

Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία

Τόμ. 13, Αρ. 1 (2017)

Volume 13
Number 1
2017

ISSN 1791-9312

Open Education

The Journal for Open and Distance Education
and Educational Technology

Αφιέρωμα – Β Μέρος:
*Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση και οι ΤΠΕ
στη σχολική εκπαίδευση*



A periodical electronic publication of the
Scientific Association: Hellenic Network
of Open and Distance Education

Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης Τάξης για τα Μαθηματικά της Ε' Δημοτικού

Νικόλας Μακροδήμος, Σπυρίδων Παπαδάκης, Μαρία Κουτσούμπα

doi: [10.12681/jode.13975](https://doi.org/10.12681/jode.13975)

Βιβλιογραφική αναφορά:

**Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της
Ανεστραμμένης Τάξης για τα Μαθηματικά της Ε' Δημοτικού**

**K-12 Distance Education: a Case Study with the method of Flipped Classroom
for Mathematics in 5th Class**

Νικόλας Μακροδήμος

Εκπαιδευτικός

makrodimos@gmail.com

Σπυρίδων Παπαδάκης

Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής
ΣΕΠ, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

papadakis@eap.gr

Μαρία Κουτσούμπα

Αναπλ. Καθηγήτρια ΤΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ
ΣΕΠ, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

makouba@uoa.gr

Abstract

Distance education can play an important complementary role in primary and secondary education in the framework of new methodologies and models proposed in the literature, such as the flipped classroom. The flipped classroom shifts the "boring" and passive, for the student, theoretical part of teaching from school to home, leaving more time for the teacher at school to apply learner-centered, experiential learning techniques. On this basis, the aim of this paper was to examine the possibilities, the prerequisites and the results of implementing a flipped classroom model as a form of blended learning in primary school. In particular, in this study we present the design, the implementation and the results of an action research for the case of Mathematics in K5 elementary school with the use of advanced technology like Edmodo, Youtube editor and Edpuzzle. The research data showed that the application of the flipped classroom method in primary education had positive effects on the students and confirmed the significant benefits mentioned in international and Greek literature.

Περίληψη

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση μπορεί να παίξει ένα σημαντικό συμπληρωματικό ρόλο στο πλαίσιο νέων μεθοδολογιών και μοντέλων που προτείνονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Μία τέτοια μεθοδολογία αποτελεί η ανεστραμμένη τάξη (flipped classroom) η οποία μεταθέτει το «βαρετό» και παθητικό για τον μαθητή, θεωρητικό μέρος της διδασκαλίας στο σπίτι, ενώ στο σχολείο ο εκπαιδευτικός έχει περισσότερο χρόνο για να εφαρμόσει μαθητοκεντρικές, βιωματικές εκπαιδευτικές τεχνικές. Στη βάση αυτή, σκοπός της εργασίας ήταν να διερευνηθούν οι δυνατότητες, οι προϋποθέσεις και τα αποτελέσματα της εφαρμογής ενός μοντέλου ανεστραμμένης τάξης (flipped classroom) ως μορφή μικτής μάθησης (blended learning) στο Δημοτικό Σχολείο, μέσα από μαθήματα στην Ε' τάξη. Ειδικότερα, στην εργασία παρουσιάζουμε το σχεδιασμό, την υλοποίηση και τα αποτελέσματα μιας έρευνας δράσης για την περίπτωση των Μαθηματικών της Ε' Δημοτικού. Η εφαρμογή της μεθόδου

στηρίχθηκε στη χρήση προηγμένης τεχνολογίας όπως το Edmodo, το Youtube editor και το Edpuzzle. Τα ερευνητικά δεδομένα – ευρήματα της εργασίας έδειξαν ότι η εφαρμογή της μεθόδου της ανεστραμμένης τάξης στην Ε΄ Δημοτικού είχε μόνο θετικά αποτελέσματα στους μαθητές και επιβεβαίωσε τα σημαντικά οφέλη που αναφέρει η διεθνής και η ελληνική βιβλιογραφία.

Λέξεις-κλειδιά

Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ανεστραμμένη τάξη, μαθηματικά, Ε Δημοτικού

Εισαγωγή

Η παραδοσιακή μετωπική διδασκαλία (με ή χωρίς διάλεξη), δέχεται έντονη κριτική για τον παθητικό ρόλο στον οποίο υποβάλλει τον μαθητή και αμφισβητούνται τα μαθησιακά της αποτελέσματα (Barr & Tagg, 1995, όπ. αναφ. στο Roehl et al., 2013). Συγχρόνως, η ανάπτυξη της τεχνολογίας, τις τελευταίες δεκαετίες, έκανε την εξ αποστάσεως εκπαίδευση πιο εύκολα υλοποιήσιμη και προσιτή στο μέσο εκπαιδευτικό και στον εκπαιδευόμενο. Όμως, παρά τη σημαντική συμβολή της στην εξατομίκευση της διδασκαλίας, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση παραμένει ελλιπής ως προς την κοινωνική αλληλεπίδραση των μαθητών, στοιχείο απαραίτητο για την επίτευξη της μάθησης. Ο συνδυασμός της παραδοσιακής διδασκαλίας μέσα στην τάξη και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, οδηγεί στη μικτή μάθηση. Η μικτή μάθηση είναι ο συνδυασμός της μάθησης η οποία συντελείται με τη φυσική παρουσία του μαθητή στην τάξη και της μάθησης η οποία στηρίζεται στη χρήση του Διαδικτύου χωρίς να απαιτεί παρουσία του μαθητή στην τάξη (Dziuban, Hartman & Moskal, 2004). Στη μικτή μάθηση, η εκπαιδευτική διαδικασία διαιρείται στον χρόνο εκτός τάξης και στον χρόνο εντός τάξης. Ο μαθητής μελετάει μόνος του, με τη βοήθεια ψηφιακών μέσων και του Διαδικτύου, εκτός τάξης, ενώ η μάθηση ολοκληρώνεται μέσα στην τάξη, υπό την επίβλεψη του εκπαιδευτικού (Γραμματικοπούλου, 2014).

Σύμφωνα με τους Watson, Murin, Vashaw, Gemin, & Rapp (2012), η μικτή μάθηση διαιρείται σε τέσσερα κύρια μοντέλα διδασκαλίας:

- Το μοντέλο της εναλλαγής, σύμφωνα με το οποίο οι μαθητές χρησιμοποιούν εναλλάξ δραστηριότητες Διαδικτυακά υποστηριζόμενης μάθησης και ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες μέσα στην τάξη.
- Το ευέλικτο μοντέλο, στο οποίο τον κύριο ρόλο έχει η διαδικτυακά υποστηριζόμενη μάθηση, η οποία όμως συμπληρώνεται από κάποιες πρόσωπο με πρόσωπο υποστηρικτικές συναντήσεις των μαθητών με τον εκπαιδευτικό.
- Το μοντέλο αυτομίξης, κατά το οποίο οι μαθητές παρακολουθούν κάποια Διαδικτυακά μαθήματα, ενώ συγχρόνως συνεχίζουν να παρακολουθούν κανονικά τα παραδοσιακά μαθήματα στην αίθουσα.
- Το εμπλουτισμένο εικονικό μοντέλο, σύμφωνα με το οποίο οι μαθητές παρακολουθούν κυρίως τα Διαδικτυακά μαθήματα τα οποία συμπληρώνουν με κάποια παραδοσιακά μαθήματα στην αίθουσα.

Αντιπροσωπευτικός εκπρόσωπος του μοντέλου της εναλλαγής είναι το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης το οποίο είναι και το αντικείμενο της εργασίας μας. Η κεντρική ιδέα της ανεστραμμένης τάξης είναι οι μαθητές να προετοιμάζονται στο σπίτι τους, πριν το μάθημα, παρακολουθώντας διαδραστικά βίντεο σχετικά με τη θεωρία του μαθήματος, ενώ μέσα στην τάξη, την ώρα του μαθήματος, οι μαθητές να λύνουν προβλήματα, να επεξεργάζονται δύσκολες έννοιες, να εκτελούν βιωματικές δραστηριότητες και να μαθαίνουν συνεργατικά. Το μεγάλο κέρδος της ανεστραμμένης τάξης είναι ο διαθέσιμος χρόνος μέσα στην τάξη (Tucker, 2012).

Θεωρητικά η ανεστραμμένη τάξη βασίζεται στη συνεργατική μάθηση του Piaget, στον κονστρουκτουβισμό του Vygotsky και στη βιωματική μάθηση του Kolb (Bishop & Verleger, 2013). Η εμπειρία και η κοινωνική αλληλεπίδραση που συμβαίνουν στις "μέσα στην τάξη" δραστηριότητες της ανεστραμμένης τάξης, είναι παράγοντες μάθησης σύμφωνα με τον Piaget. Η συνεργατική μάθηση, δηλαδή η συνεργασία μεταξύ των μαθητών αλλά και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών στη διαδικασία της μάθησης, έχει αποδειχθεί ότι βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση και ενθαρρύνει τη συμμετοχή των μαθητών σε συζητήσεις οδηγώντας έτσι στη δημιουργία της γνώσης μέσα από τον διάλογο (Whipple, 1987; Sharan, 1990; Nembhard, 1997, όπ. αναφ. στο Κανδρούδη & Μπράτιτσης, 2013). Επίσης, σύμφωνα με τον Vygotsky, το κοινωνικό περιβάλλον επηρεάζει σημαντικά το πώς αντιλαμβάνεται τον κόσμο ο μαθητής. Στην ανεστραμμένη τάξη, υπάρχει άφθονος χρόνος για τον μαθητή να αλληλεπιδράσει με τους συμμαθητές του και με τον εκπαιδευτικό. Τέλος, ο Kolb αναδεικνύει την εμπειρία και τη δράση ως συστατικά στοιχεία του κύκλου μάθησης, αυτά δηλαδή τα στοιχεία που προωθεί κι η ανεστραμμένη τάξη όταν μεταφέρει το παθητικό ρόλο του μαθητή στο σπίτι και αφιερώνει τον χρόνο της τάξης σε ευκαιρίες δράσης και εμπειρίας των μαθητών.

Η ανεστραμμένη τάξη είναι μια μέθοδος η οποία περιλαμβάνει την ενσωμάτωση του βίντεο και του βιντεομαθήματος στην εκπαίδευση, η οποία δίνει μια προοπτική καινοτομίας στο παραδοσιακό μάθημα (Roehl *et al.*, 2013). Επιπρόσθετα, η τεχνολογία που απαιτεί η υλοποίηση της ανεστραμμένης τάξης, δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητική και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους περισσότερους επιμορφωμένους εκπαιδευτικούς. Ενδεικτικά, μπορούν να αξιοποιηθούν η βιντεοσκοπημένη διδασκαλία, η καταγραφή της οθόνης του υπολογιστή με συνοδεία φωνητικών οδηγιών, ακόμα και έτοιμα βίντεο που υπάρχουν στο Youtube ή σε εκπαιδευτικούς ιστότοπους (Roehl, 2013). Το βίντεο, ως τεχνολογικό εργαλείο, όταν χρησιμοποιείται σωστά, έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό και πολλοί δάσκαλοι σε όλον τον κόσμο το χρησιμοποιούν για να υποστηρίξουν το μάθημά τους (Hartsell & Yuen, 2006; Shephard, 2003, όπ. αναφ. στο Roehl *et al.*, 2013). Τα βιντεομαθήματα, τα οποία δεν είναι απλώς η παρουσίαση ενός βίντεο, δεν είναι κάτι νέο στην εκπαίδευση, όμως η τεχνολογία που υποστηρίζει τη δημιουργία, την επεξεργασία και τον διαμοιρασμό τους εξελίσσεται συνεχώς και γίνεται όλο και πιο εύχρηστη για τους εκπαιδευτικούς (Whitley-Graddi & Baizer, 2010, όπ. αναφ. στο Roehl *et al.*, 2013). Η μέθοδος όμως, δεν περιλαμβάνει μόνο τη δημιουργία και αποστολή εκπαιδευτικών βίντεο στους μαθητές αλλά εστιάζει στη βιωματική μάθηση που συμβαίνει μέσα στην τάξη. Παρά την αυξανόμενη τάση διάδοσης της ιδέας, υπάρχει ακόμα έλλειψη σαφούς ορισμού της ανεστραμμένης τάξης και περιορισμένες έρευνες για την αποδοτικότητα της μεθόδου (Bishop & Verleger, 2013). Ειδικότερα, στην ελληνική βιβλιογραφία, παρόλο που η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση και η μεθοδολογία της ανεστραμμένης τάξης έχει ελκύσει το ενδιαφέρον ερευνητών (Κατσά, 2014; Σπανού, 2014; Γαριού, 2015) μέχρι τη στιγμή της ολοκλήρωσης της παρούσας εργασίας, είχε δημοσιευθεί μία μόνο επιστημονική εργασία για την εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης στο Δημοτικό Σχολείο (Αϊδινόπουλου, 2015), ενώ στη διεθνή βιβλιογραφία οι αντίστοιχες εργασίες για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι ελάχιστες (Bergmann & Sams, 2016; Katz, Brown & Kim, 2016; Lai & Hwang, 2016).

Συνεπώς, η έλλειψη ερευνητικών δεδομένων για την εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στο πλαίσιο της συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, καθώς και τα "πολλά υποσχόμενα" οφέλη του, ήταν οι κυριότεροι λόγοι που μας οδήγησαν στην επιλογή του

συγκεκριμένου θέματος. Στη βάση αυτή, σκοπός αυτής της εργασίας είναι να διερευνηθούν οι δυνατότητες, οι προϋποθέσεις και τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης (flipped classroom) ως μορφή μικτής μάθησης (blended learning) στο Δημοτικό Σχολείο, μέσα από ένα παράδειγμα στην Ε΄ τάξη.

Μεθοδολογία

Προκειμένου να απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα χρησιμοποιήσαμε τη μεθοδολογία της έρευνας δράσης επειδή αυτό το είδος της έρευνας εστιάζει στην πρακτική εφαρμογή και έχει ως στόχο τη βελτίωση της πρακτικής της εκπαίδευσης. Η έρευνα δράσης συνήθως εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο ζήτημα και διεξάγεται από μεμονωμένους εκπαιδευτικούς, μέσα σε ένα σχολείο (Creswell, 2011). Στην περίπτωση μας, το ζήτημα το οποίο ερευνήσαμε ήταν η εφαρμογή του διδακτικού μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης στο Δημοτικό Σχολείο. Η σύγχρονη βιβλιογραφία έδειξε (Zainuddin & Halili, 2016) ότι το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης έχει εφαρμοστεί σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και στα περισσότερα μαθησιακά πεδία, αν και έχει υλοποιηθεί συχνότερα στα Μαθηματικά, τις Φυσικές Επιστήμες, την Ιστορία και τις Ξένες Γλώσσες. Στη βάση αυτή, αποφασίστηκε να διερευνήσουμε την εφαρμογή της μεθόδου στα Μαθηματικά της Ε΄ τάξης ενός Δημοτικού Σχολείου. Αρχικά ζητήσαμε από 29 εκπαιδευτικούς της Ε΄ τάξης να διαλέξουν τα πιο δύσκολα ως προς τη διδασκαλία τους κεφάλαια των Μαθηματικών, για την περίοδο της έρευνας (Β΄ τρίμηνο 2015-2016). Με βάση τις απαντήσεις τους, επιλέξαμε να διδαχθούν τα τρία πιο δύσκολα κεφάλαια με τη μεθοδολογία της ανεστραμμένης τάξης. Τα ίδια κεφάλαια διδάχθηκαν και με την συμβατική μέθοδο διδασκαλίας σε άλλο τμήμα της Ε΄ τάξης. Σε ένα πρώτο στάδιο, για κάθε κεφάλαιο δημιουργήσαμε ένα ή περισσότερα βίντεο διάρκειας μικρότερης των πέντε λεπτών το καθένα, τα οποία διαμοιράσαμε στους μαθητές χρησιμοποιώντας την ψηφιακή πλατφόρμα Edmodo μέσω της οποίας οι μαθητές οδηγούνταν σε μια άλλη ψηφιακή πλατφόρμα φιλοξενίας βιντεομαθημάτων, την Edpuzzle. Σε αυτήν οι μαθητές έβλεπαν τα βίντεο και απαντούσαν σε ερωτήσεις που είχαμε ενσωματώσει σε αυτά ώστε η όλη διαδικασία να γίνει πιο διαδραστική και να εξασφαλιστεί η ενεργητική θέαση. Μέσω της πλατφόρμας Edpuzzle, παίρναμε ανατροφοδότηση για το πότε είδε ο κάθε μαθητής το κάθε βίντεο, πόσες φορές το είδε και σε ποιες ερωτήσεις απάντησε σωστά.

Τα βιντεομαθήματα τα οποία δημιουργήσαμε πληρούν τις προδιαγραφές του εκπαιδευτικού υλικού στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση όπως αυτές ορίστηκαν από τους Λιοναράκη (2001) και Μανούσου (2008), δηλαδή:

- Να είναι αντικειμενικά
- Να είναι πολυμορφικά και διαδραστικά
- Να κινητοποιούν και να κατευθύνουν τον μαθητή
- Να βοηθούν στην εμπέδωση του περιεχομένου και
- Να προσφέρουν ανατροφοδότηση

Σε δεύτερο στάδιο, ακολουθούσαν μαθητοκεντρικού χαρακτήρα δραστηριότητες μέσα στην τάξη, βασισμένες στη θεωρία που είδαν οι μαθητές στα βίντεο. Σε ένα τρίτο και τελευταίο στάδιο, μετά την τάξη, το κάθε κεφάλαιο ολοκληρώνονταν με μια γραπτή δοκιμασία των μαθητών πάνω στους γνωστικούς στόχους του κάθε μαθήματος. Στην ίδια ακριβώς δοκιμασία υποβάλλονταν και οι μαθητές άλλου τμήματος της ίδιας τάξης, οι οποίοι όμως διδάσκονταν τα ίδια κεφάλαια με τη συμβατική μέθοδο της διάλεξης. Τα αποτελέσματα των δύο τμημάτων συγκρίνονταν ως προς την απόδοση των μαθητών. Κατά τη διάρκεια της έρευνας, καταγράφονταν,

από τον εκπαιδευτικό, οι δραστηριότητες, οι εντυπώσεις και τα τυχόν προβλήματα που πρόεκυπταν από την εφαρμογή της μεθοδολογίας της ανεστραμμένης τάξης. Στο τέλος, καταγράφηκαν οι απόψεις των μαθητών του τμήματος στόχου και δύο υποψήφιων εκπαιδευτικών που παρακολουθούσαν τα μαθήματά μας, για τη μεθοδολογία της ανεστραμμένης τάξης.

Δεδομένα - Ευρήματα

Για κάθε ένα από τα τρία κεφάλαια δημιουργήθηκαν σχέδια μαθήματος με βάση τους διδακτικούς στόχους όπως αυτοί αναφέρονται στο αναλυτικό πρόγραμμα, προσαρμοσμένα στη μεθοδολογία της ανεστραμμένης τάξης. Παρουσιάζουμε παρακάτω αναλυτικά ένα σχέδιο μαθήματος (Πίνακας 1) μαζί με τα σχόλια του εκπαιδευτικού και περιληπτικά τα άλλα δύο σχέδια.

Πίνακας 1: Σχέδιο μαθήματος 1

Κεφ. 29. Σύνθετα προβλήματα – Επαλήθευση

Τάξη: Ε'

Μάθημα: Μαθηματικά

Τίτλος ενότητας: Ενότητα 4

Τίτλος μαθήματος: Σύνθετα προβλήματα – Επαλήθευση

Χρόνος: 45'

Εκπαιδευτικός: Μακροδμήμος Νίκος

1. Σκοπός και στόχοι

Σκοπός του μαθήματος είναι να μπορούν οι μαθητές να επαληθεύουν τη λύση που βρήκαν σε ένα πρόβλημα χρησιμοποιώντας μια άλλη στρατηγική.

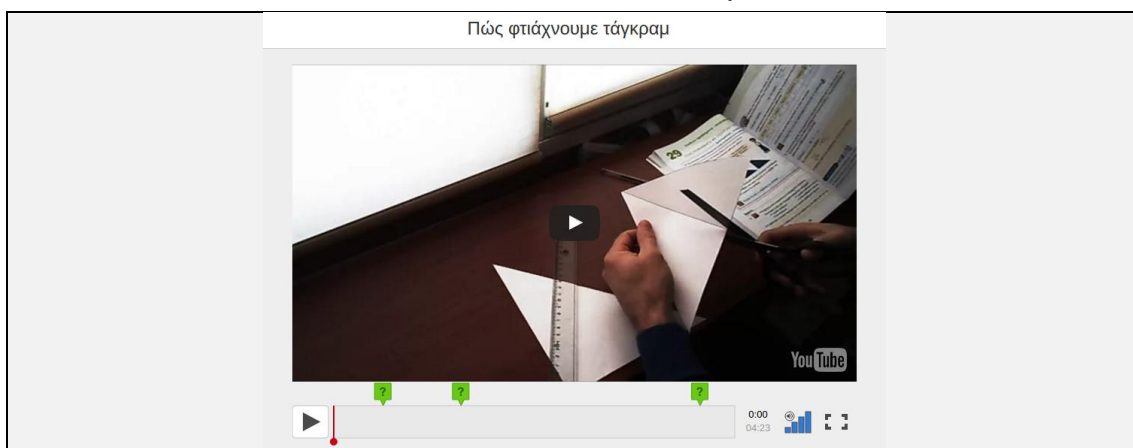
Επιμέρους στόχοι είναι:

- Να κάνουν αρχική εκτίμηση της απάντησης του προβλήματος και να τη χρησιμοποιούν για να ελέγξουν τη λύση που βρήκαν.
- Να βρίσκουν διαφορετικές στρατηγικές επίλυσης σε ένα πρόβλημα.
- Να παρουσιάζουν στους συμμαθητές τους τη λύση και το αποτέλεσμα ενός προβλήματος.
- Να κάνουν δοκιμές και επαληθεύσεις.
- Να συνεργάζονται σε ομάδες για την επίτευξη μιας δραστηριότητας.
- Να καλλιεργήσουν την κριτική τους σκέψη.

2. Δραστηριότητες πριν την τάξη

Στις 18/1/2016 δημιουργήσαμε το βίντεο "Πώς φτιάχνουμε ένα τάγκραμ" (<https://edpuzzle.com/media/569d592a55d43c232a258c51>). Το βίντεο τραβήχτηκε με μια βιντεοκάμερα, σε ένα τρίποδο και η σκηνή λήψης ήταν τα χέρια του εκπαιδευτικού την ώρα που έδειχνε και εξηγούσε με ομιλία πώς φτιάχνεται ένα τάγκραμ. Διάρκεια βίντεο: 4.23 λεπτά

Ανέβηκε το βίντεο στο Edpuzzle όπου και προστέθηκαν τρεις ερωτήσεις σχετικές με το περιεχόμενο του βίντεο (Εικόνα 1). Οι μαθητές έπρεπε να απαντήσουν στην ερώτηση για να προχωρήσει το βίντεο. Έτσι ένα απλό βίντεο απέκτησε χαρακτηριστικά ενεργητικής θέασης. Το βίντεο αποθηκεύτηκε στο Edpuzzle και οι μαθητές μπορούσαν να το δουν είτε από το Edpuzzle, είτε μέσω Edmodo. Από τη διαχείριση του Edpuzzle (Εικόνα 3), μπορούσαμε να δούμε ποιος έβλεπε το βίντεο, πότε και πόσες φορές το έβλεπε, ακόμη και πόσες ερωτήσεις απάντησε σωστά.

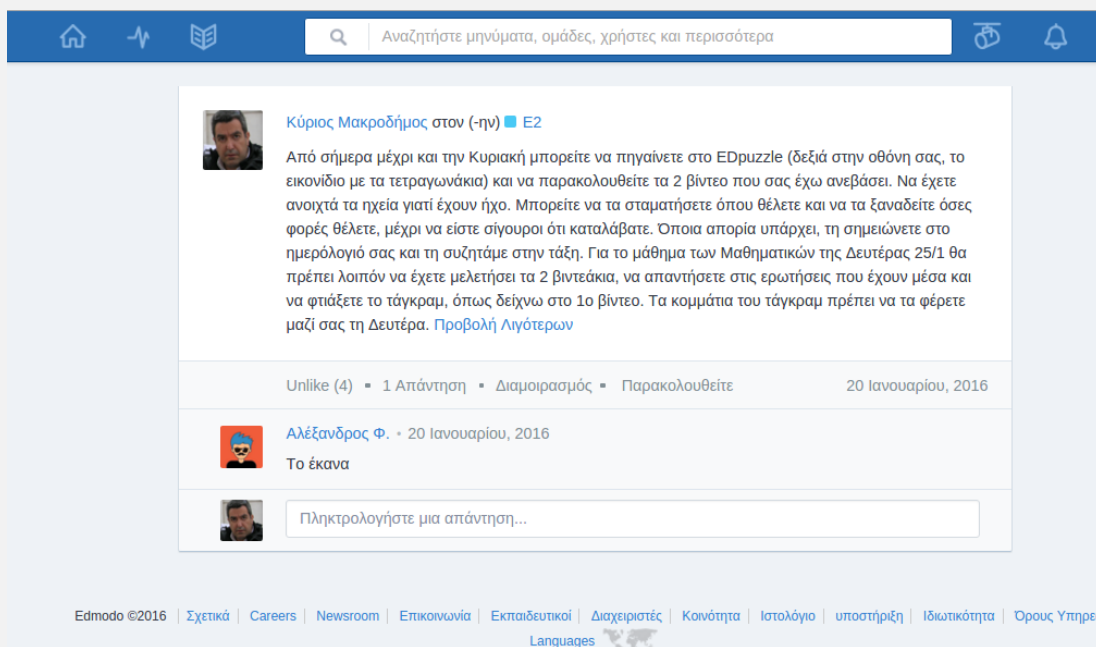


Εικόνα 1. Το βιντεομάθημα «Πώς φτιάχνουμε τάγκραμ»

Στις 19/1/2016 δημιουργήσαμε μια παρουσίαση powerpoint με τίτλο “Λύση μαθηματικών προβλημάτων δημοτικού” με δώδεκα διαφάνειες. Οι έξι ήταν τα βήματα που ακολουθούμε για τη λύση των προβλημάτων και οι άλλες έξι έδειχναν την εφαρμογή των βημάτων σε ένα πρόβλημα – παράδειγμα. Από το πρόγραμμα Microsoft Powerpoint 2016, έγινε εξαγωγή της

παρουσίασης σε αρχείο βίντεο διάρκειας 1.53 λεπτά. Το βίντεο μεταφορτώθηκε στο Edpuzzle όπου ηχογραφήθηκαν φωνητικές οδηγίες και προστέθηκαν τρεις ερωτήσεις κατανόησης (<https://edpuzzle.com/media/569e84034da5c39e421d681f>).

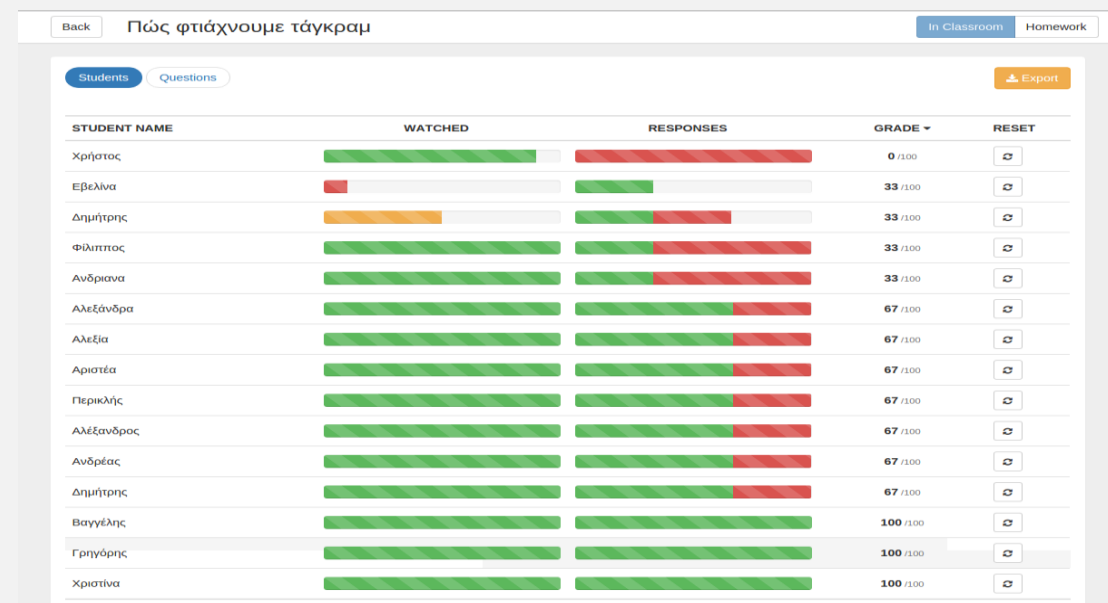
Στις 20/1/2016 ενημερώθηκαν οι μαθητές μέσω του Edmodo (Εικόνα 2) για την ύπαρξη των δύο βίντεο και ότι έπρεπε να τα δουν μέχρι τις 25/1/2016 που θα γινόταν το μάθημα στην τάξη και να έχουν φέρει μαζί τους το τάγκραμ που έφτιαζαν βλέποντας το πρώτο βίντεο.



Εικόνα 2. Η ανακοίνωση στο Edmodo

Δύο μαθητές που αντιμετώπιζαν τεχνικό πρόβλημα στο σπίτι τους, είδαν τα βίντεο την Παρασκευή 22/1/2016 στο εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου μας. Από τους υπόλοιπους μαθητές, το βίντεο με το τάγκραμ το είδαν όλοι και το βίντεο με τη λύση προβλημάτων το είδαν όλοι εκτός από έναν. Ο συγκεκριμένος μαθητής δείχνει την ίδια αμέλεια και στις υπόλοιπες κατ' οίκον εργασίες. Παρόλο που είχε προηγηθεί συζήτηση με τους μαθητές για το

πώς πρέπει να βλέπουν τα βιντεομαθήματα και τι πρέπει να προσέξουν, ενώ τους έγινε και επίδειξη της πλατφόρμας Edpuzzle, οι απαντήσεις τους στις ερωτήσεις των βιντεομαθημάτων δεν ήταν όλες σωστές. Αυτό δικαιολογείται γιατί ήταν η πρώτη φορά που παρακολουθούσαν βιντεομαθήματα.



Εικόνα 3. Η συμμετοχή των μαθητών στο βιντεομάθημα "Πώς φτιάχνουμε ένα τάγκραμ"

3. Δραστηριότητες μέσα στην τάξη

Στις 25/1/2016 έγινε το μάθημα μέσα στην τάξη. Οι μαθητές ήταν ήδη χωρισμένοι σε ομάδες των πέντε και έχουν συνηθίσει να εργάζονται ομαδικά. Το χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων ήταν το παρακάτω:

- Συζήτηση για τα βίντεο που είδαν στο σπίτι – Έλεγχος προαπαιτούμενων γνώσεων με ερωτήσεις. (10')
- Δραστηριότητα – Ανακάλυψη του βιβλίου του μαθητή (σελ.76). Οι μαθητές βγάζουν το τάγκραμ που έφτιαξαν στο σπίτι και εκτελούν τις δραστηριότητες που τους ζητάει το βιβλίο, ομαδικά. Τους προκαλούμε να φτιάξουν 5 διαφορετικά σχήματα με τα 4 όμοια τρίγωνα. Τη σχέση του εμβαδού μπορούν να τη βρουν εμπειρικά ή μετρώντας και υπολογίζοντας. (15')
- Ομαδικά λύνουν την εργασία 2 του βιβλίου (σελ. 77) και ένας από κάθε ομάδα σηκώνεται να την παρουσιάσει στον πίνακα, ενώ οι άλλες ομάδες σχολιάζουν τη λύση. (10')
- Ομαδικά λύνουν την εργασία 3 του βιβλίου (σελ. 77) και ένας από μία ομάδα σηκώνεται να την παρουσιάσει στον πίνακα, ενώ οι άλλες ομάδες σχολιάζουν. (10')

Επειδή ήταν η πρώτη φορά που θα γινόταν το μάθημα με αυτό το μοντέλο, αφιερώσαμε 10 λεπτά για να συζητήσουμε με τους μαθητές για τα βιντεομαθήματα που είδαν στο σπίτι. Σε όλους άρεσε η διαδικασία και την περιέγραψαν ως πρωτότυπη και διασκεδαστική, ιδιαίτερα όταν άκουγαν τη φωνή του δασκάλου τους. Τρεις μαθητές δήλωσαν ότι δυσκολεύτηκαν στην αρχή να ακολουθήσουν τις οδηγίες του βίντεο και να κατασκευάσουν το τάγκραμ αλλά όταν ξαναείδαν το βίντεο μερικές φορές ακόμα, τα κατάφεραν. Την πρώτη δραστηριότητα, με το τάγκραμ, την ολοκλήρωσαν με επιτυχία και οι τρεις ομάδες, μάλιστα η μία ομάδα ανέπτυξε και δεύτερη στρατηγική για να βρει τα σχήματα που ζητούσε η άσκηση. Η δεύτερη δραστηριότητα ήταν ιδιαίτερα απαιτητική και οι ομάδες ζήτησαν περισσότερο χρόνο για να την ολοκληρώσουν. Τους δόθηκαν άλλα 5' αλλά όπως φάνηκε στις παρουσιάσεις τους, καμία ομάδα δεν κατάφερε να βρει τη σωστή λύση. Έγιναν όμως πολλά

και χρήσιμα σχόλια από τις ομάδες και μετά από τη διευκρίνιση ενός ασαφούς σημείου του προβλήματος, ζήτησαν κι άλλο χρόνο για να ολοκληρώσουν τη λύση. Τους δόθηκαν άλλα 5' και αυτή τη φορά τα κατάφεραν να βρουν τη σωστή λύση, όμως δεν έμεινε καθόλου χρόνος για την 3η δραστηριότητα.

4. Δραστηριότητες μετά την τάξη - Αξιολόγηση

Στις 26/1/2016 οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν, μέσα στην τάξη, σε γραπτή αξιολόγηση βασισμένη στους στόχους του μαθήματος. Η ίδια αξιολόγηση δόθηκε και στο τμήμα ελέγχου για σύγκριση των αποτελεσμάτων. Η εργασία περιείχε δύο δύσκολα προβλήματα στα οποία οι μαθητές έπρεπε να αναζητήσουν δύο στρατηγικές και να κάνουν επαλήθευση. Το πρώτο πρόβλημα ήταν με εμβαδόν και γεωμετρία και το δεύτερο με μέσον όρο. Τα κριτήρια της βαθμολόγησης ήταν συγκεκριμένα και η βαθμολόγηση όλων έγινε από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό. Τα αποτελέσματα των μαθητών ήταν: Πειραματικό τμήμα: Μ.Ο. = 8/10, Τμήμα ελέγχου: Μ.Ο. = 5/10, όπως φαίνονται και στην Εικόνα 3.

Παρόμοια ήταν και τα άλλα δύο σχέδια μαθημάτων για τα κεφάλαια 32 (Μονάδες μέτρησης επιφάνειας – Μετατροπές) και 40 (Διαχείριση πληροφορίας – Σύνθετα προβλήματα). Ειδικότερα, για το κεφάλαιο 32 αξιοποιήθηκε το βίντεο "Εκπαιδευτική τηλεόραση-Γεωμετρία-Εμβαδόν". Το συγκεκριμένο βίντεο περιγράφει αναλυτικά και με ρεαλιστικά παραδείγματα τη θεωρία που αντιστοιχεί στους διδακτικούς στόχους του κεφαλαίου. Στη συνέχεια, μεταφορτώσαμε το βίντεο στο Edpuzzle για παραπέρα επεξεργασία (<https://edpuzzle.com/media/56a4fa869987b33441623eb0>) και, συγκεκριμένα, το βίντεο κόπηκε για να μικρύνει η διάρκειά του (4.23 λεπτά) και προστέθηκαν 3 ερωτήσεις σχετικές με το περιεχόμενο του βίντεο. Οι μαθητές έπρεπε να απαντήσουν στις ερωτήσεις για να προχωρήσει το βίντεο. Έτσι ελέγξαμε ποιος βλέπει το βίντεο και πόσο το καταλαβαίνει. Οι δραστηριότητες που προγραμματίστηκαν να γίνουν μέσα στην τάξη στις 15/2/2016 ήταν οι παρακάτω:

- Συζήτηση για τα βίντεο που είδαν στο σπίτι – Έλεγχος προαπαιτούμενων γνώσεων με ερωτήσεις (διάρκεια 5')
- Κάθε ομάδα παίρνει χαρτί του μέτρου και κόλλες Α4 και κατασκευάζει ένα τετραγωνικό μέτρο, ένα τετραγωνικό δεκατόμετρο και ένα τετραγωνικό εκατοστό. Συζητάμε πόσα περίπου χωράνε σε κάθε υποδιαίρεση και κόβουν τις επιφάνειες αλλάζοντας το σχήμα τους για να δούνε ότι 1τ.μ. μπορεί να είναι και άλλο σχήμα εκτός του τετραγώνου. (διάρκεια 15')
- Κάθε ομάδα μετράει το βιβλίο τους, το θρανίο τους και την αίθουσα. Παρουσιάζουν τα αποτελέσματα και τα συζητάμε ως προς την επιλογή των μονάδων (15')

Κατασκευάζουν την πυραμίδα μετατροπής μονάδων επιφανείας και μετατρέπουν τα παραπάνω αποτελέσματα σε τ.μ., τ.εκ. και τ.χιλ. (διάρκεια 10'). Οι απορίες για το βίντεο ήταν λιγότερες αυτή τη φορά και οι κατασκευές με τις μετρήσεις ενθουσίασαν τους μαθητές γιατί έκαναν κάτι πρακτικό, είχαν τη δυνατότητα να κινηθούν ελεύθερα στο χώρο και συνεργάστηκαν αρμονικά για να πετύχουν το καλύτερο αποτέλεσμα ως ομάδα. Συχνά, οι ομάδες αλληλεπιδρούσαν μεταξύ τους, παίρνοντας ιδέες, ελέγχοντας τα αποτελέσματά τους, βοηθώντας η μία την άλλη και συγκρίνοντας τις δημιουργίες τους και τα ευρήματά τους. Οι καλύτερες από τις κατασκευές τους έμειναν στους τοίχους της τάξης ως εποπτικό υλικό για τα επόμενα μαθήματα. Στις 19/2/2016, οι μαθητές του Πειραματικού τμήματος και του τμήματος Ελέγχου απάντησαν γραπτώς, μέσα στην τάξη, σε ένα σύντομο διαγώνισμα πάνω στους στόχους του μαθήματος. Το διαγώνισμα δημιουργήθηκε σε συνεργασία με τον δάσκαλο του Τμήματος ελέγχου και περιείχε μια άσκηση μετατροπής μονάδων

μήκους και ένα σύνθετο πρόβλημα με εμβαδόν. Τα κριτήρια της βαθμολόγησης ήταν συγκεκριμένα και η βαθμολόγηση όλων έγινε από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό. Τα αποτελέσματα των μαθητών ήταν: Πειραματικό τμήμα: Μ.Ο. = 7,6/10, Τμήμα ελέγχου: Μ.Ο.= 6,9/10

Όσον αφορά, το κεφάλαιο 40, αποφασίσαμε να δοκιμάσουμε μια καινοτομία στη δημιουργία των βιντεομαθημάτων. Η καινοτομία (καθώς δεν βρέθηκε παρόμοια αναφορά στη βιβλιογραφία) ήταν η συμμετοχή ενός μαθητή στο βίντεο. Ο μαθητής θα είχε τον κύριο ρόλο και θα έκανε μικρούς διαλόγους με τον εκπαιδευτικό. Θα χρειαζόταν όμως ένα σενάριο. Μετά από προσεκτική μελέτη του κεφαλαίου 40 και των διδακτικών του στόχων, προέκυψε το σενάριο του βιντεομαθήματος. Για τη συμμετοχή του μαθητή προηγήθηκε συζήτηση με τον ίδιο τον μαθητή και τον πατέρα του, και φυσικά ζητήθηκε η συγκατάθεσή τους. Στη συνέχεια, το σενάριο δόθηκε στον μαθητή για να το μελετήσει μαζί με το κεφάλαιο 40. Στις 24/3/2016 συναντηθήκαμε με τον μαθητή και βιντεοσκοπήσαμε το μάθημα μέσα στην τάξη. Το σενάριο περιλάμβανε τη λύση της δραστηριότητας και των δύο εργασιών του μαθήματος. Ο μαθητής έλεγε δυνατά τη σκέψη του, εξηγούσε πώς έλυσε το κάθε πρόβλημα και απαντούσε σε ερωτήσεις του εκπαιδευτικού που ήταν πίσω από την κάμερα. Στο βίντεο φαίνονται μόνο τα χέρια του μαθητή και ακούγεται η φωνή του. Η διάρκεια του βίντεο που προέκυψε ήταν 12 λεπτά για αυτό κόπηκε σε 3 μέρη, ένα για κάθε άσκηση. Τα 3 βίντεο ανέβηκαν στο Edpuzzle όπου τους προστέθηκε από μία ερώτηση κατανόησης και ελέγχου της προσοχής του θεατή (βλ. <https://edpuzzle.com/media/56f3f70f264eef3841281d25>; <https://edpuzzle.com/media/56f3f840264eef38412837bb>; <https://edpuzzle.com/media/56f3fa10848290614173d03e>).

Οι προγραμματισμένες δραστηριότητες για μέσα στην τάξη, στις 31/3/2016, ήταν οι παρακάτω:

- Συζήτηση για τα βίντεο που είδαν οι μαθητές στο σπίτι – Έλεγχος προαπαιτούμενων γνώσεων με ερωτήσεις (διάρκεια 5')
- Κάθε ομάδα αναλαμβάνει να σκεφτεί και να γράψει ένα σύνθετο πρόβλημα που να περιέχει "κρυφά" δεδομένα και να μπορεί να λυθεί από άλλους μαθητές. Το καθαρογράφουν σε ένα χαρτί. (διάρκεια 15')
- Οι ομάδες αλλάζουν μεταξύ τους τα σύνθετα προβλήματα που δημιούργησαν και προσπαθούν να τα λύσουν. Γράφουν τη λύση και την απάντηση. (διάρκεια 10')
- Κάθε ομάδα έχει 5' λεπτά να παρουσιάσει τη λύση του προβλήματος, στον πίνακα. (διάρκεια 15')

Οι μαθητές στη συζήτηση τόνισαν ότι τους εντυπωσίασε που ήταν ένας συμμαθητής τους που έκανε την αφήγηση και έλυσε τα προβλήματα, και ρωτούσαν αν θα μπορούσαν να πάρουν και αυτοί μέρος σε επόμενα βιντεομαθήματα.

Η δημιουργία των προβλημάτων τους άρεσε γιατί ήξεραν ότι μετά θα έπρεπε να λύσουν το πρόβλημά τους οι άλλες ομάδες και έτσι προσπάθησαν να φτιάξουν ένα δύσκολο πρόβλημα. Κατά τη διάρκεια της δημιουργίας ο εκπαιδευτικός γυρνούσε από ομάδα σε ομάδα και μιλούσε με τους μαθητές, εντοπίζοντας τις αδυναμίες του καθενός στη σύνθεση προβλήματος και επισημαίνοντας τα θετικά στοιχεία του προβλήματος που δημιουργούσαν.

Οι παρουσιάσεις ήταν πολύ καλές και τα σχόλια ιδιαίτερα εύστοχα, όμως δεν έφτασε ο χρόνος για την τελευταία ομάδα να παρουσιάσει. Την επόμενη ημέρα, οι μαθητές και των δύο τμημάτων πήραν ένα πολύ δύσκολο σύνθετο πρόβλημα με κρυφά δεδομένα και προσπάθησαν να το λύσουν ατομικά, μέσα στην τάξη. Ο κάθε μαθητής βαθμολογήθηκε, με συγκεκριμένα κριτήρια, ανάλογα με το επίπεδο λύσης που είχε

φτάσει. Οι μέσοι όροι των βαθμολογιών των δύο τμημάτων ήταν: Πειραματικό τμήμα = 5,4/10 και Τμήμα ελέγχου = 4,2/10 .

Συζήτηση – Συμπεράσματα

Αυτό που διαπιστώσαμε από την σχετικά περιορισμένη εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης είναι ότι μπορεί να υλοποιηθεί αρκετά εύκολα από τον μέσο εκπαιδευτικό, με βασικές δεξιότητες Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας, αρκεί αυτός να έχει τη διάθεση να αλλάξει εντελώς το στυλ διδασκαλίας του και να αφιερώσει χρόνο για τη δημιουργία του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Ως απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία της μεθόδου, κρίνουμε την υπεύθυνη ενημέρωση των γονέων και την κατάλληλη εκπαίδευση των μαθητών στη νέα μέθοδο. Θετικά συμβάλλει ο έγκαιρος προγραμματισμός της ύλης και η ύπαρξη αρκετού διαθέσιμου χρόνου για τη μελέτη των βιντεομαθημάτων από τους μαθητές.

Τα οφέλη της ανεστραμμένης τάξης, έτσι όπως εφαρμόστηκε στην τάξη μας, τα αξιολογούμε ως ιδιαίτερα σημαντικά και συνοψίζονται στην καλύτερη διαχείριση του διδακτικού χρόνου, στην αυξημένη συμμετοχή των μαθητών και στα βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα. Διάφορες τεχνικές δυσκολίες που προέκυψαν, λύθηκαν με καλή διάθεση και ευελιξία στον σχεδιασμό και στην εφαρμογή. Αυτό που αποδείχτηκε από την ανατροφοδότηση των μαθητών και τις προσωπικές μας παρατηρήσεις ήταν η επιτυχία της καινοτομίας που δοκιμάσαμε ως προς τη συμμετοχή μαθητών στα βιντεομαθήματα. Διαπιστώσαμε ότι εκτός από τους ίδιους τους μαθητές που συμμετέχουν, το θετικό αποτέλεσμα απολαμβάνουν και οι υπόλοιποι μαθητές και, μάλιστα, εκτιμούμε ότι προσλαμβάνουν καλύτερα το υλικό στο οποίο συμμετέχουν και οι ίδιοι ή συμμαθητές τους.

Επίσης, όπως προκύπτει από τις απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο ανατροφοδότησης, η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών είναι ευχαριστημένοι από την εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης, επιθυμούν τη συνέχιση της εφαρμογής και την επέκτασή της και σε άλλα μαθήματα, αξιολογούν θετικά τις ερωτήσεις που περιέχονταν στα βιντεομαθήματα και προσδιορίζουν τη μέγιστη διάρκεια ενός αποδοτικού βιντεομαθήματος μέχρι πέντε (5) λεπτά.

Όσο για το αν τα μαθησιακά αποτελέσματα επηρεάστηκαν από την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης, αυτό μπορεί να απαντηθεί από:

- Τη σύγκριση της βαθμολογίας στα τεστ αξιολόγησης, η οποία δείχνει να υπερτερεί το Πειραματικό τμήμα έναντι του Τμήματος ελέγχου, σε κάθε τεστ ξεχωριστά και στον συνολικό Μ.Ο. των 3 κεφαλαίων.
- Τις απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο ανατροφοδότησης, οι οποίοι σε ποσοστό 80% δήλωσαν σε τρεις διαφορετικές ερωτήσεις ότι τα βιντεομαθήματα και οι δραστηριότητες μέσα στην τάξη τους βοήθησαν να κατανοήσουν καλύτερα το μάθημα και ότι προτιμούν να μαθαίνουν με αυτό το μοντέλο παρά με το παραδοσιακό.
- Τις προσωπικές παρατηρήσεις μέσα στην τάξη οι οποίες ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικές καθώς διαπιστώσαμε ότι αυξήθηκε η συμμετοχή των μαθητών και η αλληλεπίδρασή τους με το περιεχόμενο του μαθήματος.
- Τις ιδιαίτερα θετικές παρατηρήσεις των δύο κριτικών φίλων οι οποίοι τόνισαν την βαθιά κατανόηση της θεωρίας από τους μαθητές, την αυθεντική χαρά που αυτοί έδειχναν μέσα στην τάξη, την καθολική συμμετοχή τους και την αυξημένη κοινωνικοποίησή τους.

Σε σχέση με τη βιβλιογραφία, κατά την εφαρμογή των τριών διδακτικών ωρών της ανεστραμμένης τάξης στην Ε΄ τάξη του σχολείου μας, παρατηρήσαμε ότι υπήρχε αυξημένη αλληλεπίδραση των μαθητών μεταξύ τους και μεταξύ του εκπαιδευτικού

και των μαθητών, όπως αναφέρουν οι πρωτοπόροι της μεθόδου Bergmann και Sams (2012), ενώ με τα βιντεομαθήματα και τις μαθητοκεντρικές δραστηριότητες καλύφθηκαν διαφορετικά μαθησιακά στυλ των μαθητών μας, όπως αναφέρει και οι Roehl *et al.* (2013). Διαπιστώσαμε και εμείς όπως και οι Παπαδάκης και συν. (2014), ότι οι μαθητές μας είχαν περισσότερες ευκαιρίες για ενεργητική συμμετοχή και καλλιέργεια της κριτικής τους σκέψης, ενώ επαληθεύτηκε η παρατήρηση των Κανδρούδη και Μπράτιτση (2013) ότι το επίκεντρο δεν είναι πλέον η διδασκαλία αλλά η μάθηση.

Έναν προβληματισμό που οφείλουμε να αναφέρουμε είναι η αλλαγή του ρόλου του δασκάλου, ο οποίος με την ανεστραμμένη τάξη επεκτείνεται και έξω από τη σχολική αίθουσα και θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός καθώς ο πραγματικός με τον ψηφιακό κόσμο μπερδεύονται και η επικοινωνία με τους μαθητές, μέσω της ψηφιακής πλατφόρμας, γίνεται συχνότερη και πιο περίπλοκη. Παρόμοιο προβληματισμό εκφράζει και ο Wallace (2013), ο οποίος τονίζει το γεγονός ότι οι ρόλοι του δασκάλου και του μαθητή αλλάζουν στην ψηφιακή τάξη και ο δάσκαλος πρέπει να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα και να κρατήσει τις ισορροπίες στην επικοινωνία του και την ψηφιακή του αλληλεπίδραση με τους μαθητές.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Αϊδινοπούλου, Β. (2015). *Έρευνα δράσης για τη μελέτη της εφαρμογής του μοντέλου της «ανεστραμμένης» τάξης στο μάθημα της Ιστορίας του Δημοτικού Σχολείου*. (Διπλωματική εργασία). Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom*. USA: Iste. Ascd
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Flipped learning for elementary*. USA: Iste. Ascd
- Bishop, J.L., & Verleger, M.A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA*.
- Γαριού, Α. (2015). *Διερεύνηση της εφαρμογής του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης ως συμπληρωματική μέθοδο εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση – Έρευνα δράσης*. (Διπλωματική εργασία). Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Γραμματικοπούλου, Α. (2014). *Δημιουργία ενός υβριδικού μοντέλου συμπληρωματικής εξ αποστάσεως διδασκαλίας για μαθηματικά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. (Διπλωματική εργασία). Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Creswell, J. W. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, Διεξαγωγή και Αξιολόγηση της Ποσοτικής και Ποιοτικής Έρευνας*. (Χ. Τσορπατζούδης, Επιμ., & Ν. Κουβαράκου, Μεταφρ.) Αθήνα: Ίων.
- Dziuban, C. D., Hartman, J. L., & Moskal, P. D. (2004). Blended learning. *Educause Center for Applied Research Bulletin*, 7(1), 12.
- Κακαδιάρης, Χ., Μπελίτσου, Ν., Στεφανίδης, Γ., & Χρονοπούλου, Γ. (2012). *Μαθηματικά Ε' Δημοτικού, Βιβλίο Δασκάλου*. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος.
- Κανδρούδη, Μ., & Μπράτιτση, Θ. (2013). Η Ανεστραμμένη Διδασκαλία ως συνεργατική προσέγγιση μάθησης: Βιβλιογραφική επισκόπηση. Στο *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013.
- Κατσά, Μ. (2014). *Έρευνα δράσης για τη μελέτη της εφαρμογής του μοντέλου της «ανεστραμμένης» διδασκαλίας στο μάθημα της Άλγεβρας της Β' Λυκείου: η συμβολή της στην αποτελεσματικότερη αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου και τα μαθησιακά αποτελέσματα που επιφέρει*. (Διπλωματική εργασία). Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.
- Katz, A., Brown, T.M., & Kim, J. (2016). A Professional Development Framework for the Flipped Classroom Model: Design and Implementation of. *Leadership and Personnel Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, 211.
- Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126-140.

- Λιοναράκης, Α., Γκικόσος, Ι., Κουτσούμπα, Μ., Βασάλα, Π., Παναγιωτακόπουλος, Χ. & Ξένος, Μ. (2001). Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Πολυμορφική Εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μία ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο: Λιοναράκης, Α.(επιμ.), *Απόψεις και Προβληματισμοί για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Αθήνα: Εκδόσεις Προπομπός.
- Μακροδήμος, Ν. (2016). *Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Υλοποίηση ενός μοντέλου ανεστραμμένης τάξης στο Δημοτικό Σχολείο*. (Διπλωματική εργασία). Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Μανούσου, Ε. (2008). *Προδιαγραφές παιδαγωγικού πλαισίου για την εφαρμογή πολυμορφικής, συμπληρωματικής εξ αποστάσεως περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, σε μαθητές πρωτοβάθμιας, ολιγοθέσιων και απομακρυσμένων σχολείων της Ελλάδας*. (Διδακτορική διατριβή). ΕΑΠ, Πάτρα
- Παπαδάκης, Σ., Παπαδημητρίου, Σ., & Γαριού, Α. (2014). *Υλοποίηση προγράμματος e-Twinning για αξιοποίηση της μεθοδολογίας αντεστραμμένης τάξης – Workshop*. Στο 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο eTwinning «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στα συνεργατικά σχολικά προγράμματα», Πάτρα 14-16/11/2014.
- Roehl, A., Reddy, S.L., & Shannon, G.J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies. *Journal of Family & Consumer Sciences*, 105(2), 44-49.
- Σπανού, Μ. (2014). *Έρευνα δράσης για τη μελέτη της εφαρμογής του μοντέλου της «αντεστραμμένης» διδασκαλίας στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας της Β΄ Γυμνασίου*. (Διπλωματική εργασία). Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83.
- Zainuddin, Z., & Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 313-340
- Watson, J., Murin, A., Vashaw, L., Gemin, B., & Rapp, C. (2012). *Keeping pace with K-12 online & blended learning: An annual review of policy and practice*. Evergreen Education Group.