γκιόσος, Ι. (2020). Οπτικοακουστική Μάθηση και Τηλεδιάσκεψη στην εξΑΕ *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 16(1), 44-63. doi: <https://doi.org/10.12681/jode.22976>
- Κεδράκα, Κ. (1999). *Μεθοδολογία παρατήρησης*.
- Πανάς, Ε. (2013). Έρευνα της κατάστασης των ΑΕΝ της Ελλάδας με βάση τις απόψεις των σπουδαστών το 2012. Ίδρυμα Ευγενίδου, Οικονομικό πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Στατιστικής. Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Φουρρέ, Π., & Θεοδοσοπούλου, Κ. (1966). Η εκπαίδευση των ενηλίκων στην Ελλάδα. Οδηγός του εκπαιδευτικού. Αθήνα: Οργανισμός εκδόσεων διδακτικών βιβλίων.
- Courau, S. (2000). Τα βασικά εργαλεία του εκπαιδευτή ενηλίκων (πρώτη εκδ.). (Α. Κόκκος, Επιμ., & Ε. Μουτσοπούλου, Μεταφρ.) Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Dashboard | Tinkercad. (n.d.). Retrieved February 19, 2021, from <https://www.tinkercad.com/dashboard>

- de Jong, T., Sotiriou, S., & Gillet, D. (2014). Innovations in STEM education: the Go-Lab federation of online labs. *Smart Learning Environments*, 1(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0003-6>
- Ma, J., & Nickerson, J. V. (2006). Hands-on, simulated, and remote laboratories: A comparative literature review. *ACM Computing Surveys*, 38(3), 1. <https://doi.org/10.1145/1132960.1132961>
- Muhammad, D., & Chaudry, A. (2010). *A CRITICAL REVIEW OF INSTRUCTIONAL DESIGN PROCESS OF DISTANCE LEARNING SYSTEM INTRODUCTION: Instructional Design in Distance Learning*. *Turkish Online Journal of Distance Education* (Vol. 11). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/tojde/176366>
- Neumann, M. S. and Y. (1957). Differences Between Traditional and Distance Education Academic Performances: A meta- analytic. *Bulletin de La Société d'histoire Naturelle de Toulouse*, 92(2), 100–104.
- O’Lawrence, H. (2005). A Review of Distance Learning Influences on Adult Learners: Advantages and Disadvantages. *Proceedings of the 2005 InSITE Conference*, (2004). <https://doi.org/10.28945/2876>
- Race, P. (1999). Το εγχειρίδιο της Ανοιχτής Εκπαίδευσης. (Α. Κόκκος, Επιμ.) Αθήνα: μεταίχμιο.
- Ryan, Y., & Latchem, C. (2016). Educational Technologies in Distance Education. *The Wiley Handbook of Learning Technology*, 160–179. <https://doi.org/10.1002/9781118736494.ch10>
- Soysal, O. A. (2000). Computer integrated experimentation in electrical engineering education over distance. *ASEE Annual Conference Proceedings*, 1471–1480.
- Tanyildizi, E., &Orhan, A. (2009). A virtual electric machine laboratory for synchronous machine application. *Computer Applications in Engineering Education*, 17(2), 187–195. <https://doi.org/10.1002/cae.20133>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Σχάρα Παρατήρησης

A' ΑΞΟΝΑΣ

Ώρες μαθήματος: _____ Αριθμός συμμετεχόντων : _____

B' ΑΞΟΝΑΣ

	Αρχή ----- Τέλος			
Τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν				
Διάρκεια τεχνικής				
Παράπονα - κούραση				
Συνεργατικότητα - επικοινωνία				
Αντιδράσεις-συμμετοχή ενδιαφέρον σπουδαστών				
ΤΠΕ - εργαλεία				
Κατανόηση του διδακτικού υλικού				

- Λήξη

Πώς έγινε το κλείσιμο της συζήτησης; _____

Πώς αποχώρησε η ομάδα; _____

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdBfeDJupbVBE7QcPHC4AilfJZhqVAMXZHoGjeUwYUf_2GwGg/viewform?usp=sf_link