ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2016)

8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

Η ανεστραμμένη τάξη και η εφαρμογή της στη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών

Καλλιόπη Κανάκη

Βιβλιογραφική αναφορά:

Κανάκη Κ. (2022). Η ανεστραμμένη τάξη και η εφαρμογή της στη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 141–148. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3901

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 18/01/2026 23:16:58

Η ανεστραμμένη τάξη και η εφαρμογή της στη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών

Καλλιόπη Κανάκη
pkanaki@hotmail.com
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Στα πλαίσια της αέναης προσπάθειας των εκπαιδευτικών να βρουν τρόπους για να τραβήξουν την προσοχή των εκπαιδευόμενων, έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί διάφορες εκπαιδευτικές θεωρίες και διδακτικές προσεγγίσεις. Μία από τις πιο πρόσφατες είναι η ανεστραμμένη τάξη, σύμφωνα με την οποία το μοντέλο της παραδοσιακής διδασκαλίας και μάθησης αναστρέφεται. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες για να αποκτήσουν πρόσβαση σε διαλέξεις και εκπαιδευτικό υλικό που οι καθηγητές τους έχουν αναρτήσει στο Διαδίκτυο, ενώ ο χρόνος στη φυσική τάξη αφιερώνεται στη διεκπεραίωση εργασιών από τους μαθητές, με την καθοδήγηση των καθηγητών τους. Η εκπαιδευτική αυτή πρακτική επωφελείται των πλεονεκτημάτων της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της συνεργατικής μάθησης, ενώ παράλληλα στοχεύει στην ικανοποίηση των εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών της εποχής μας. Στο άρθρο αυτό, επιχειρείται βιβλιογραφική επισκόπηση του τρόπου λειτουργίας της ανεστραμμένης τάξης, των πλεονεκτημάτων και των προβληματισμών που απορρέουν από την εφαρμογή της, καθώς και της επίδρασής της στη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών.

Λέξεις κλειδιά: ανεστραμμένη τάξη, πλεονεκτήματα, προβληματισμοί, Επιστήμη Υπολογιστών

Εισαγωγή

Οι μαθητές των δύο τελευταίων δεκαετιών έχουν χαρακτηριστεί ως «ψηφιακοί ιθαγενείς» (Prensky, 2001). Διαφοροποιούνται από τους μαθητές των προηγούμενων γενιών, επειδή γεννήθηκαν και μεγάλωσαν σε μία εποχή όπου η τεχνολογία επιδεικνύει ιλιγγιώδη ανάπτυξη, με τα επιτεύγματά της να είναι πολύ εύκολα προσβάσιμα. Οι ψηφιακοί ιθαγενείς είναι συνεχώς συνδεδεμένοι στο Διαδίκτυο, εκτιμούν τα οφέλη της κοινωνικής αλληλεπίδρασης, επιλέγουν περιβάλλοντα που υποστηρίζουν την παράλληλη εκτέλεση διαφορετικών εργασιών, ελκύονται από ομαδικές δραστηριότητες και έχουν μειωμένη ανοχή στις διαλέξεις (Bennett et al., 2008; Prensky, 2001). Με άλλα λόγια, οι μαθητές της εποχής μας διαφοροποιούνται από τους μαθητές των προηγούμενων γενιών, λόγω της εύκολης πρόσβασής τους στην τεχνολογία και των εμπειριών που έχουν αποκτήσει κατά την ενασχόλησή τους με αυτή.

Δεδομένου ότι οι εκπαιδευτικές ανάγκες και οι εμπειρίες των μαθητών μας έχουν αλλάξει, αναδύεται επιτακτική η ανάγκη της υιοθέτησης εναλλακτικών μεθόδων διδασκαλίας και στρατηγικών μάθησης. Αν ο στόχος της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι η κατανόηση, θα πρέπει οι εκπαιδευτικές πρακτικές που βασίζονται στην απομνημόνευση και οδηγούν στην επιφανειακή μάθηση, να δώσουν τη θέση τους στη δημιουργικότητα και στην ουσιαστική και σε βάθος μάθηση (Ritchhart et al., 2011). Στα πλαίσια αυτά, οι εκπαιδευτικοί αρχίζουν σιγά – σιγά να απομακρύνονται από το δασκαλοκεντρικό μοντέλο και να υιοθετούν μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις. Μία από αυτές είναι και η ανεστραμμένη τάξη (flipped or inverted classroom).

Η ανεστραμμένη τάξη αποτελεί ένα μοναδικό συνδυασμό θεωριών μάθησης που κάποτε θεωρούνταν ασύμβατες. Εκπαιδευτικές πρακτικές που βασίζονται στη θεωρία του

Τ. Α. Μικρόπουλος, Α. Τσιάρα, Π. Χαλκή (επιμ.), *Πρακτικά 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Ιωάννινα: ΕΤΠΕ. 23-25 Σεπτεμβρίου 2016. ISSN 2529-0908, ISBN 978-960-88359-9-3.

εποικοδομητισμού (constructivism), όπως η ενεργός μάθηση και οι μαθησιακές δραστηριότητες που δίνουν έμφαση στην επίλυση προβλημάτων, συνδυάζονται με τις διαλέξεις, που αποτελούν μεθόδους διδασκαλίας που βασίζονται στις αρχές του συμπεριφορισμού (behaviorism) (Bishop & Verleger, 2013). Η ανεστραμμένη τάξη χρησιμοποιεί εύχρηστη και εύκολα προσβάσιμη τεχνολογία, ώστε να απελευθερώσει τη φυσική τάξη από τις διαλέξεις, οι οποίες δίνουν τη θέση τους στην υλοποίηση μαθησιακών δραστηριοτήτων ευρέου φάσματος. Οι εκπαιδευτικοί που υιοθετούν αυτήν την εκπαιδευτική προσέγγιση, αναθέτουν στους εκπαιδευόμενους την παρακολούθηση μαγνητοσκοπημένων διαλέξεων και τη μελέτη εκπαιδευτικού υλικού σαν εργασία στο σπίτι. Οι εκπαιδευόμενοι, στα πλαίσια της προετοιμασίας τους για το μάθημα στην τάξη, οφείλουν να παρακολουθήσουν τη διάλεξη. Όσο καλύτερα προετοιμάζονται πριν το μάθημα, τόσο περισσότερο επιτυγχάνεται η μάθηση (Herreid & Schiller, 2013). Ο χρόνος στην τάξη μπορεί πλέον να διατεθεί στην επίλυση προβλημάτων, στη μελέτη προχωρημένων θεμάτων, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και στην ενασχόληση με συνεργατικές δραστηριότητες (Berrett, 2012; Roehl et al., 2013; Tucker, 2012). Η ακριβής φύση των μαθησιακών δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στην τάξη διαφοροποιείται ανάλογα με το αντικείμενο μελέτης (Bishop & Verleger, 2013). Η αντικατάσταση των διαλέξεων από εργασίες στην τάξη, προάγει τη συνεργατική μάθηση και ανοίγει το δρόμο για περισσότερη και αποτελεσματικότερη καθοδήγηση των μαθητών από τους καθηγητές τους (Roehl et al., 2013; Tucker, 2012).

Στο άρθρο αυτό επιχειρείται βιβλιογραφική επισκόπηση των βασικών αρχών και του τρόπου λειτουργίας της ανεστραμμένης τάξης, των πλεονεκτημάτων που συνεπάγεται η εφαρμογή της αλλά και των προβληματισμών που εισάγει, καθώς και της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητάς της στη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών.

Διαδικτυακές διαλέξεις και μάθηση στην τάξη

Ο όρος ανεστραμμένη τάξη επινοήθηκε από μία ομάδα καθηγητών Οικονομίας στο Πανεπιστήμιο του Μαϊάμι στο Οχάιο, για να περιγράψουν την εκπαιδευτική τεχνική που οι ίδιοι χρησιμοποιούσαν στα μαθήματά τους (Lage et al., 2000). Ωστόσο, το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης έχει τις ρίζες του σε εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που για δεκαετίες χρησιμοποιούνται στις σχολές επιχειρήσεων και στις ανθρωπιστικές και νομικές επιστήμες, όπου οι εκπαιδευόμενοι οφείλουν να μελετήσουν συγκεκριμένο εκπαιδευτικό υλικό εκτός τάξης, ώστε να προετοιμαστούν για τη συζήτηση που θα γίνει στην τάξη (Berrett, 2012; Talbert, 2012). Η ανεστραμμένη τάξη μπορεί να εφαρμοστεί σε πληθώρα πεδίων, όπως ο σχεδιασμός και η κατασκευή ρούχων, η διακόσμηση εσωτερικών χώρων, η αρχιτεκτονική και η διατροφή (Roehl et al., 2013). Έχει επίσης εφαρμοστεί και στα πεδία της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών (STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics), παρόλο που η εκπαιδευτική τους φύση είναι ισχυρά συνδεδεμένη με την παραδοσιακή διδασκαλία (Berrett, 2012).

Στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (K-12), η ανεστραμμένη τάξη άρχισε να γίνεται δημοφιλής και να εφαρμόζεται όλο και περισσότερο, μετά την παρουσίαση του τρόπου εργασίας δύο καθηγητών Χημείας στο Κολοράντο, του Jonathan Bergmann και του Aaron Sams, οι οποίοι, το 2008, θέλησαν να δώσουν την ευκαιρία σε απόντες μαθητές να αναπληρώσουν τα χαμένα μαθήματα. Για το σκοπό αυτό, προχώρησαν στην καταγραφή των μαθημάτων τους σε μορφή βίντεο, τα οποία στη συνέχεια ανάρτησαν στο Διαδίκτυο. Τα βίντεο αυτά επέτρεπαν σε μαθητές που έλειπαν σε κάποιο μάθημα να το παρακολουθήσουν ετεροχρονισμένα. Ωστόσο, οι δύο καθηγητές παρατήρησαν ότι το αναρτημένο εκπαιδευτικό υλικό τράβηξε την προσοχή όχι μόνο των απόντων, αλλά και αρκετών μαθητών που είχαν παρακολουθήσει κανονικά τα μαθήματα, αλλά επιθυμούσαν να τα επαναλάβουν, με σκοπό

την ενίσχυση των μαθησιακών τους αποτελεσμάτων. Η απήχηση των αναρτημένων μαθημάτων, οδήγησε τους δημιουργούς τους στον επαναπροσδιορισμό της θεώρησης της σχολικής τάξης. Σύμφωνα με την εκπαιδευτική τους προσέγγιση, η τάξη μετατρέπεται σε τόπο μελέτης προβλημάτων, εξέτασης προχωρημένων εννοιών και θεμάτων, εφαρμογής της συνεργατικής μάθησης. Η διδασκαλία δε γίνεται πια στην τάξη. Οι διαλέξεις διαμοιράζονται μέσω του Διαδικτύου σε μορφή βίντεο. Έτσι, η διαδικτυακή διδασκαλία στο σπίτι αφήνει χρόνο για βελτιωμένη μάθηση στην τάξη (Berrett, 2012; Roehl et al., 2013; Tucker, 2012).

Κατά την εφαρμογή του μοντέλου της αναστραμμένης τάξης, το εκπαιδευτικό υλικό που θα διαμοιράζεται διαδικτυακά θα πρέπει να είναι προσεκτικά σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο στις ανάγκες των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να φτιάχνουν τα δικά τους βίντεο, χρησιμοποιώντας λογισμικά όπως το Camtasia, το PaperShow και το ShowMe, ή εφαρμογές για κινητά όπως το Educreations (διαθέσιμο μόνο για iPads) και το Explain Everything (διαθέσιμο για iPads και Android). Μπορούν στη συνέχεια να διανείμουν το εκπαιδευτικό υλικό διαδικτυακά, μέσω YouTube, iTunes U και Podcasts ή να χρησιμοποιούν συστήματα διαχείρισης μάθησης όπως το Blackboard ή το Moodle. Μπορούν επίσης, αντί να φτιάχνουν δικό τους εκπαιδευτικό υλικό, να χρησιμοποιούν έτοιμο, που θα ανασύρουν από δεξαμενές αντικειμένων μάθησης και αξιόπιστους εκπαιδευτικούς ιστότοπους, όπως το Kahn Academy (www.kahnacademy.org) και το BozemanScience (www.bozemanscience.com/science-videos/) (Herreid & Schiller, 2013).

Οι υποστηρικτές του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης συμφωνούν ότι δεν είναι μόνο τα εκπαιδευτικά βίντεο που κάνουν τη διαφορά, αλλά ο τρόπος με τον οποίο αυτά ενσωματώνονται στο συνολικό εκπαιδευτικό πλαίσιο. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας ανέδειξε μεγάλη ποικιλία μεθόδων για να αναστραφεί η τάξη. Σε κάποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται τεστ εκτός της τάξης (Enfield, 2013), ενώ σε άλλες τα τεστ γίνονται μέσα στην τάξη (Papadopoulos & Roman, 2010). Σε κάποιες εκπαιδευτικές προτάσεις δίνεται έμφαση στη σημασία αυτών των τεστ με τη συμμετοχή τους σε μικρό ποσοστό στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού (Bormann, 2014), ενώ σε άλλες περιπτώσεις τα τεστ παρέχονται στους μαθητές σαν εκπαιδευτικό υλικό και δε συμμετέχουν στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού (Gaughan, 2014).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι είναι πολύ σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να προσαρμόζουν τις εκπαιδευτικές τους πρακτικές και να αλλάζουν τις κατευθυντήριες δομές του μαθήματος ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών τους και το κλίμα που διαμορφώνεται στην τάξη. Πιθανόν, σε κάποιες περιπτώσεις, να χρειαστεί να δομηθεί ένα χαλαρότερο μοτίβο ανεστραμμένης τάξης, στο οποίο οι μαθητές θα μελετούν το εκπαιδευτικό υλικό πριν το μάθημα, αλλά στη συνέχεια θα παρακολουθούν και μία σύντομη διάλεξη στην τάξη, η οποία θα ακολουθείται από εκπαιδευτικές δραστηριότητες και ανάθεση εργασιών, εντός και εκτός τάξης (Strayer, 2012).

Τα πλεονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης

Προσπαθώντας να καταγράψουμε τα πλεονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης, καταλήγουμε στην παρακάτω λίστα (Fulton, 2012; Giannakos et al., 2014; Herreid & Schiller, 2013):

- Οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης υποστηρίζουν την εν λόγω εκπαιδευτική πρακτική.
- Η χρήση των νέων τεχνολογιών παρέχει ευελιξία και εξυπηρετεί τις μαθησιακές ανάγκες του 21ου αιώνα.

- Η διεκπεραίωση εργασιών στη σχολική τάξη δίνει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα να εντοπίσει πιθανές δυσκολίες που οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζουν στη μαθησιακή διαδικασία και να διερευνήσει το στυλ μάθησης που τους ταιριάζει.
- Οι εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα να ενημερώσουν και να προσαρμόσουν το εκπαιδευτικό τους υλικό, το οποίο οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν χωρίς χρονικούς περιορισμούς.
- Οι εκπαιδευόμενοι δραστηριοποιούνται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, ακολουθώντας όμως τους προσωπικούς τους ρυθμούς.
- Η ανάθεση εργασιών πάνω στο αντικείμενο μελέτης αυξάνει τα επίπεδα των μαθησιακών επιτευγμάτων και ενδιαφερόντων και τονώνει την αφοσίωση στη διαδικασία της μάθησης.
- Υπάρχει περισσότερος χρόνος διαθέσιμος ώστε οι εκπαιδευόμενοι να ασχοληθούν με την αυθεντική έρευνα.
- Οι εκπαιδευόμενοι έχουν περισσότερο χρόνο στη διάθεσή τους να εργαστούν με τον επιστημονικό εξοπλισμό του σχολείου.
- Επιτυγχάνεται η ενεργή ενασχόληση με το αντικείμενο μελέτης εντός και εκτός τάξης.
- Το εκπαιδευτικό αυτό μοντέλο είναι αρεστό σε μεγάλη μερίδα εκπαιδευόμενων.

Προβληματισμοί

Η υλοποίηση της εκπαιδευτικής προσέγγισης της ανεστραμμένης τάξης, εκτός από τα πλεονεκτήματα που συνεπάγεται, συναντά δυσκολίες και εισάγει προβληματισμούς (Giannakos et al., 2014; Herreid & Schiller, 2013; Roehl et al., 2013; Strayer, 2012):

- Κάποιοι εκπαιδευόμενοι, στις πρώτες τους επαφές με τη νέα εκπαιδευτική μέθοδο, ίσως προβάλλουν αντίσταση εξαιτίας του αυξημένου φόρτου εργασίας που συνεπάγεται η παρακολούθηση των διαλέξεων στο σπίτι. Μπορεί, επομένως, να πάνε απροετοίμαστοι στην τάξη. Για να λυθεί αυτό το ζήτημα, οι εκπαιδευτικοί αναθέτουν μικρές εργασίες στους εκπαιδευόμενους, οι οποίες θα πρέπει να διεκπεραιωθούν μετά την παρακολούθηση των διαδικτυακών διαλέξεων.
- Ίσως η ανεστραμμένη τάξη να μην είναι το πιο κατάλληλο μοντέλο για ένα εισαγωγικό μάθημα, όπου αρκετοί εκπαιδευόμενοι μπορεί να μην έχουν αναπτύξει ακόμα βαθύ ενδιαφέρον για το αντικείμενο μελέτης, με αποτέλεσμα να αποθαρρυνθούν όταν θα τους ανατεθούν οι εργασίες που η ανεστραμμένη τάξη απαιτεί.
- Εκπαιδευόμενοι που έχουν συνηθίσει να εργάζονται μόνοι τους αισθάνονται άβολα να συμμετέχουν σε ομαδικές εργασίες στην τάξη.
- Η ποιότητα των βίντεο που οι εκπαιδευτικοί κατασκευάζουν στα σπίτια τους είναι συχνά οριακή.
- Η δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού απαιτεί να διατεθεί αξιοσημείωτα πολύς χρόνος από τους εκπαιδευτικούς.
- Εκπαιδευτικοί που δεν είναι εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατασκευή και το διαμοιρασμό ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού, αλλά ακόμα και στην αναζήτηση και την ανάκτηση έτοιμου εκπαιδευτικού υλικού από το Διαδίκτυο.
- Η επιτυχία του εκπαιδευτικού μοντέλου εξαρτάται ισχυρά από την προετοιμασία των εκπαιδευόμενων εκτός τάξης και από την όρεξη που έχουν για μάθηση.
- Η ανεστραμμένη τάξη χρειάζεται προτυποποίηση, η οποία μέχρι στιγμής δεν έχει υλοποιηθεί.

- Οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει, εκτός της σχολικής τάξης, να έχουν πρόσβαση σε υπολογιστικά συστήματα και στο Διαδίκτυο.

Η ανεστραμμένη τάξη στη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών

Ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης στα πεδία της Επιστήμης των Υπολογιστών και της Τεχνολογίας των Πληροφοριών, με έμφαση στα μαθήματα προγραμματισμού και στα μαθήματα αλγορίθμων (Giannakos et al., 2014). Η εκπαίδευση σε αυτά τα επιστημονικά πεδία επιτυγχάνεται καλύτερα μέσω της πρακτικής εξάσκησης και της υλοποίησης δραστηριοτήτων και εργασιών σε ένα συνεργατικό περιβάλλον που ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων (Gannod et al., 2008; Lockwood & Esselstein, 2013; Warter-Perez & Dong, 2012).

Στο παραδοσιακό μοντέλο των διαλέξεων, οι εργασίες που ανατίθενται στους εκπαιδευόμενους υλοποιούνται στο σπίτι, ενώ οι ώρες στη φυσική τάξη αφιερώνονται σε διαλέξεις με σκοπό την κάλυψη της διδακτέας ύλης. Εξαιτίας της μεγάλης ύλης των μαθημάτων, οι δραστηριότητες στην τάξη σε μορφή εργαστηριακών ασκήσεων και ομαδικών εργασιών είναι περιορισμένες. Η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης συνδράμει αποτελεσματικά σε τρία βασικά ζητήματα: στην κάλυψη της ύλης, στην απόκτηση εμπειρίας και στην καθοδήγηση των μαθητών. Ως προς την κάλυψη της ύλης, δίνεται στον εκπαιδευτικό η δυνατότητα να παρουσιάσει όσα θέματα θέλει στα βίντεο που θα διαμοιράσει μέσω του Διαδικτύου. Σχετικά με την απόκτηση εμπειρίας, αυτή επιτυγχάνεται με την ανάθεση εργασιών στην τάξη. Ως προς την καθοδήγηση των μαθητών, ο εκπαιδευτικός αναθέτει εργασίες, παρακολουθεί τη διαδικασία επίλυσης των προβλημάτων, κατευθύνει, απαντά σε ερωτήσεις, εντοπίζει τις αδυναμίες των μαθητών και λύνει τις απορίες τους (Gannod et al., 2008; Lockwood & Esselstein, 2013; Warter-Perez & Dong, 2012).

Η εμφάνιση των μαζικών ελεύθερων διαδικτυακών μαθημάτων (massive open online courses - MOOCs) και η παγκόσμια καθιέρωσή τους από το MIT OpenCourseWare (Abelson, 2008), συντέλεσε στην αύξηση της δημοτικότητας της ανεστραμμένης τάξης στη δευτεροβάθμια και την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ειδικά στις σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, διαφαίνεται η ανάγκη εφαρμογής ενός εναλλακτικού εκπαιδευτικού μοντέλου, δεδομένου ότι ο αριθμός των φοιτητών αυξάνεται και οι διαλέξεις αποκτούν πολυπληθές κοινό. Οι διαλέξεις μεγάλης κλίμακας είναι απρόσωπες και πάσχουν από έλλειψη συνεργασίας και αλληλεπίδρασης, όχι μόνο ανάμεσα στους ίδιους τους εκπαιδευόμενους αλλά και ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτικούς. Όμως, η συνεργασία και η αλληλεπίδραση αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την ατομική μαθησιακή επιτυχία και ικανοποίηση (Oeste et al., 2014).

Τα μαθήματα προγραμματισμού φαίνεται να έχουν όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που δικαιολογούν τη μετακίνηση από το παραδοσιακό μοντέλο των διαλέξεων, στην ανεστραμμένη τάξη (Amresh et al., 2013). Στον προγραμματισμό υπολογιστών, όπου η χρήση προγραμματιστικών εργαλείων και περιβαλλόντων εργασίας αποτελούν το κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης είναι φυσική. Οι ώρες που οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευόμενοι συναντιούνται στα πλαίσια του μαθήματος, μπορούν να αφιερωθούν στην επίλυση μικρών εργασιών που εστιάζουν στη χρήση των επιλεγμένων προγραμματιστικών εργαλείων και περιβαλλόντων και στην απόκτηση εμπειρίας πάνω σε αυτά. Όπως προκύπτει εμπειρικά, με την ανάθεση μικρών εργασιών στον προγραμματισμό, οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν τις πρώτες εμπειρίες που θα αποτελέσουν τη βάση για την περαιτέρω ενασχόλησή τους με την τεχνολογία. Σε εργαστηριακά

περιβάλλοντα, δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να προσφέρουν καθοδήγηση στους εκπαιδευόμενους σχετικά με το πώς αντιμετωπίζονται διάφορα ζητήματα, που μπορεί να προκύψουν κατά τη διαδικασία του προγραμματισμού των υπολογιστών. Μεγαλύτερες εργασίες, που απαιτούν πολλές ώρες δουλειάς, ανατίθενται στο σπίτι και δίνουν στους εκπαιδευόμενους την ευκαιρία της βαθύτερης μάθησης (Gannod et al., 2008; Lockwood & Esselstein, 2013; Warter-Perez & Dong, 2012).

Κύκλος μάθησης

Μαθήματα προγραμματισμού υπολογιστών που ακολουθούν την προσέγγιση της ανεστραμμένης τάξης βασίζονται και αποσκοπούν στην αλληλεπίδραση, στο αίσθημα ικανοποίησης των εκπαιδευόμενων και στις υψηλές μαθησιακές επιδόσεις. Αυτά τα μαθήματα θα μπορούσαν να δομηθούν με βάση έναν επαναλαμβανόμενο κύκλο μάθησης που αποτελείται από τέσσερις φάσεις (Giannakos et al., 2014).

Στην πρώτη φάση, οι εκπαιδευόμενοι μελετούν το εκπαιδευτικό υλικό που οι καθηγητές τους αναρτούν στο Διαδίκτυο και επιλύουν σχετικές ασκήσεις και κριτήρια αξιολόγησης. Στο τέλος της πρώτης φάσης, όλοι οι εκπαιδευόμενοι βρίσκονται στο ίδιο μαθησιακό επίπεδο. Η δεύτερη φάση στηρίζεται στην αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτικών, καθώς και των εκπαιδευόμενων μεταξύ τους. Οι εκπαιδευόμενοι οργανώνονται σε ομάδες και αναλαμβάνουν μία ομαδική εργασία. Κάθε ομάδα αναλαμβάνει διαφορετική εργασία. Ο εκπαιδευτικός συντονίζει τις συνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες. Στην τρίτη φάση, κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματα της εργασίας της στην τάξη. Ακολουθεί σχετική συζήτηση. Αν μία ομάδα δεν φέρει αποτελέσματα, υπάρχει αρνητικός αντίκτυπος σε ολόκληρη την τάξη, εφόσον δεν θα συζητηθεί το θέμα που η ομάδα είχε αναλάβει να διερευνήσει. Έτσι, όλες οι ομάδες φροντίζουν να ετοιμάζουν τις εργασίες που τους ανατίθενται. Διαφορετικά, η πίεση μεταξύ των εκπαιδευόμενων αυξάνεται σημαντικά. Στην τέταρτη φάση, εφαρμόζεται η νεοαποκτηθείσα γνώση στην επίλυση ασκήσεων μέσα στην τάξη (Giannakos et al., 2014).

Αποτελέσματα εφαρμογής της ανεστραμμένης τάξης

Πρόσφατη έρευνα που έγινε κατά τη διδασκαλία εισαγωγικού προγραμματιστικού μαθήματος σε προπτυχιακούς μηχανικούς και προγραμματιστές, έδειξε ότι οι φοιτητές που συμμετείχαν σε ανεστραμμένη τάξη είχαν μεγαλύτερους βαθμούς στις εργασίες και στις εξετάσεις, από τους φοιτητές που συμμετείχαν σε παραδοσιακή τάξη (Amresh et al., 2013). Ωστόσο, η ίδια έρευνα ανέδειξε δυσκολίες αποδοχής της προσέγγισης από μερίδα φοιτητών, ιδιαίτερα εκείνων που είχαν ήδη ξεκινήσει να μαθαίνουν προγραμματισμό με τον παραδοσιακό τρόπο. Έχει επίσης καταγραφεί ότι τα εκπαιδευτικά βίντεο που οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να παρακολουθήσουν στα πλαίσια της προετοιμασίας τους για το μάθημα, συχνά αποδεικνύονται βαρετά, ιδιαίτερα αν είναι μεγάλα. Τέλος, η μεγάλη συχνότητα με την οποία ανατίθενται εργασίες, οι προθεσμίες που τις συνοδεύουν καθώς και οι αξιολογήσεις τους, μπορεί να φοβίσουν τους εκπαιδευόμενους στα πρώτα στάδια εφαρμογής της προσέγγισης της ανεστραμμένης τάξης (Amresh et al., 2013).

Σε γενικές γραμμές, η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης στα πεδία της Επιστήμης των Υπολογιστών και της Τεχνολογίας των Πληροφοριών συνεπάγεται τα ίδια πλεονεκτήματα και εισάγει τους ίδιους προβληματισμούς με την εφαρμογή της σε άλλα πεδία (Giannakos et al., 2014). Μία αξιοσημείωτη διαφορά που διαπιστώνεται σε σχέση με άλλα πεδία είναι ότι, εφόσον εφαρμοστεί η ανεστραμμένη τάξη σε μαθήματα Πληροφορικής, αυτά θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε εργαστηριακό περιβάλλον, με υπολογιστές και σύνδεση στο

Διαδίκτυο. Η χρήση εργαστηρίων υπολογιστών διασφαλίζει ότι οι εκπαιδευόμενοι θα έχουν πρόσβαση στο υλικό και στο λογισμικό που απαιτείται για την ολοκλήρωση των εργασιών τους (Gannod et al., 2008). Η ανάθεση εργαστηριακών δραστηριοτήτων σε ομάδες εργασίας επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να εφαρμόσουν την πρόσφατα αποκτημένη θεωρητική γνώση, χρησιμοποιώντας σύγχρονα τεχνολογικά εργαλεία (Warter-Perez & Dong, 2012).
Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής τεχνικής της ανεστραμμένης τάξης στη διδασκαλία της Πληροφορικής δεν απορρέει μόνο από τα θετικά παιδαγωγικά χαρακτηριστικά της, αλλά και από τα συνεπακόλουθα της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης. Δεδομένου ότι τα εκπαιδευτικά κονδύλια συνεχώς μειώνονται, οι τάξεις γίνονται πολυπληθέστερες και οι πόροι μειώνονται (π.χ. διαθέσιμες ταμπλέτες, εκπαιδευτικοί στα εργαστήρια). Αυτή η κατάσταση θέτει περαιτέρω περιορισμούς στο χρόνο που ο εκπαιδευτικός μπορεί να αφιερώσει σε κάθε εκπαιδευόμενο χωριστά, βοηθώντας τον να εξερευνήσει και να κατανοήσει το εκπαιδευτικό υλικό. Στην ανεστραμμένη τάξη, οι δραστηριότητες παθητικής απόκτησης γνώσης (π.χ. διαλέξεις, μελέτη εκπαιδευτικού υλικού) ανατίθενται στο σπίτι. Στην τάξη δίνεται έμφαση στην υλοποίηση συνεργατικών δραστηριοτήτων και στην επίλυση προβλημάτων σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα, ενώ ο εκπαιδευτικός έχει αυξημένη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τους εκπαιδευόμενους (Lockwood & Esselstein, 2013).

Τομείς που χρήζουν διερεύνησης

Η βιβλιογραφική μελέτη ανέδειξε διάφορα πεδία, των οποίων η έρευνα θα μπορούσε να οδηγήσει στην καλύτερη κατανόηση των παραμέτρων και των συνθηκών που θα συνεπάγονταν τη βελτιστοποίηση της προσέγγισης της ανεστραμμένης τάξης. Πιο συγκεκριμένα, αναδείχτηκε η αναγκαιότητα της παροχής αναλυτικών πληροφοριών για το παρεχόμενο εκπαιδευτικό υλικό, αλλά και για τις προτεινόμενες παιδαγωγικές στρατηγικές, ιδιαίτερα σε αντικείμενα όπως η Επιστήμη των Υπολογιστών, όπου η τεχνολογία κατέχει το διττό ρόλο του εκπαιδευτικού αντικειμένου και του μέσου παροχής του εκπαιδευτικού υλικού. Μία άλλη πρόταση για περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να αφορά στην αποσαφήνιση του τρόπου διεξαγωγής του μαθήματος μέσα στην τάξη, στα πλαίσια της ανεστραμμένης τάξης. Επίσης, η βιβλιογραφική αναζήτηση ανέδειξε ότι είναι περιορισμένη η έρευνα που έχει γίνει σχετικά με το πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δώσουν εναύσματα ώστε να επιτύχουν την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευόμενων στην τάξη, ενώ αντικείμενο μελέτης θα μπορούσε επίσης να γίνει το πώς η τεχνολογία θα μπορούσε να βοηθήσει προς αυτήν την κατεύθυνση (Giannakos et al., 2014).

Συμπεράσματα

Παρά τους προβληματισμούς που εισάγει, η ανεστραμμένη τάξη υπόσχεται ενισχυμένη διαδραστικότητα και αποτελεσματικότητα στη μάθηση, για όλους τους εκπαιδευόμενους, σε πληθώρα πεδίων. Δεδομένου του τρόπου που οι νέοι της εποχής μας μαθαίνουν και των τεχνολογικών επιτευγμάτων που τους βοηθούν στη διαδικασία της μάθησης, ίσως είναι η ώρα να μετακινηθούμε από τα παραδοσιακά μοντέλα διδασκαλίας προς εκπαιδευτικές τεχνικές πιο σύγχρονες, όπως η ανεστραμμένη τάξη.
Η βιβλιογραφική αναζήτηση που πραγματοποιήθηκε για τη συγγραφή αυτού του άρθρου, έδειξε ότι η προσέγγιση της ανεστραμμένης τάξης έχει ήδη υιοθετηθεί στη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών, ιδιαίτερα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ωστόσο, φαίνεται ότι υπάρχει ανάγκη περαιτέρω έρευνας, ώστε να αρθούν οι προβληματισμοί που εισάγει και να εφαρμοστεί επιτυχώς σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Αναφορές

Abelson, H. (2008). The creation of OpenCourseWare at MIT. *Journal of Science Education and Technology*, *17*(2), 164-174.

Amresh, A., Carberry, A. R., & Femiani, J. (2013). Evaluating the effectiveness of flipped classrooms for teaching CS1. In *Frontiers in Education Conference, 2013 IEEE* (pp. 733-735), Oklahoma City, OK: IEEE.

Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British journal of educational technology, 39*(5), 775-786.

Berrett, D. (2012). How 'flipping' the classroom can improve the traditional lecture. *The chronicle of higher education*, *12*, 1-14.

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE National Conference Proceedings,* Atlanta, GA. Retrieved 12 February 2016 from http://www.studiesuccesho.nl/wp-content/uploads/2014/04/flipped-classroom-artikel.pdf.

Bormann, J. (2014). *Affordances of flipped learning and its effects on student engagement and achievement.* Doctoral dissertation, University of Northern Iowa.

Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, *57*(6), 14-27.

Fulton, K. (2012). Upside Down and Inside Out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning. *Learning & Leading with Technology*, *39*(8), 12-17.

Gannod, G. C., Burge, J. E., & Helmick, M. T. (2008). Using the inverted classroom to teach software engineering. In *Proceedings of the 30th international conference on Software engineering* (pp. 777-786), New York, NY, USA: ACM.

Gaughan, J. E. (2014). The flipped classroom in world history. *History Teacher*, *47*(2), 221-244.

Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Chrisochoides, N. (2014, November). Reviewing the flipped classroom research: reflections for computer science education. In E. Barendsen and V. Dagiené (eds.), *Proceedings of the Computer Science Education Research Conference* (pp. 23-29), New York: ACM.

Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, *42*(5), 62-66.

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, *31*(1), 30-43.

Lockwood, K., & Esselstein, R. (2013, March). The inverted classroom and the CS curriculum. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 113-118), New York: ACM.

Oeste, S., Lehmann, K., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2014). Flipping the IS Classroom–Theory-Driven Design for Large-Scale Lectures. In *Proceedings of the 35th International Conference on Information Systems (ICIS) "Building a Better World through Information Systems"*, Auckland, New Zealand.

Papadopoulos, C., & Roman, A. S. (2010). Implementing an inverted classroom model in engineering statics: Initial results. In *Proceedings of the 40th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.* Washington DC: American Society for Engineering Statistics.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the horizon, 9*(5), 1-6.

Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. USA: John Wiley & Sons.

Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning. *Journal of Family and Consumer Sciences*, *105*(2), 44-49.

Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, *15*(2), 171-193.

Talbert, R. (2012). Inverted classroom. *Colleagues*, *9*(1), 7.

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, *12*(1), 82-83.

Warter-Perez, N., & Dong, J. (2012, April). Flipping the classroom: How to embed inquiry and design projects into a digital engineering lecture. In *Proceedings of the 2012 ASEE PSW Section Conference*, Washington DC: American Society for Engineering Education.