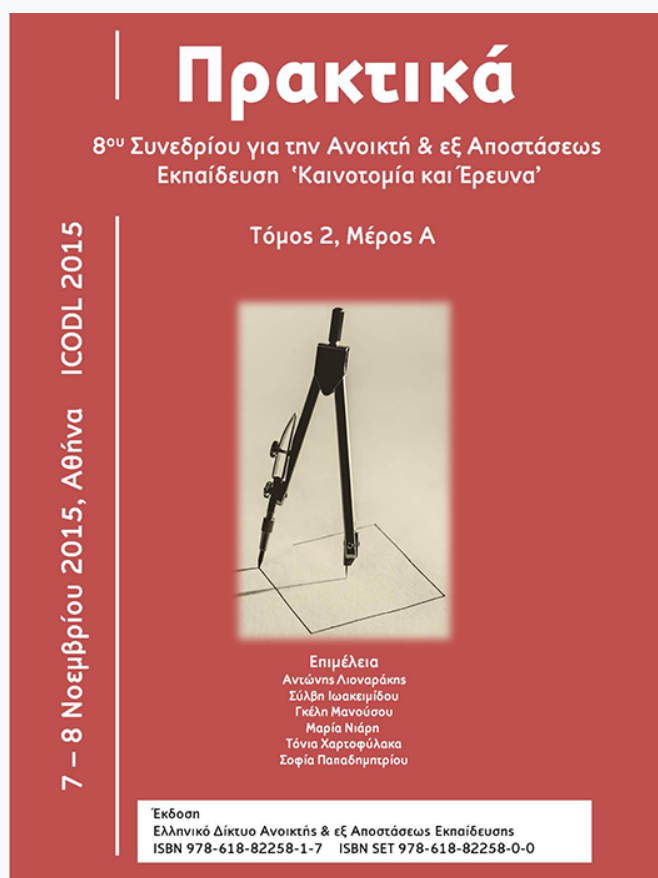


International Conference in Open and Distance Learning

Vol 8, No 2A (2015)

Innovation and Research in Open and Distance Learning and in Information Communications Technology



Investigating the application of the "flipped classroom" model as a complementary approach to distance education in secondary education - An Action Research

Αγγελική Γαρίου, Ευαγγελία Μανούσου, Γεώργιος Αρλαπάνος, Αδαμαντία Σπανακά

doi: [10.12681/icodl.35](https://doi.org/10.12681/icodl.35)

Διερεύνηση της εφαρμογής του μοντέλου της «αντεστραμμένης τάξης» ως συμπληρωματική μέθοδο εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση – Έρευνα δράσης

Investigating the application of the "flipped classroom" model as a complementary approach to distance education in secondary education - An Action Research

<p>Αγγελική Γαρίου Βιολόγος, Διευθύντρια 15ου Γυμνασίου Πατρών Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια ΕΑΠ gariou@sch.gr; gariou@upatras.gr</p>	<p>Ευαγγελία Μανούσου Εκπαιδευτικός, Καθηγήτρια Σύμβουλος ΕΑΠ manousoug@gmail.com</p>
<p>Γεώργιος Αρλαπάνος Βιολόγος, Εκπαιδευτικός, Med georgiosarlapanos@gmail.com</p>	<p>Αδαμαντία Σπανακά Καθηγήτρια Σύμβουλος ΕΑΠ madspa@otenet.gr</p>

Abstract

In the present paper it was attempted to investigate the application of the “flipped classroom approach” as a complementary method to school distance education in junior high school Biology. The “flipped classroom” model attempts a different way of organizing the educational process according to which the traditional methods of learning at school and studying at home are interchanged, the learners’ active involvement is supported, their autonomy is reinforced, ICT is utilized and learning occurs partially by distance (blended learning). Students instead of attending class and being given homework, they attend class at home and complete their work in the classroom. The use of an online educational platform is necessary in order to implement the approach and this is the main contribution of technology. The teacher’s role is shifted from traditional lecture to guidance, support and individualization. During the action research it became evident that time management in the classroom was improved. Furthermore, it was observed that students’ involvement in the educational process was also improved. Students were already familiarized with the cognitive aspect of the lesson before entering the class and they considered the learning process as an individual affair which does not only depend on the teacher. The implementation of digital activities accomplished by distance led to taking action and initiative and finally to active learning. School distance education combined with the radical development of ICT can be complementary by the use of various methods, like the “flipped learning”, and give new perspective and potential to the limited choices of conventional education in the Greek educational system which is worth of further investigation.

Key-words: *school supplementary distance education, blended learning, flipped classroom, junior high school Biology, photosynthesis, LAMS (Learning Activities Management System).*

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία επιχειρήσαμε να διερευνήσουμε την εφαρμογή του μοντέλου της «αντεστραμμένης τάξης» ως συμπληρωματική μέθοδο σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στο μάθημα της Βιολογίας Γυμνασίου. Το μοντέλο της «αντεστραμμένης τάξης» προσεγγίζει ένα διαφορετικό τρόπο οργάνωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας κατά τον οποίο αντιμετωπίζονται οι παραδοσιακές διδακτικές μέθοδοι μεταξύ διδασκαλίας στο σχολείο και εργασίας στο σπίτι και υποστηρίζει την ενεργό συμμετοχή του μαθητή, ενισχύει την αυτονομία του, αξιοποιεί τις ΤΠΕ και εφαρμόζεται κατά ένα μέρος εξ αποστάσεως (μεικτή μάθηση). Οι μαθητές, αντί να παρακολουθούν την παράδοση του μαθήματος και να αναλαμβάνουν εργασία για το σπίτι, παρακολουθούν την παράδοση από το σπίτι τους και διεκπεραιώνουν τις εργασίες στην τάξη. Για την υλοποίηση του μοντέλου, απαιτείται η χρήση μιας πλατφόρμας on line εκπαίδευσης και εδώ έρχεται η εξ αποστάσεως συμβολή της τεχνολογίας. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού μετατοπίζεται από την παραδοσιακή διάλεξη στην καθοδήγηση, στην στήριξη και στην εξατομίκευση. Κατά την έρευνα δράσης που πραγματοποιήσαμε παρατηρήσαμε ότι βελτιώθηκε η διαχείριση του χρόνου στη σχολική τάξη. Επιπλέον, παρατηρήσαμε ότι βελτιώθηκε η συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι μαθητές δραστηριοποιήθηκαν ήδη πριν την επαφή τους μέσα στην τάξη ως προς το γνωστικό αντικείμενο που θα μελετούσαν και είδαν τη μαθησιακή διαδικασία ως προσωπική τους υπόθεση που δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τον καθηγητή. Η ένταξη ψηφιακών δραστηριοτήτων που εκπονούνται από απόσταση οδήγησε στην ανάληψη δράσης, στην αυτενέργεια και εν τέλει στην ενεργό μάθηση. Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών της πληροφορίας και επικοινωνίας μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά με χρήση ποικιλίας μεθόδων, όπως είναι και η «αντεστραμμένη τάξη» και να δώσει νέες προοπτικές και δυνατότητες στις επιλογές της παρεχόμενης συμβατικής εκπαίδευσης μέσα στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, οι οποίες αξίζει το κόπο να διερευνηθούν περαιτέρω.

Λέξεις-κλειδιά: συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, μεικτή εκπαίδευση, αντεστραμμένη τάξη, Βιολογία Γυμνασίου, Φωτοσύνθεση, LAMS (Σύστημα διαχείρισης μαθησιακών δραστηριοτήτων)

1. Εισαγωγή

Το πρόβλημα της πίεσης του χρόνου υπάρχει πάντα στους εκπαιδευτικούς της τάξης και συχνά επιδρά αρνητικά στην ενεργό εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Η αναζήτηση λύσεων στο ζήτημα αυτό οδήγησε στη διαμόρφωση σύγχρονων εκπαιδευτικών τεχνικών και μεθόδων που συνδυάζουν στρατηγικές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με τη συμβατική. Μια τέτοια προσέγγιση είναι η «αντεστραμμένη τάξη» της οποίας η διερεύνηση παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς την αντιμετώπιση του προβλήματος της έλλειψης χρόνου αλλά και σημαντικών μαθησιακών αποτελεσμάτων που αφορούν την ενεργό εμπλοκή των μαθητών (Estes et al., 2014; Kurtz et. al., 2014; Bergmann et al., 2011).

Σε αυτό το πλαίσιο διαμορφώθηκε ο σκοπός της παρούσας εργασίας που αφορά στην διερεύνηση των προδιαγραφών της εφαρμογής του μοντέλου της «αντεστραμμένης τάξης» ως συμπληρωματική μέθοδο εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και ειδικότερα στο μάθημα της Βιολογίας Γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα η παρούσα έρευνα μελετά τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- Με ποιες διαδικασίες μπορεί η μεθοδολογία της «αντεστραμμένης τάξης» να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά στο πλαίσιο της συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση;
- Πώς μπορεί η μεθοδολογία της «αντεστραμμένης τάξης» να συμβάλει στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας όσον αφορά την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και τη διαχείριση του διδακτικού χρόνου;
- Ποιες δυσκολίες συναντήσαμε κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας σε μάθημα Βιολογίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση;

1.1 Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι δυνατό να αξιοποιηθεί και για την κάλυψη αναγκών της σχολικής εκπαίδευσης. Με τον όρο «εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση» προσδιορίζεται η εκπαίδευση σε επίπεδο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, η οποία παρέχεται εξ αποστάσεως και απευθύνεται σε άτομα σχολικής ηλικίας καθώς και σε ενηλίκους (Βασάλα, 2005). Η εφαρμογή της είναι ιδιαίτερα σημαντική για την παροχή ίσων ευκαιριών στην εκπαίδευση και στην καταπολέμηση του κοινωνικού αποκλεισμού (Θεμελής, 2001; Μανούσου, 2008). Σήμερα, στα συστήματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης επιτυγχάνεται η υψηλού βαθμού αλληλεπίδραση μεταξύ διδάσκοντα και σπουδαστών ακόμη και αν οι συμμετέχοντες βρίσκονται σε απομακρυσμένα γεωγραφικά σημεία (Dede, 1996). Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ακούσουν και να δουν τους εκπαιδευτές ή τους άλλους εκπαιδευόμενους τους και να συμμετέχουν σε συζητήσεις. Τα εικονικά περιβάλλοντα διδασκαλίας και μάθησης δίνουν τη δυνατότητα σε εκπαιδευόμενους και εκπαιδευτές που βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές να αποτελέσουν μέλη μιας τάξης, να επικοινωνήσουν μεταξύ τους οποιαδήποτε στιγμή, να συνεργαστούν και να ανταλλάξουν απόψεις, εμπειρίες και προβληματισμούς (Mauger, 2002). Στη χώρα μας η συμπληρωματική εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση αξιοποιείται ήδη σε διάφορα πεδία, όπως είναι διάφορα εξωδιδασκτικά προγράμματα (πολιτιστικά, περιβαλλοντικά, αγωγής υγείας, e-Twinning) που σε πολλές περιπτώσεις αξιοποιούν τα χαρακτηριστικά της πολυμορφικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ως συμπλήρωμα του σχολικού προγράμματος (Μανούσου, 2008; Παπαδάκης κ.συν., 2014). Μία μεθοδολογία που υποστηρίζει την ενεργό συμμετοχή του μαθητή, ενισχύει την αυτονομία του, αξιοποιεί τις ΤΠΕ, εφαρμόζεται κατά ένα μέρος εξ αποστάσεως (μεικτή μάθηση) και μπορεί να συμπληρώσει τη σχολική εκπαίδευση αποτελεί το μοντέλο της «αντεστραμμένης τάξης».

1.2 Η «αντεστραμμένη τάξη»

Ο όρος “Flipped Learning” ή “Flipped Classroom” χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια σχετικά νέα προσέγγιση εκπαιδευτικού σχεδιασμού στα σχολεία, αντιστρέφοντας τη μέχρι σήμερα ακολουθούμενη δομή. Από τις ελληνικές εκδοχές της απόδοσης του όρου (όπως ανεστραμμένη διδασκαλία, αντιστρέφοντας την τάξη) επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε τον όρο «αντεστραμμένη τάξη».

Θεμελιωτής του μοντέλου της αντεστραμμένης τάξης θεωρείται ο Baker, ο οποίος παρουσίασε το 2000 το μοντέλο στο 11^ο διεθνές συνέδριο για τη Διδασκαλία και τη Μάθηση με τίτλο: “*The classroom flip: using web course management tools to become the guide by the side*”. Οι πρωτοπόροι όμως στην εφαρμογή και προώθηση του μοντέλου είναι δύο καθηγητές Χημείας στο Κολοράντο, ο Jonathan Bergmann και ο Aaron Sams, οι οποίοι σχετικά πρόσφατα (2012) δημοσίευσαν το βιβλίο τους “*Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*” που αποτελεί το πιο αξιόπιστο οδηγό για την εφαρμογή του μοντέλου στην τάξη. Ξεκινά με τη διαπίστωση

ότι οι μαθητές χρειάζονται τους καθηγητές τους για να τους απαντήσουν σε απορίες και να τους βοηθήσουν όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες, ενώ δεν τους χρειάζονται για να ακούσουν ή να παρακολουθήσουν μία διάλεξη. Πάνω σε αυτή τη βάση «αντέστρεψαν» την τάξη τους και παρατήρησαν βαθύτερη μάθηση και καλύτερη κατανόηση από τους μαθητές τους. Έτσι συγκέντρωσαν το διαθέσιμο υλικό από την εφαρμογή του μοντέλου για τους ενδιαφερόμενους εκπαιδευτικούς. Επιπλέον ίδρυσαν και την κοινότητα Flipped Learning Network (FLN, 2014) (www.flippedlearning.org) που παρέχει σύγχρονη ενημέρωση και χρήσιμο υλικό σχετικά με την εφαρμογή του μοντέλου στην πράξη.

Η «αντεστραμμένη τάξη» είναι ένα μοντέλο μεικτής μάθησης, στο οποίο οι μαθητές μαθαίνουν παρακολουθώντας βιντεοδιαλέξεις ή άλλο εκπαιδευτικό υλικό στο σπίτι, ενώ η «εργασία για το σπίτι» (homework) γίνεται στη σχολική τάξη με τον καθηγητή και τους μαθητές να συζητούν και να επιλύουν απορίες (Κανδρούδη & Μπράτιτσης, 2013).

Στην παραδοσιακή διδασκαλία οι μαθητές παρακολουθούν την «παράδοση» του μαθήματος και απαντούν σε τεστ στο σχολείο, ενώ μελετούν το βιβλίο τους και λύνουν τις ασκήσεις στο σπίτι. Στην αντεστραμμένη διδασκαλία, οι μαθητές μελετούν το επόμενο μάθημα μόνοι τους στο σπίτι, συνήθως μέσα από βίντεο που έχει προετοιμάσει ο καθηγητής τους ή από υλικό που έχει βρει διαθέσιμο, και ερχόμενοι στη σχολική τάξη εφαρμόζουν τις γνώσεις τους λύνοντας προβλήματα ή συμμετέχοντας σε δραστηριότητες εμπέδωσης. Ο καθηγητής στηρίζει τους μαθητές εκεί ακριβώς που αντιμετωπίζουν δυσκολία. Ο ρόλος του μετατοπίζεται από την παραδοσιακή διάλεξη στην καθοδήγηση, στην στήριξη και στην εξατομίκευση (Bishop, & Verleger, 2013).

Για την υλοποίηση του μοντέλου, απαιτείται η χρήση μιας πλατφόρμας online εκπαίδευσης και εδώ έρχεται η εξ αποστάσεως συμβολή της τεχνολογίας.

Ο λόγος που χρησιμοποιούμε και προτείνουμε το μοντέλο αυτό είναι ότι η αντεστραμμένη τάξη απελευθερώνει πολύτιμο χρόνο για την κατάκτηση της γνώσης μέσω επίλυσης προβλημάτων, και αλληλεπίδρασης των μαθητών μεταξύ τους, με το δάσκαλο, και με το γνωστικό αντικείμενο.

Η χρήση του βίντεο ή άλλου ψηφιακού υλικού εκτός της τάξης από μόνο του δεν αρκεί για να συμβεί κάτι διαφορετικό μέσα στην τάξη. Η έμφαση πρέπει να δοθεί στο ότι οι μαθητές γίνονται ενεργό μέρος της ίδιας της μάθησής τους, παρά αντικείμενα διδασκαλίας.

Τα χαρακτηριστικά της «αντεστραμμένης τάξης»

Η «αντεστραμμένη τάξη» **FLIP** - στηρίζεται σε τέσσερις πυλώνες (Pearson's School Achievement Services, 2013). Αυτοί είναι:

F: (Flexible Environment) Ευέλικτο περιβάλλον. Η αντεστραμμένη μάθηση απαιτεί ευέλικτο περιβάλλον. Ο δάσκαλος-καθοδηγητής επανοργανώνει το χώρο και το μάθημα. Σε ένα ευέλικτο περιβάλλον μάθησης, ο δάσκαλος ενθαρρύνει, υποστηρίζει, παρακολουθεί τις δραστηριότητες μάθησης και αναπτύσσει ένα περισσότερο συμβουλευτικό/εμπνευστικό ρόλο.

L: (Learning Culture) Μαθησιακή κουλτούρα. Στην «αντεστραμμένη τάξη» οι μαθητές θεωρούνται ενεργοί μαθητευόμενοι “active learners” και οι δάσκαλοι επόπτες, διευκολυντές “facilitators” διαθέσιμοι όταν τους χρειάζονται οι μαθητές. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η αυτονομία του μαθητή. Ο μαθητής ωθείται να αναγνωρίζει τις ανάγκες του, να θέτει στόχους, να αναγνωρίζει πηγές μάθησης και να αξιολογεί το βαθμό επίτευξης των μαθησιακών του στόχων

I: (Intentional Content) Στοχευμένο περιεχόμενο. Το υλικό που δίνεται για μελέτη στους μαθητές είναι από πριν καθορισμένο. Οι μαθητές δεν αφήνονται στο χάος του

διαδικτύου να ανακαλύψουν τις πηγές τους. Ο εκπαιδευτικός έχει επιλέξει το διδακτικό υλικό που θα μεγιστοποιήσει την εννοιολογική κατανόηση του θέματος από τους μαθητές του. Το υλικό δίνεται για μελέτη στο σπίτι με τη μορφή συνήθως μικρών βίντεο, ώστε να αξιοποιείται ο χρόνος στην τάξη για συνεργατικές δραστηριότητες εμπέδωσης, εξάσκησης και εμπέδωσης.

P: (Professional Educator) Εκπαιδευτικοί με επαγγελματικά προσόντα. Ο εκπαιδευτικός προκειμένου να εφαρμόσει το παραπάνω μοντέλο χρειάζεται να είναι εφοδιασμένος με περισσότερα προσόντα και δεξιότητες σε σχέση με τον εκπαιδευτικό της παραδοσιακής τάξης. Εκτός από το χειρισμό των νέων τεχνολογιών ώστε να δημιουργεί ο ίδιος το υλικό αξιοποιώντας προγράμματα καταγραφής ή να επιλέγει βίντεο από αποθετήρια εκπαιδευτικού υλικού και να διαμοιράζει το υλικό, είναι απαραίτητο να μπορεί να αξιοποιεί κατάλληλα το χρόνο μέσα στην τάξη ώστε να προάγει την κριτική σκέψη των μαθητών μέσα από τη συνεργασία και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Ωστόσο, ενώ ο ρόλος του παραμένει πολύ σημαντικός, η παρουσία του είναι λιγότερο αισθητή στην αντεστραμμένη από ότι στην παραδοσιακή τάξη.

Τα στάδια προετοιμασίας και εφαρμογής

Το μοντέλο της «αντεστραμμένης τάξης» περιλαμβάνει τρία στάδια προετοιμασίας και εφαρμογής πριν την τάξη (pre-class), μέσα στην τάξη (in-class) και μετά την τάξη (post-class) (Estes et al., 2014). Το αρχικό και το τελικό στάδιο (πριν και μετά την τάξη) πραγματοποιούνται από τους μαθητές εξ αποστάσεως, από το σπίτι, με τη χρησιμοποίηση μίας ψηφιακής πλατφόρμας και κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού. Οι μαθητές μπορούν να δουν το ψηφιακό υλικό όσες φορές θέλουν, να εστιάσουν σε όποια σημεία επιθυμούν, στο δικό τους χώρο και με το δικό τους ρυθμό (Strayer, 2007). Έτσι, διαβαθμίζεται η αλληλεπίδραση των μαθητών με το διδακτικό υλικό, με τρόπο που δε συμβαίνει όταν παραδίδονται διαλέξεις στην τάξη (Hertz, 2012). Μετά τις δραστηριότητες της «αντεστραμμένης τάξης» οι μαθητές μπορούν να επιστρέψουν στην πλατφόρμα και να ελέγξουν το επίπεδο των γνώσεών τους και ανάλογα με την επίδοσή τους και αφού εντοπίσουν πιθανές αδυναμίες τους να ανατρέξουν ξανά στο ψηφιακό υλικό, να παρακολουθήσουν ξανά το βίντεο – με άλλη ματιά τώρα – ή να επεκτείνουν τις γνώσεις τους παραπέρα εφόσον το επιθυμούν (Estes et al., 2014). Το ενδιάμεσο στάδιο (μέσα στην τάξη) πραγματοποιείται στη σχολική τάξη, κάνοντας χρήση ενεργητικών και συμμετοχικών διδακτικών τεχνικών. Στην «αντεστραμμένη τάξη» οι μαθητές καλούνται να συνδυάσουν τις πληροφορίες που προσέλαβαν έξω από την τάξη και να αλληλεπιδράσουν με αυτές και τους συμμαθητές τους με τρόπο, που να αποδεικνύει ότι έχουν γίνει ενεργοί χρήστες των πληροφοριών, με βάση τις προσωπικές τους εμπειρίες, τις ευκαιρίες κριτικής σκέψης και την αλληλεπίδραση μέσω ομαδικών δραστηριοτήτων (Bergmann et al., 2011).

2.Η εφαρμογή της «αντεστραμμένης τάξης» στο μάθημα της βιολογίας στην Α΄ Γυμνασίου.

2.1 Μεθοδολογία έρευνας

Προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, μετά την διερεύνηση του θεωρητικού πλαισίου πραγματοποιήθηκε μία μικρής έκτασης έρευνα δράσης. Μελετήθηκε μία περίπτωση εφαρμογής στη σχολική τάξη και συγκεκριμένα στο γνωστικό αντικείμενο της «Φωτοσύνθεσης» της Βιολογίας Α΄ Γυμνασίου. Η έρευνα δράσης αναπτύσσεται μέσα από τη σπείρα κύκλων σχεδιασμού, δράσης, παρατήρησης και αναστοχασμού. Αφετηρία αποτελεί μία προβληματική κατάσταση, ένα ζήτημα που απασχολεί τους εκπαιδευτικούς και χρειάζεται βελτιωτικές παρεμβάσεις (Altrichter et al., 2001). Πρόκειται για μία μέθοδο έρευνας που ενδείκνυται για εφαρμογή στο σχολικό περιβάλλον, αφού μπορεί να

εφαρμοστεί από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς και που εξασφαλίζει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η τριγωνοποίηση επετεύχθηκε με τη συγκέντρωση δεδομένων από τρεις «οπτικές γωνίες»: του ερευνητή, των μαθητών και του κριτικού φίλου-παρατηρητή. Η πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν το LAMS. Το Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (<http://lamsfoundation.org>) είναι η πιο διαδεδομένη και δημοφιλής πλατφόρμα που υλοποιεί τις ιδέες του σχεδιασμού μάθησης (Dalziel, 2003; Britain, 2004). Το LAMS είναι Διαδικτυακό Ελεύθερο Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα (ΕΛΑΚ) που υποστηρίζει τη σχεδίαση, συγγραφή, διαχείριση και εποπτεία της εκτέλεσης μαθημάτων με τη μορφή ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων.

2.2. Έρευνα Δράσης

Η εκπαιδευτική παρέμβαση υλοποιήθηκε τον Μάρτιο του σχολικού έτους 2014-2015, στο μάθημα της Βιολογίας, σε ένα τμήμα της Α΄ τάξης του 15^{ου} Γυμνασίου Πατρών. Προετοιμάστηκε όμως από την αρχή της σχολικής χρονιάς. Το γενικό σχέδιο της εφαρμογής έχει ως εξής:

- Προετοιμασία εκπαιδευτικού υλικού
 - Επιλογή τμήματος
 - Ενημέρωση συμβούλου, γονέων, μαθητών
 - Εξοικείωση των μαθητών με την πλατφόρμα LAMS
 - Στάδια εφαρμογής της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης»:
 - Πριν την τάξη
 - Μέσα στην τάξη
 - Μετά την τάξη
- } Παρουσία κριτικού φίλου

2.3. Δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού

Το πρώτο και σημαντικό βήμα αφορούσε τη δημιουργία κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού σύμφωνα με τις αρχές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Με δεδομένο ότι οι μαθητές θα κληθούν να μελετήσουν μόνοι τους, από το σπίτι, σε απόσταση από τη σχολική τάξη, το εκπαιδευτικό υλικό (έντυπο ή ψηφιακό) αποτελεί το κύριο εργαλείο για τη μελέτη τους. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να γνωρίζουν αναλυτικά από τα πρώτα στάδια: τι πρέπει να κάνουν, γιατί το κάνουν, πότε πρέπει να το κάνουν, πώς να το κάνουν, αν το έκαναν σωστά (Λιοναράκης, 2001α).

Γνωστικό αντικείμενο επιλέχθηκε η ενότητα της Φωτοσύνθεσης από το μάθημα της Βιολογίας, η οποία σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα διδάσκεται σε μία ώρα.

Το εκπαιδευτικό υλικό χωρίζεται σε δύο μαθήματα:

1. Το πρώτο μάθημα υλοποιήθηκε με στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση της πλατφόρμας LAMS και είχε τίτλο: «Γνωριμία με το Lams – Εισαγωγή». Βασιστήκαμε στην εισαγωγική ενότητα που προηγείται της διδασκαλίας της Φωτοσύνθεσης, και που οι μαθητές είχαν ήδη διδαχτεί στην τάξη. Έτσι επικεντρώθηκαν στο πώς να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά την πλατφόρμα. Το μάθημα είχε την παρακάτω απλή δομή και βρίσκεται αναρτημένο στη διεύθυνση http://lamscommunity.org/lamscentral/sequence?seq_id=1986329

Περιλαμβάνει μία μαθησιακή ακολουθία τεσσάρων βημάτων όπως φαίνεται από τα τέσσερα ορθογώνια του παραπάνω σχήματος από το περιβάλλον συγγραφής. Πιο αναλυτικά στο περιβάλλον των εκπαιδευόμενων εμφανίζονται τα εξής:

- Στο πρώτο βήμα προσδιορίζεται η ταυτότητα της ενότητας.
- Στο επόμενο παρουσιάζεται σύντομα το μάθημα που έχουν ήδη οι μαθητές διδαχτεί στην τάξη «Διάκριση των οργανισμών σύμφωνα με τις διατροφικές τους συνήθειες» και που αποτελεί τη βάση για τη διδασκαλία της επόμενης

ενότητας, της «Φωτοσύνθεσης». Οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν έναν εννοιολογικό χάρτη και να περιηγηθούν σε αναδυόμενα παράθυρα με πληροφορίες και εικόνες (Γαριού, 2012α). Παράλληλα, τους εξηγούμε τις διάφορες λειτουργίες και δυνατότητες της πλατφόρμας, επισημαίνουμε δυσκολίες και λύνουμε τις απορίες τους κυρίως σχετικά με τη χρήση της πλατφόρμας.

Τα δύο επόμενα μέρη περιλαμβάνουν ερωτήσεις πάνω στο αντικείμενο του επόμενου μαθήματος «Φωτοσύνθεση». Αυτά σχεδιάστηκαν τόσο μέσα στα πλαίσια της καλύτερης εξοικείωσης με την πλατφόρμα των LAMS, αλλά και με στόχο να ελέγξουμε την προϋπάρχουσα γνώση (pre-test) των μαθητών πάνω στο γνωστικό αντικείμενο της Φωτοσύνθεσης, το οποίο θα διδαχθούν με τη μεθοδολογία της «αντεστραμμένης τάξης».

2. Το δεύτερο μάθημα αφορά τη διδακτική ενότητα της Φωτοσύνθεσης και δημιουργήθηκε με βάση της αρχές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της «αντεστραμμένης τάξης». Θα μπορούσε να διαιρεθεί σε τρία μέρη, τα οποία αντιστοιχούν στα τρία στάδια εφαρμογής της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης», δηλ πριν την τάξη, μέσα στην τάξη, μετά την τάξη.

α. Το πρώτο μέρος είναι ψηφιακό και αφορά την εξ αποστάσεως μελέτη των μαθητών στο σπίτι, πριν τη σχολική διδακτική ώρα. Στο στάδιο αυτό οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν εξ αποστάσεως, από το σπίτι τους, μόνοι τους και στο δικό τους χρόνο και ρυθμό, το παρακάτω μάθημα, το οποίο είναι αναρτημένο στη διεύθυνση: http://lamscommunity.org/lamscentral/sequence?seq_id=1986326 με τίτλο

«Μάθημα Φωτοσύνθεση – Αντεστραμμένη τάξη» και περιλαμβάνει:

- Μία εισαγωγική σελίδα της ενότητας που πραγματεύεται.
- Μία σελίδα με τους στόχους και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της μελέτης.
- Οπτικοακουστικό υλικό: μία βιντεοπαρουσίαση της λειτουργίας της φωτοσύνθεσης.
- Πρακτικό μέρος: ένα βιντεοσκοπημένο πείραμα για την απόδειξη της σημασίας του φωτός στη φωτοσύνθεση.
- Τις αντίστοιχες σελίδες του σχολικού βιβλίου από το ψηφιακό βιβλίο για μελέτη.
- Προαιρετικό σύνδεσμο στη Βικιπαίδεια για περαιτέρω μελέτη.

Εκεί ολοκληρώνεται η εξ αποστάσεως μελέτη στο σπίτι. Οι μαθητές μπορούν να επαναλάβουν όλο το μάθημα ή όποια ενότητα επιθυμούν, αλλά δεν μπορούν να προχωρήσουν παρακάτω. Έχει τοποθετηθεί μία πύλη (STOP) και οι μαθητές θα μπορέσουν να περάσουν στο επόμενο επίπεδο μόνον όταν η συγγραφέας τους δώσει το δικαίωμα. Αυτό θα γίνει αφού ολοκληρωθεί η επόμενη φάση, δηλαδή το μάθημα μέσα στην τάξη.

Η παρουσίαση και το πειραματικό βίντεο αποτελούσαν υλικό που η ίδια η εκπαιδευτικός είχε δημιουργήσει και αναρτήσει στο «Φωτόδεντρο» (Γαριού, 2012β, γ). Όπως φαίνεται στη βιβλιογραφία (Bergmann et al., 2011) οι μαθητές προτιμούν τον καθηγητή τους να τους μιλά στο ψηφιακό υλικό που μελετούν από το σπίτι και έτσι επιλέχθηκαν τα αντίστοιχα μαθησιακά αντικείμενα.

β. Το δεύτερο μέρος πραγματοποιείται στην τάξη και αφορά διδακτικές τεχνικές και έντυπο υλικό που υποστηρίζουν την ενεργό συμμετοχή του μαθητή μέσα στην κοινωνική δομή της τάξης και την αποδοτική αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου. Στο στάδιο αυτό καλούνται οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες που

προσέλαβαν «πριν την τάξη» και να αλληλεπιδράσουν με τους συμμαθητές τους διεκπεραιώνοντας τις εργασίες που παραδοσιακά γίνονταν στο σπίτι, μέσα στην κοινωνική δομή της σχολικής τάξης.

Η δομή του μαθήματος μέσα στην τάξη, σε γενικές γραμμές, περιλαμβάνει: Αφόρμηση, καταγιγισμό ιδεών, ερωτήσεις-απαντήσεις-συζήτηση, εργασία σε ομάδες με δύο φύλλα εργασίας.

γ. Το τρίτο μέρος είναι επίσης ψηφιακό και «ξεκλειδώνει» αφού ολοκληρωθεί το μάθημα στην τάξη. Αυτό περιλαμβάνει:

- Μία άσκηση αυτοαξιολόγησης των γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές (post-test).
- Ένα τραγούδι για τη Φωτοσύνθεση από το Διαδίκτυο, ώστε να κλείσει ευχάριστα το μάθημα.
- Μία έρευνα – ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της διαδικασίας από τους μαθητές.

2.4 Ομάδα στόχος

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε ένα τμήμα της Α΄ τάξης του 15^{ου} Γυμνασίου Πατρών. Το τμήμα αποτελείτο από 19 μαθητές, από τους οποίους μόνον οι 17 ήταν παρόντες σε όλες τις φάσεις της μελέτης και αυτοί ήταν που ελήφθησαν τελικά υπόψη στην εξαγωγή συμπερασμάτων. Το τμήμα αποτελούνταν από 8 αγόρια και 9 κορίτσια, με ποικιλία στις σχολικές επιδόσεις – από πολύ υψηλές μέχρι πολύ χαμηλές. Ως προς την εθνικότητα 12 ήταν Έλληνες και 5 αλλοδαποί με ποικίλες εθνικότητες – Αλβανοί, Ινδοί, Πακιστανοί. Επιπλέον, στο τμήμα αυτό φοιτούσαν και τέσσερις μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, που σε άλλα μαθήματα (φιλολογικά και μαθηματικά) παρακολουθούσαν τμήμα ένταξης. Το κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο των γονέων ήταν μέτριο. Το δείγμα συνεπώς είναι μικρό, αλλά έγινε προσπάθεια να είναι όσο πιο αντιπροσωπευτικό γίνεται για μία τάξη του ελληνικού σχολείου, ώστε να μπορέσουμε να πραγματοποιήσουμε μία μελέτη περίπτωσης. Τα ευρήματά αξιολογήθηκαν περισσότερο περιγραφικά και ποιοτικά, παρά στατιστικά.. Τα συμπεράσματα δεν είναι δυνατόν να γενικευτούν με ασφάλεια, αλλά μόνον να αποτελέσουν κάποιες ενδείξεις για την πραγματικότητα.

2.5 Απαραίτητες διαδικασίες πριν την εφαρμογή της έρευνας.

Πριν την έναρξη της παρέμβασης δόθηκε η σχετική άδεια από το σχολικό σύμβουλο παιδαγωγικής ευθύνης του σχολείου και ενημερώθηκαν οι γονείς και οι μαθητές για το σκοπό της έρευνας. Έγινε προσπάθεια να κατανοήσουν οι μαθητές ότι θα συνδύαζαν την πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία με εξ αποστάσεως δραστηριότητες μέσω υπολογιστών (μεικτή μάθηση). Μάλιστα η διαδικασία θα γίνονταν αντίστροφα από ότι είχαν συνηθίσει (αντεστραμμένη τάξη). Επιπλέον ότι στόχος δεν ήταν να βαθμολογηθούν, αλλά να αξιολογηθεί η εφαρμογή της μεθοδολογίας και συνεπώς ήταν απολύτως απαραίτητο να απαντούν με ειλικρίνεια στις διάφορες ερωτήσεις και όχι στην τύχη, ώστε να οδηγηθούμε σε ασφαλή συμπεράσματα.

2.6.Εξοικείωση με την πλατφόρμα των LAMS

Το πρώτο μάθημα πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Η/Υ) του σχολείου, όπου παρουσιάστηκε στους μαθητές η πλατφόρμα των LAMS και τους δόθηκαν κωδικοί εισόδου. Διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές αλληλεπιδράσαν με την πλατφόρμα με μεγάλη ευκολία, πολύ γρήγορα εξοικειώθηκαν και με ευχαρίστηση αναζητούσαν νέες δυνατότητες.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η πλατφόρμας LAMS δίνει τη δυνατότητα όχι μόνον της συγγραφής, αλλά και της εποπτείας. Μπορούμε δηλαδή να παρακολουθήσουμε την πορεία της μελέτης των μαθητών και να καταγράψουμε στατιστικά στοιχεία, όπως του χρόνου παραμονής του εκπαιδευόμενου στις διάφορες ενότητες, των επιδόσεων του στις διάφορες ασκήσεις κλπ.

3. Εφαρμογή της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης» - Αποτελέσματα Πριν την τάξη

Αφού εξοικειώθηκαν οι μαθητές με την πλατφόρμα, τους δόθηκε η διεύθυνση στην οποία βρίσκονταν το δεύτερο μάθημα προς μελέτη από το σπίτι σχετικά με τη «Φωτοσύνθεση» και τους ζητήθηκε μέχρι το επόμενο μάθημα Βιολογίας (χρονικό διάστημα τεσσάρων ημερών) να έχουν μελετήσει μόνοι τους την αντίστοιχη μαθησιακή ακολουθία χρησιμοποιώντας τους κωδικούς τους.

Στο διάστημα αυτό εποπτεύαμε την πορεία της μελέτης των μαθητών. Όπου διαπιστώναμε δυσκολίες, μιλούσαμε με τα ίδια τα παιδιά στο σχολείο. Για παράδειγμα: κάποιοι μαθητές ενώ ξεκίνησαν τη μαθησιακή ακολουθία, διέκοψαν πριν την ολοκληρώσουν. Η εκπαιδευτικός τους έκανε ερωτήσεις τους έλυσε κάποιες απορίες και τους παρότρυνε να συνεχίσουν. Κάποιοι άλλοι δεν μπόρεσαν καθόλου στην πλατφόρμα. Διαπιστώθηκε ότι δεν είχαν πρόσβαση σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ή στο Διαδίκτυο από το σπίτι. Γι' αυτούς τους μαθητές παραχωρήθηκε το εργαστήριο Πληροφορικής σε κάποιο κενό και οι μαθητές έτρεξαν το μάθημα από εκεί, ο καθένας μόνος του, στο χρόνο του και φορώντας ακουστικά, ώστε να μην επηρεάζονται από τους συμμαθητές τους.

Από την «εποπτεία» του μαθήματος παρατηρήθηκε ότι ο χρόνος που διέθετε κάθε μαθητής για κάθε δραστηριότητα ήταν διαφορετικός. Κάποιοι μαθητές έτρεξαν πολύ γρήγορα το μάθημα. Κάποιοι άλλοι παρέμειναν αρκετά, επαναλαμβάνοντας ορισμένες δραστηριότητες. Υπήρχαν και μαθητές που αφιέρωσαν αρκετό χρόνο και στην προαιρετική δραστηριότητα.

Τα παραπάνω επιβεβαιώνουν την ανάγκη των μαθητών να μελετούν στο δικό τους ρυθμό και στο δικό τους χρόνο, επαναλαμβάνοντας ό,τι οι ίδιοι κρίνουν αναγκαίο ή ευχάριστο και ελκυστικό όσες φορές θέλουν. Αυτό δεν είναι εύκολο να συμβεί μέσα στη σχολική τάξη και με τα συγκεκριμένα χρονικά περιθώρια μίας διδακτικής ώρας.

Επίσης παρατηρήσαμε ότι η αλληλεπίδραση των μαθητών με το διδακτικό υλικό (παρουσίαση, βίντεο, βιβλίο, εξωτερικός σύνδεσμος) ήταν διαβαθμισμένη από μαθητή σε μαθητή και διαφορετική ανάμεσα στα διάφορα είδη του υλικού. Η μικρότερη ενασχόληση αφορούσε τον προαιρετικό σύνδεσμο για περαιτέρω πληροφορίες από τη Wikipedia. Ακολουθούσε η μελέτη του αποσπάσματος του ψηφιακού βιβλίου. Η βιντεοπαρουσίαση και το πειραματικό βίντεο είχαν το μεγαλύτερο ποσοστό θέασης (σε χρόνο που διατέθηκε και σε φορές επανάληψης).

Η πολυμορφικότητα του εκπαιδευτικού υλικού και των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων προσελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών και εξυπηρετεί πολλές κατηγορίες διδακτικών στόχων. Επιπλέον προάγει την ανεξαρτησία και την αυτονομία των μαθητών καθώς και την εξατομικευμένη μάθηση, αφού το προσωπικό στυλ μάθησης επηρεάζει το εκπαιδευτικό αποτέλεσμα. Ιδιαίτερα το πειραματικό βίντεο ενισχύει την ευρετική πορεία αυτομάθησης (Λιοναράκης, 2001β), επιδιώκει να καλλιεργήσει την επιστημονική σκέψη και να διδάξει τις έννοιες και τα φαινόμενα με βιωματικό τρόπο. Μαζί με τη βιντεοπαρουσίαση σημείωσαν το μεγαλύτερο ποσοστό θέασης, κάτι που επιβεβαιώνει την προτίμηση των μαθητών σε σύγχρονο, ενδιαφέρον, αλληλεπιδραστικό, οπτικοακουστικό υλικό. Επιπλέον και τα δύο αυτά συνοδεύονταν από αφήγηση, καλύπτοντας έτσι και μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες.

Μελέτες έχουν δείξει ότι τα βίντεο παρουσιάζουν μεγάλο πλεονέκτημα έναντι της στατικής εικόνας γιατί παρέχουν περισσότερη πληροφορία και μπορούν να διευκολύνουν τη βαθύτερη κατανόηση του περιεχομένου που παρουσιάζουν και ότι το περιεχόμενο των βίντεο κατά τη διαδικασία μάθησης αποτυπώνεται στην μνήμη για μεγαλύτερο διάστημα από ότι η στατική εικόνα.

Η προαιρετική δραστηριότητα για ανάκτηση περισσότερων πληροφοριών γύρω από τη Φωτοσύνθεση μέσω του εξωτερικού συνδέσμου της Wikipedia, παρουσίασε το μικρότερο αριθμό επισκέψεων. Το στοιχείο αυτό, παρότι σε πρώτη ματιά φαίνεται αρνητικό, επιβεβαιώνει ότι δεν ενδιαφέρονται όλοι οι μαθητές στον ίδιο βαθμό για κάθε γνωστικό αντικείμενο. Το ότι όμως δόθηκε η δυνατότητα σε όσους μαθητές επιθυμούσαν, να εμβαθύνουν περισσότερο και να καθοδηγηθούν σε αυτή τους την προσπάθεια είναι ένα από τα δυνατά σημεία που προσφέρει η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση. Οι προαιρετικές δραστηριότητες έχουν μεγάλη εκπαιδευτική αξία, γιατί δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να ικανοποιήσουν τα ενδιαφέροντά τους, να αναδείξουν τις ικανότητες και τις κλίσεις τους και να καλλιεργήσουν την προσωπικότητά τους.

Μέσα στην τάξη

Μέχρι την προκαθορισμένη ημέρα που σύμφωνα με το πρόγραμμα θα γίνονταν το μάθημα στην τάξη, είχαμε βεβαιωθεί ότι όλοι οι μαθητές είχαν παρακολουθήσει ολόκληρο το μάθημα μόνοι τους. Η «εποπτεία» του μαθήματος δίνει τη δυνατότητα να παρακολουθούμε το ποσοστό επιτυχίας τους στις ερωτήσεις, το οποίο είναι αρκετά χρήσιμο προκειμένου να σχεδιαστεί κατάλληλα το μάθημα στην β' φάση της μεθοδολογίας και να προετοιμαστεί η ομαδοποίηση των μαθητών, ώστε να δουλέψουν συνεργατικά μέσα στην τάξη. Έτσι με βάση τις απαντήσεις των μαθητών στο pre-test έγινε ο χωρισμός τους σε 5 ομάδες. Προσέξαμε σε κάθε ομάδα να υπάρχει ένας τουλάχιστον μαθητής με υψηλό σχετικά σκορ στον έλεγχο των γνώσεων που προηγήθηκε και άλλοι μαθητές με διάφορες επιδόσεις. Οι μαθητές προσήλθαν στην τάξη και αμέσως διαμόρφωσαν τη δομή του χώρου (θρανία, καρέκλες) σύμφωνα με τις ανηρτημένες ομάδες.

Στο στάδιο αυτό είναι παρών και δεύτερος καθηγητής που έχει το ρόλο του παρατηρητή – κριτικού φίλου. Ο δεύτερος καθηγητής δεν συμμετέχει ενεργά στο μάθημα, αλλά καταγράφει αθόρυβα τις παρατηρήσεις του κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο συγκεκριμένος εκπαιδευτικός διαθέτει αυξημένα προσόντα, αφού είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη διδακτική της Χημείας. Μάλιστα είναι γνώστης του θεωρητικού υπόβαθρου της μεθοδολογίας της αντεστραμμένης τάξης και με πολύ ενδιαφέρον συμμετείχε στην εφαρμογή αυτή. Επιπλέον, δίδασκε στους μαθητές του συγκεκριμένου τμήματος και τους γνώριζε πολύ καλά. Στον εκπαιδευτικό-παρατηρητή είχε δοθεί ένας κατάλογος από βασικούς άξονες που μας ενδιέφερε να προσέξει κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

Άξονες παρατήρησης από τον κριτικό φίλο:

- Βαθμός εμπλοκής και ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Συνεργατικότητα και κοινωνικοποίηση των μαθητών.
- Ανίχνευση και αντιμετώπιση γνωστικών αναγκών των μαθητών.
- Χρήση ποικιλίας διδακτικών τεχνικών.
- Αποδοτικός εκπαιδευτικός σχεδιασμός.
- Ενίσχυση αυτοπεποίθησης των μαθητών.

- Αξιοποίηση διδακτικού χρόνου.
- Δυνατότητα εμβάθυνσης στο γνωστικό αντικείμενο.
- Συμβατότητα με το αναλυτικό πρόγραμμα.

Μέσα στη σχολική τάξη χρησιμοποιήθηκε μία ποικιλία εκπαιδευτικών τεχνικών στο πλαίσιο της αποδοτικότερης αξιοποίησης του διδακτικού χρόνου και της ενεργοποίησης της συμμετοχής των μαθητών. Πράγματι παρατηρήθηκε ενεργός εμπλοκή των μαθητών σε όλες τις φάσεις του μαθήματος. Σε αυτό ίσως συνέβαλε και το γεγονός ότι οι μαθητές ήταν ήδη προετοιμασμένοι για το γνωστικό περιεχόμενο του μαθήματος, από την εξ αποστάσεως προηγούμενη επαφή τους με το μάθημα. Η εμπλοκή των μαθητών, οι οποίοι ερωτούν, εξηγούν, σχολιάζουν, επικοινωνούν, ανταλλάσσουν απόψεις και πληροφορίες, υποστηρίζουν και ελέγχουν, αντιπαραθέτουν και ανταπαντούν, βοήθησε ώστε να εντοπιστούν και να εκφραστούν οι απορίες και τα δυσνόητα σημεία του μαθήματος και συνέβαλε στην αποτελεσματική μάθηση.

Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια των ερωταποκρίσεων και της παρουσίασης του πρώτου φύλλου εργασίας εκφράστηκαν πολλές «λάθος» απόψεις. Οι περισσότεροι μαθητές, παρότι είχαν μελετήσει από το σπίτι το μάθημα, δεν φαίνονταν να έχουν αλλάξει τις αρχικές τους αντιλήψεις για τη λειτουργία της Φωτοσύνθεσης. Εξάλλου το γνωστικό αντικείμενο της Φωτοσύνθεσης είναι αρκετά σύνθετο, παρότι παρουσιάζεται σε απλοποιημένη μορφή στο σχολικό βιβλίο. Η συζήτηση βέβαια βοήθησε στο να εντοπιστούν τα λάθη, από τους ίδιους μάλιστα τους συμμαθητές και κατόπιν να διορθωθούν και να διατυπωθεί σωστά το γνωστικό αντικείμενο. Ο ρόλος της εκπαιδευτικού στην ανατροφοδότηση ήταν ενθαρρυντικός, υποστηρικτικός, φιλικός και διακριτικός.

Με την ολοκλήρωση των παρουσιάσεων των ομάδων και της μελέτης του φύλλου εργασίας, παρατηρήθηκε με αρκετή έκπληξή μας ότι «περίσσευε χρόνος». Σύμφωνα με το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης» ήμασταν προετοιμασμένοι για ένα τέτοιο ενδεχόμενο, αν και δεν το «πολυπιστεύαμε». Έτσι δόθηκε στους μαθητές ένα επιπλέον φύλλο εργασίας που αφορούσε μία βιντεοσκοπημένη πειραματική διαδικασία που είχαν παρακολουθήσει οι μαθητές στην εξ αποστάσεως μελέτη τους.

Οι απαντήσεις που δόθηκαν ήταν πολύ πιο ξεκάθαρες και ορθές. Αυτό ίσως έχει να κάνει με το ότι ήδη λύθηκαν αρκετές απορίες και εξηγήθηκαν δύσκολα σημεία κατά το μάθημα που προηγήθηκε, είτε οι μαθητές είχαν δώσει περισσότερη σημασία στην παρακολούθηση του βίντεο. Οι πειραματικές διαδικασίες, ακόμα και αν παρουσιάζονται βιντεοσκοπημένες κεντρίζουν το ενδιαφέρον των μαθητών, γεγονός που συμβαδίζει και με το υψηλό ποσοστό θέασης της συγκεκριμένης δραστηριότητας από το ψηφιακό μάθημα των LAMS. Εξάλλου ο εργαστηριακός πειραματισμός έχει κεντρικό ρόλο στη μάθηση των Φυσικών Επιστημών (Toth et al., 2008). Με την αξιοποίησή του ενεργοποιείται και προάγεται η εννοιολογική κατανόηση, η οικοδόμηση της γνώσης και εμπλουτίζεται η μάθηση αφού συνδέεται με τον πραγματικό κόσμο. Επιπλέον, στο βιντεοσκοπημένο περιβάλλον οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να παρατηρήσουν ένα φαινόμενο μέσα σε μικρό χρόνο σε σχέση με την πραγματική χρονική διάστασή του και να εξοικειωθούν με τον τρόπο που πειραματίζονται οι επιστήμονες στις θετικές επιστήμες.

Μετά την τάξη (post-class)

Το τελευταίο στάδιο που ακολούθησε αφορούσε και πάλι εξ αποστάσεως εργασία, συμπλήρωση άσκησης αυτοαξιολόγησης και ερωτηματολογίου στην πλατφόρμα LAMS. Από το τεστ προϋπάρχουσας γνώσης είχαμε παρατηρήσει ότι οι μαθητές είχαν ένα μικρό υπόβαθρο σχετικά με τη Φωτοσύνθεση Στο τεστ αποκτηθείσας γνώσης

παρατηρήσαμε βελτίωση των γνώσεων των μαθητών. Γίνεται κατανοητό ότι η μεθοδολογία είχε θετική επίδραση στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών, αφού παρατηρούμε βελτίωση του αριθμού των σωστών απαντήσεων που δόθηκαν.

Διερεύνηση της γνώμης των μαθητών Συζήτηση ευρημάτων

Η διερεύνηση της γνώμης των μαθητών για την εφαρμογή της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης» έδειξε γενικά την αποδοχή τους για τη νέα διδακτική πρόταση.

Η πλατφόρμα και το ψηφιακό υλικό που χρησιμοποιήθηκαν τους κέντρισαν το ενδιαφέρον για μελέτη. Οι μαθητές επίσης δήλωσαν ότι προτιμούν συνδυασμό μεθόδων για τη μελέτη τους.

Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά, τόσο στο περιεχόμενο, όσο και στις τεχνικές απαιτήσεις του υλικού που τους δόθηκε. Το ψηφιακό περιβάλλον της πλατφόρμας των LAMS είναι σχεδιασμένο ώστε να διευκολύνει και να καθοδηγεί τον εξ αποστάσεως εκπαιδευόμενο μαθητή στην πορεία του προς την κατάκτηση της γνώσης.

Συνολικά, οι μαθητές έμειναν ικανοποιημένοι από τη μεθοδολογία, βρήκαν το μάθημα ευχάριστο, εξέφρασαν την επιθυμία να γίνονται και άλλα μαθήματα με αυτόν τον τρόπο.

Ευρήματα από τον κριτικό φίλο

Ο κριτικός φίλος – παρατηρητής έδωσε μια πιο αντικειμενική εικόνα της τάξης και συνετέλεσε στην εξαγωγή και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του αναστοχασμού.

Σε γενικές γραμμές η κρίση του εκπαιδευτικού – παρατηρητή για την όλη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν θετική τόσο σε παιδαγωγικό όσο και σε γνωστικό και συναισθηματικό επίπεδο.

Επισημάνθηκε η δυνατότητα καλύτερης αξιοποίησης του διδακτικού χρόνου και αποδοτικότερου εκπαιδευτικού σχεδιασμού, κάτι που φάνηκε από τη στόχευση, την ποιότητα και τον αριθμό των δραστηριοτήτων που πραγματοποιήθηκαν μέσα στην τάξη. Επίσης η ενεργοποίηση της εμπλοκής των μαθητών στη διδακτική διαδικασία, κάτι που έχει άμεση επίδραση στην αποτελεσματική μάθηση.

Ως αρνητικό σημείο επισημάνθηκε η επιμονή των μαθητών στις προϋπάρχουσες αντιλήψεις τους παρά την μελέτη τους στο σπίτι. Η δυνατότητα όμως εποπτείας από τη ψηφιακή πλατφόρμα και καλύτερης αξιοποίησης του διδακτικού χρόνου συνέβαλε, ώστε να εντοπιστεί και να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά αυτή η δυσκολία.

3. Συμπεράσματα

Από τα στοιχεία αυτής της μικρής μελέτης συμπεραίνεται ότι σε γενικές γραμμές είναι δυνατό να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά η μεθοδολογία της «αντεστραμμένης τάξης» στο πλαίσιο της συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη διδασκαλία της Βιολογίας Γυμνασίου και κατ' επέκταση στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Σημαντικό είναι να καταστρωθούν σωστά και μελετημένα από τον εκπαιδευτικό τα τρία στάδια προετοιμασίας και εφαρμογής σύμφωνα με τη βιβλιογραφία: πριν την τάξη (pre-class), μέσα στην τάξη (in-class) και μετά την τάξη (post-class) (Estes et al., 2014).

Το αρχικό και το τελικό στάδιο (πριν και μετά την τάξη) πραγματοποιούνται από τους μαθητές εξ αποστάσεως, από το σπίτι, με τη χρησιμοποίηση μίας ψηφιακής πλατφόρμας και κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού. Οι μαθητές μπορούν να δουν το ψηφιακό υλικό όσες φορές θέλουν, να εστιάσουν σε όποια σημεία επιθυμούν, στο δικό τους χώρο και με το δικό τους ρυθμό.

Το ενδιαίμεσο στάδιο (μέσα στην τάξη) πραγματοποιείται στη σχολική τάξη, κάνοντας χρήση ενεργητικών και συμμετοχικών διδακτικών τεχνικών. Στην «αντεστραμμένη τάξη» οι μαθητές καλούνται να συνδυάσουν τις πληροφορίες που προσέλαβαν έξω από την τάξη και να αλληλεπιδράσουν με αυτές και τους συμμαθητές τους με τρόπο, που να αποδεικνύει ότι έχουν γίνει ενεργοί χρήστες των πληροφοριών, με βάση τις προσωπικές τους εμπειρίες, τις ευκαιρίες κριτικής σκέψης και την αλληλεπίδραση μέσω ομαδικών δραστηριοτήτων.

Χαρακτηριστικά στοιχεία της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης» που μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας και της εμπλοκής των μαθητών σε εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Ιδιαίτερα θετική ήταν η επίδραση της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης» στην αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου. Οι μαθητές παρακολούθησαν ψηφιακά, από το Διαδίκτυο (online), μόνοι τους, εξ αποστάσεως, το παρακάτω μάθημα και έτσι απελευθερώθηκε χρόνος στην τάξη για στοχευμένες και εποικοδομητικές δραστηριότητες, για επίλυση αποριών και διαλεύκανση «δύσκολων» σημείων κάτω από την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.
- Επιπλέον, ήταν αποτελεσματική η αντίγνωση και αντιμετώπιση των γνωστικών αναγκών των μαθητών, αλλά και αποδοτικός ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός. Η μεθοδολογία συνδυάζει και προϋποθέτει τη χρήση ψηφιακής πλατφόρμας. Στην μελέτη μας χρησιμοποιήσαμε την πλατφόρμα των LAMS, η οποία διαθέτει ποικιλία εργαλείων που μας έδωσαν τη δυνατότητα να ελέγξουμε την προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών, να παρακολουθούμε την πορεία της μελέτης τους στο σπίτι και να σχεδιάσουμε καλύτερα την εκπαιδευτική διαδικασία και τις δραστηριότητες μέσα στην τάξη σύμφωνα με τις ανάγκες και το στυλ μάθησης των μαθητών (Σπανακά, 2007).
- Παράλληλα, χρησιμοποιήθηκε πολυμορφικό εκπαιδευτικό υλικό. Τόσο το υλικό που δημιουργήθηκε και δόθηκε για προετοιμασία στο σπίτι, όσο και οι δραστηριότητες που εκπονήθηκαν στην τάξη εμπλούτισαν τη σχολική ύλη και έδωσαν τη δυνατότητα για προσωπική εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης και για αυτενέργεια.
- Αξίζει να σημειωθεί ότι η στάση των μαθητών απέναντι στη χρήση νέων τεχνολογιών ήταν εξ αρχής θετική. Η ικανότητά τους να χειρίζονται ψηφιακό υλικό μέσα από μία εκπαιδευτική πλατφόρμα ήταν αναπάντεχα μεγάλη, με δεδομένο ότι δεν είχαν ξανά χρησιμοποιήσει κάτι τέτοιο. Εξοικειώθηκαν με πολύ μεγάλη ευκολία, ενώ κάποια προβλήματα που εντοπίστηκαν ήταν ελάχιστος σημασίας και ξεπεράστηκαν αμέσως. Η στάση τους τελικά απέναντι στις ΤΠΕ ήταν ακόμα θετικότερη στο τέλος της εφαρμογής, όπου και εκφράστηκε η επιθυμία να χρησιμοποιούνται πιο συχνά τέτοια εργαλεία.
- Επιπλέον, η μεθοδολογία της «αντεστραμμένης τάξης» έδωσε τη δυνατότητα σε μαθητές που το επιθυμούσαν να εμβαθύνουν περαιτέρω στο γνωστικό αντικείμενο. Αυτό αποτελεί ένα δυνατό σημείο της μεθοδολογίας, που μπορεί ο εκπαιδευτικός να το χειριστεί κατάλληλα, ώστε να δίνει αξιόλογους πόρους για εξ αποστάσεως, συμπληρωματική μελέτη στους μαθητές και αυτοί να μην χάνονται στην αναζήτηση μέσα στο Διαδίκτυο. Οι πόροι αυτοί μπορούν να αξιοποιηθούν από τους μαθητές ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους, κάτι που δύσκολα μπορεί να γίνει μέσα στην τάξη.
- Ο βαθμός εμπλοκής και ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία ήταν αυξημένος. Οι μαθητές γνώριζαν ότι η εκπαιδευτικός επόπτευε τη μελέτη τους στο σπίτι. Έτσι μελετούσαν, σε κάποιο βαθμό, μόνοι τους, από το σπίτι και ήταν προετοιμασμένοι για το περιεχόμενο

του μαθήματος που θα γίνονταν στην τάξη. Κατά συνέπεια έρχονταν στην τάξη με μειωμένο άγχος και αυξημένη αυτοπεποίθηση και συμμετείχαν πιο εύκολα σε συνεργατικές και ανακαλυπτικές δραστηριότητες. Ως αποτέλεσμα, είχαν τη δυνατότητα να αναπτύξουν το πνεύμα συνεργασίας μεταξύ τους, την κοινωνικοποίησή τους, αλλά και να αποκτήσουν θετικότερη στάση απέναντι στο μάθημα της Βιολογίας. Το ενδιαφέρον τους για τη μαθησιακή διαδικασία ενεργοποιήθηκε και μέσω της αυτενέργειας καθώς και της εξατομικευμένης καθοδήγησης παρατηρήθηκε μαθησιακή βελτίωση.

Εδώ αξίζει να προσθέσουμε, ότι στο τμήμα αυτό φοιτούσαν και μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και μαθησιακές δυσκολίες, οι οποίοι έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη χρήση ψηφιακών εργαλείων και συμμετείχαν επαρκώς τόσο στην εξ αποστάσεως μελέτη, όσο και στις επακόλουθες δραστηριότητες στην τάξη. Αν και αυτή η ομάδα δεν αποτελούσε ξεχωριστό στόχο στην εργασία μας, η θετική επίδραση της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης» δίνει προστιθέμενη αξία στα αποτελέσματά μας.

Στις **δυσκολίες** που συναντήσαμε κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας μπορούμε να συμπεριλάβουμε τα εξής:

- Οι μαθητές, παρότι είχαν μελετήσει το παρακάτω μάθημα από το σπίτι και μάλιστα με χρήση ποικιλίας εκπαιδευτικού υλικού, διαπιστώθηκε - κατά τη διάρκεια του μαθήματος μέσα στην τάξη - ότι δεν είχαν «αφομοιώσει» τα δεδομένα και διατηρούσαν τις αρχικές αντιλήψεις τους, όπως τις είχαμε καταγράψει στο τεστ προϋπάρχουσας γνώσης. Η μελέτη στο σπίτι, από μόνη της, δεν έδειξε ότι συνεισέφερε αρκετά στο γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών. Για να καταγραφεί ακριβέστερα η κατάσταση προτείνουμε σε μία μελλοντική εφαρμογή εκτός από το τεστ προϋπάρχουσας γνώσης (αρχική αξιολόγηση) και το τεστ της αποκτηθείσας γνώσης (τελική αξιολόγηση) να παρεμβάλλεται και έλεγχος των γνώσεων αμέσως μετά την εξ αποστάσεως προετοιμασία στο σπίτι ή πριν την διεξαγωγή του μαθήματος μέσα στην τάξη (διαμορφωτική αξιολόγηση). Αυτή θα μας έδινε πιο ακριβή στοιχεία για το τι μπόρεσαν να μάθουν οι μαθητές μελετώντας μόνοι τους, στο ρυθμό τους και στο χώρο τους.

Βέβαια, στόχος της εφαρμογής της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης» δεν ήταν να μάθουν εξ ολοκλήρου οι μαθητές μόνοι τους από το σπίτι, αλλά να γίνει πιο παραγωγικός και αποτελεσματικός ο χρόνος στην τάξη, κάτι το οποίο έγινε με επιτυχία όπως φάνηκε από τα παραπάνω, αλλά και από την τελική αξιολόγηση των μαθητών στην οποία σημειώθηκε βελτίωση του γνωστικού τους επιπέδου.

Επίσης πρέπει να επισημάνουμε ότι η μεθοδολογία της «αντεστραμμένης τάξης» απαιτεί από τον εκπαιδευτικό να αφιερώσει μεγαλύτερο χρόνο για την προετοιμασία του μαθήματος, τόσο αυτού που θα δοθεί στους μαθητές για μελέτη στο σπίτι, όσο και αυτού που θα ακολουθήσει στη συνέχεια μέσα στην τάξη. Αφενός γιατί το πρώτο πρέπει να είναι πολυμορφικό και ελκυστικό και αφετέρου γιατί το δεύτερο πρέπει να είναι στοχευμένο και εστιασμένο στις μαθησιακές ανάγκες των εκάστοτε μαθητών. Η δυσκολία αυτή μπορεί να υπερνικηθεί με την έννοια ότι τα μαθήματα που δημιουργούνται είναι επαναχρησιμοποιήσιμα και μπορούν να διαμοιραστούν σε ολόκληρη την εκπαιδευτική κοινότητα. Έτσι κάποιος εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει ένα ή δύο μαθήματα με αυτή τη μεθοδολογία κατά τη διάρκεια ενός σχολικού έτους. Στη συνέχεια να τα διαμοιράσει σε κοινότητες μάθησης, όπως είναι η διεθνής κοινότητα των LAMS και να λάβει ανατροφοδότηση από άλλους εκπαιδευτικούς που θα οδηγήσουν στη βελτίωσή τους. Με την ίδια λογική μπορεί να χρησιμοποιήσει αντίστοιχα μαθήματα που έχουν δημιουργήσει άλλοι εκπαιδευτικοί και να τα προσαρμόσει στις δικές τους ανάγκες. Εξ άλλου, στη σύγχρονη

παγκοσμιοποιημένη κοινωνία υπάρχει η τάση για συμμετοχή σε διεργασίες συλλογικής μάθησης, ανοικτής εκπαίδευσης και ανοικτούς εκπαιδευτικούς πόρους.

8. Προτάσεις

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης της παρούσας έρευνας στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας και μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, αλλά και μετά την επεξεργασία των ευρημάτων της σύντομης ερευνητικής δραστηριότητας που πραγματοποιήθηκε, προέκυψαν νέα ερωτήματα και δυνατότητες που θα μπορούσαν να αποτελέσουν αντικείμενο μελλοντικής ερευνητικής εργασίας.

- Θα μπορούσε να εξεταστεί η εφαρμογή της μεθοδολογίας της «αντεστραμμένης τάξης» ως συμπληρωματική μέθοδος σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε μεγαλύτερη κλίμακα ή σε μεγαλύτερο βάθος, ώστε να εξαχθούν πιο ασφαλή συμπεράσματα. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει μελέτη της διδασκαλίας ενός μαθήματος στη διάρκεια ενός ή δύο τριμήνων ή και ολόκληρου του σχολικού έτους με αυτή τη μεθοδολογία, οπότε θα υπήρχε και η δυνατότητα ανατροφοδότησης και βελτίωσης. Επίσης θα μπορούσε να εφαρμοστεί στη διδασκαλία διαφορετικών μαθημάτων (φιλολογικά, φυσικών επιστημών, project, κοκ) σε ένα ή περισσότερα τμήματα μίας σχολικής μονάδας, ή μεταξύ ενός αριθμού σχολικών μονάδων. Θα μπορούσε επίσης να μελετηθεί η εφαρμογή της μεθοδολογίας σε διαφορετικές ηλικίες, ξεκινώντας από το Δημοτικό και καταλήγοντας στο Λύκειο (Γενικό ή και Επαγγελματικό).
- Ενδιαφέρον θα είχε να μελετηθούν πιο εξειδικευμένοι δείκτες, όπως η επίδραση της μεθοδολογίας στην επίδοση των μαθητών, η επίδρασή της στα επίπεδα άγχους που βιώνουν, η επίδραση στην ικανοποίηση που λαμβάνουν οι μαθητές από την εμπλοκή τους, ή ακόμα να περιλάβει αντιπροσωπευτικές ομάδες μαθητών που διαφέρουν στις εκπαιδευτικές τους ανάγκες. Θα μπορούσε να μελετηθεί η επίδραση της μεθοδολογίας σε μαθητές διαφορετικών επιδόσεων. Οι «καλοί» μαθητές συνήθως μαθαίνουν ανεξάρτητα του τρόπου διδασκαλίας (Marlowe, 2012). Αξίζει όμως να ερευνηθεί εάν το μοντέλο παρακινήσει τους μέτριους και αδύναμους μαθητές να δουλέψουν αποτελεσματικότερα, και τους «καλούς» να εμβαθύνουν περισσότερο.
- Ένας επιπλέον παράγοντας που θα μπορούσε να μελετηθεί είναι η δυνατότητα βελτίωσης της εξ αποστάσεως μελέτης των μαθητών. Εφόσον διαπιστώθηκε ότι η παρακολούθηση των βίντεο από το σπίτι δεν ήταν από μόνη της αποτελεσματική ώστε να μεταβάλλουν οι μαθητές τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις τους σε γνωστικό επίπεδο, θα μπορούσε να μελετηθεί αν η παρακολούθηση του ψηφιακού υλικού από το σπίτι γίνεται πιο αποτελεσματική συνδυαζόμενη και με άλλες τεχνικές: όπως να χρειάζεται οι μαθητές να υποβάλλουν ερωτήσεις στην πλατφόρμα μετά την παρακολούθηση του υλικού ή να χρειάζεται να κρατούν σημειώσεις με τα βασικά σημεία, ή να χρειάζεται να ετοιμάσουν μία περίληψη του τι είδαν. Αυτό ίσως τους ενεργοποιούσε να εμπλακούν με το περιεχόμενο του βίντεο ή της παρουσίασης, παρά να είναι παθητικοί αποδέκτες. Εάν επίσης η σύνταξη ενός «συμβολαίου» με τους μαθητές σχετικά με την υποχρέωσή τους να μελετούν μόνοι τους από το σπίτι και να υποβάλλουν ερωτήσεις ή σχόλια οδηγούσε στην κατεύθυνση ανάπτυξης ευθύνης για την ενεργητικότερη εμπλοκή τους στη μάθηση. Θα μπορούσε επίσης να διερευνηθεί αν η προσθήκη ερωτηματολογίου μετά την εξ αποστάσεως παρακολούθηση του υλικού προσφέρει στην συγκέντρωσή των

μαθητών πάνω στο θέμα και εάν βοηθά τον εκπαιδευτικό να σχεδιάσει καλύτερα το μάθημα στην τάξη.

Ο ρόλος του σχολείου, έτσι κι αλλιώς, δεν αμφισβητείται, ούτε μπορεί να αντικατασταθεί. Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών της πληροφορίας και επικοινωνίας μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά με χρήση ποικιλίας μεθόδων, όπως είναι και η «αντεστραμμένη τάξη» και να δώσει νέες προοπτικές και δυνατότητες στις επιλογές της παρεχόμενης συμβατικής εκπαίδευσης μέσα στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, οι οποίες αξίζουν το κόπο να διερευνηθούν περαιτέρω.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Baker, J. W. (2000). The "classroom flip": Using web course management tools to become the guide by the side. In: *Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning*, Florida Community College at Jacksonville, pp. 9-17.
- Bergmann, J., Overmyer, J., Wilie, B. (2011). *The Flipped Class: Myths Vs. Reality*. Retrieved from: <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php> .
- Bishop, J. L. & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE National Conference Proceedings*, Atlanta, GA.
- Britain S. (2004). *A Review of Learning Design: Concept, Specifications and Tools*. A report for the JISC E-learning Pedagogy Programme. Retrieved from: www.elearning.ac.uk/subjects/ldfold/LD/topic_view
- Dalziel, J. (2003). *Implementing Learning Design: The Learning Activity Management System (LAMS)*, Sydney: E-learning Centre of Excellence (MELCOE), Macquarie University. Retrieved from www.melcoe.mq.edu.au/documents/ASCILITE2003%20Dalziel%20Final.pdf .
- Dede, C., (1996). The evolution of distance education: Emerging technologies and distributed learning. *The American Journal of Distance Education*, Vol 10, No 2, pp. 4-36.
- Estes. M. D., Ingram, R. & Liu, J. C. (2014). *A review of flipped classroom research, practice, and technologies*. International HETL Review, Volume 4, Article 7, Retrieved from: <https://www.hetl.org/feature-articles/a-review-of-flipped-classroom-research-practice-and-technologies>
- Flipped Learning Network. (2014). *Flipped Learning continues to trend for third year*. Speak Up 2014 National Research Project Findings. Retrieved from: <http://flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/4/Speak%20Up%20FLN%202014%20Survey%20Results%20FINAL.pdf>
- Hertz, M. (2012). *The Flipped Classroom: Pro and Con*. Edutopia. Retrieved from: <http://www.edutopia.org/blog/flipped-classroom-pro-and-con-mary-beth-hertz.htm>
- Kurtz, G., Tsimerman, A. & Steiner-Lavi, O. (2014). The Flipped-Classroom Approach: The Answer to Future Learning? *European Journal of Open, Distance and E-Learning*. Vol 17, No 2, pp. 172–182, DOI: 10.2478/eurodl-2014-0027.
- Marlowe, C. (2012). *The effect of the flipped classroom on student achievement and stress*. (Master's thesis, Montana State University). Retrieved from: <http://etd.lib.montana.edu/etd/2012/marlowe/MarloweC0812.pdf>
- Mauger, S. (2002). E-Learning is about people not technology, *Adults Learning*, Vol.13, No 7, pp. 9-11.
- Pearson & The Flipped Learning Network (2013). *Flipped Learning Professional Development*. Retrieved from <http://www.pearsonschool.com/flippedlearning>
- Sams, A., & Bergmann, J. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education (ISTE).
- Strayer, J. (2007). *The effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in a traditional classroom and flip classroom that used an intelligent tutoring system*. Ph.D. dissertation, Ohio State University.
- Toth, E.E., Morrow, B.L., & Ludvico, L.R. (2008). Designing blended inquiry learning in a laboratory context: A study of incorporating hands-on and virtual laboratories, *Innovative Higher Education*, 33(5).
- Altrichter, H., Posch, P., Somekh, B. (2001). *Οι εκπαιδευτικοί ερευνούν το έργο τους: Μια εισαγωγή στις μεθόδους της έρευνας δράσης*. Δεληγιάννη Μ. (μτφ). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Βασάλα, Π. (2005). Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση. Στο: Α. Λιοναράκης. (Επιμ.). *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές*, Τόμος Δ', Πάτρα: ΕΑΠ.

- Γαριού, Α. (2012α). Διάκριση των οργανισμών σύμφωνα με τις διατροφικές τους συνήθειες. Διεύθυνση αναφοράς: <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/363>
- Γαριού, Α. (2012β). Ανίχνευση αμύλου που παράγεται στα φύλλα κατά τη φωτοσύνθεση. Ο ρόλος του φωτός. Διεύθυνση αναφοράς: <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3137>
- Γαριού, Α. (2012γ). Η φωτοσύνθεση. Διεύθυνση αναφοράς: <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1302>
- Θεμελής, Σ. (2001). Η συμβολή της Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης στην παροχή ίσων ευκαιριών στην εκπαίδευση και στην καταπολέμηση του κοινωνικού αποκλεισμού. Ανακτήθηκε από: http://www.eap.gr/news/EXAG-GELIA_SYNEDRIOU/synedrio/html/sect2/100.htm
- Κανδρούδη, Μ., & Μπράτισης, Θ. (2013). Η Αντεστραμμένη 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.
- Λιοναράκης, Α. (2001α). Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση: προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.). *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. Αθήνα: Προπομπός.
- Λιοναράκης, Α. (2001β). Για ποια «εξ αποστάσεως εκπαίδευση» μιλάμε; Στο: Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Πρακτικά εισηγήσεων στο 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*. Τόμος Α', Πάτρα: ΕΑΠ.
- 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, διαθέσιμο στο: <http://phdtheses.ekt.gr/eadd/handle/10442/15961>.
- Παπαδάκης, Σ., Παπαδημητρίου, Σ., & Γαριού, Α. (2014). Υλοποίηση προγράμματος eTwinning 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.
- Σπανακά, Α. (2007) «Τα μαθησιακά στυλ ως κυρίαρχος παράγοντας σχεδιασμού εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού υλικού», Διεθνές περιοδικό *Open Education/ Ανοικτή Εκπαίδευση*, τεύχος 5, σελ. 100-111.