

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

Τόμ. 12, Αρ. 2 (2016)

Volume 12
Number 2
2016

ISSN 1791-9312

Open Education

The Journal for Open and Distance Education
and Educational Technology

Αφιέρωμα – Α 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

Συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως
εκπαίδευση με χρήση μαθησιακών αντικειμένων
από το Πανελλήνιο Αποθετήριο Μαθησιακών
Αντικειμένων – Φωτόδεντρο

Ελευθερία Σκουλαρίδου, Ηλίας Μαυροειδής

doi: [10.12681/jode.10862](https://doi.org/10.12681/jode.10862)

Βιβλιογραφική αναφορά:

Συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση με χρήση μαθησιακών αντικειμένων από το Πανελλήνιο Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων – Φωτόδεντρο

Complementary school distance education using learning objects from the Greek National Learning Object Repository – Photodentro LOR

Ελευθερία Σκουλαρίδου
Εκπαιδευτικός ΠΕ04.01
paselef@otenet.gr

Ηλίας Μαυροειδής
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
Μέλος ΣΕΠ
imavr@tee.gr

Abstract

This article presents ways of implementing modern technologies in the learning process and explores the impact of complementary school distance education on the academic performance and satisfaction of students, as well as the effectiveness/usefulness of the learning objects of Photodentro as a means of enriching its educational material. An apparently (quasi) experimental method was chosen, which was tested for about two months on a sample of 90 students coming from four classes of the 1st Grade of Middle School. The 1st experimental team consists of two of these classes, wherein students took part in complementary distance learning and had online material at their disposal enriched with learning objects from Photodentro. In the 2nd experimental team the same objects were implemented in the school educational material, while in the 3rd team of control no experimental intervention was applied. The results indicate a positive correlation between the use frequency of the online distance learning educational material, the academic performance of the students and their satisfaction from the learning process. At the same time, the learning objects of Photodentro as a means of enriching the distance learning education material are confirmed as being effective in comparison to their conventional counterparts.

Περίληψη

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει τρόπους ένταξης των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία και διερευνά την επίδραση συμπληρωματικής εξ αποστάσεως σχολικής εκπαίδευσης στην ακαδημαϊκή επίδοση και την ικανοποίηση των μαθητών, καθώς και την αποτελεσματικότητα/χρησιμότητα των μαθησιακών αντικειμένων του Φωτόδεντρου ως εργαλείων εμπλουτισμού του εκπαιδευτικού της υλικού. Επιλέχτηκε η φαινομενικά (οιονεί) πειραματική μέθοδος, που εφαρμόστηκε για δύο μήνες περίπου σε ένα δείγμα 90 μαθητών από τέσσερα τμήματα της Α' γυμνασίου. Δύο από τα τμήματα αυτά αποτέλεσαν την 1^η πειραματική ομάδα, όπου οι μαθητές της συμμετείχαν σε συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση και είχαν στη διάθεσή τους online εκπαιδευτικό υλικό εμπλουτισμένο με μαθησιακά αντικείμενα από το Φωτόδεντρο. Στη 2^η πειραματική ομάδα τα ίδια μαθησιακά αντικείμενα εντάχθηκαν στο σχολικό εκπαιδευτικό υλικό, ενώ στη 3^η ομάδα ελέγχου

δεν εφαρμόστηκε καμία πειραματική παρέμβαση. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τη θετική συσχέτιση ανάμεσα στη συχνότητα χρήσης του online εκπαιδευτικού υλικού της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, της ακαδημαϊκής επίδοσης των μαθητών και της ικανοποίησης που αντλούν. Παράλληλα, διαπιστώνεται η αποτελεσματικότητα των μαθησιακών αντικειμένων του Φωτόδεντρου ως εργαλείων εμπλουτισμού του εκπαιδευτικού υλικού της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, που υπολείπεται όμως σε σύγκριση με την αντίστοιχη της συμβατικής.

Λέξεις-κλειδιά

συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ακαδημαϊκή επίδοση, ικανοποίηση, μαθησιακά αντικείμενα, Φωτόδεντρο

1. Εισαγωγή

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζοντας τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, αποφάσισε να τις εκμεταλλευτεί και να τις εντάξει στα εκπαιδευτικά της συστήματα. Βασικός της στόχος είναι να κάνει την ευρωπαϊκή εκπαίδευση ελκυστικότερη και αποτελεσματικότερη και να ενισχύσει τις ικανότητες και δεξιότητες των εκπαιδευομένων. Συγχρόνως, τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα η έρευνα σχετικά με τους Ανοικτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους (OER) και την αξιοποίησή τους σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, με στόχο ένα περισσότερο ανοικτό και προσβάσιμο εκπαιδευτικό μοντέλο (π.χ. Camilleri, Ehlers, Pawlowski, 2014, Tuomi, 2013).

Στο πλαίσιο αυτό, η ελληνική πολιτεία με τα θεσμικά της όργανα ανέπτυξε και λειτούργησε το Πανελλήνιο Ψηφιακό Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων (Φωτόδεντρο) για τη πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, το οποίο παράλληλα με την υλοποίηση της εθνικής στρατηγικής για το ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, προωθεί και τη χρήση των Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων για τα σχολεία. Το αποθετήριο δανείστηκε το όνομά του από το ποιητικό έργο του Οδυσσέα Ελύτη «Το Φωτόδεντρο και η δέκατη τέταρτη ομορφιά». Περιέχει πάνω από 8000 επαναχρησιμοποιήσιμα μαθησιακά αντικείμενα, γραμμένα στην ελληνική γλώσσα, προσβάσιμα και προσιτά σε κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη. Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να αξιοποιήσουν το περιεχόμενό του, να δημιουργήσουν νέο, να το μοιραστούν με άλλους χρήστες και να το αξιολογήσουν (Μεγάλου, 2013). Συγχρόνως, παρά τις προσπάθειες που καταβάλλονται για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης, τα ερευνητικά δεδομένα αναδεικνύουν την υστέρηση των Ελλήνων μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες σε όλες τις αξιολογήσεις του ΟΟΣΑ (OECD, 2012). Παράλληλα, το 40% αυτών είναι δυσαρεστημένο από τις σχέσεις με τους καθηγητές και τους συμμαθητές του, πιέζεται, έχει χαμηλή επίδοση στα μαθήματα και δεν αντλεί ικανοποίηση από το σχολείο, σύμφωνα με το Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Ψυχικής Υγιεινής (2014). Με δεδομένα αφενός τις χαμηλότερες του μέσου όρου επιδόσεις των Ελλήνων μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες και αφετέρου τη δυσαρέσκειά τους για το σχολικό περιβάλλον, αναζητούνται τρόποι βελτίωσης της σχολικής τους επίδοσης, ώστε να ενισχυθεί η ικανοποίησή τους από το σχολείο (Zullig & Huebner, 2010).

2. Θεωρητικές προσεγγίσεις

2.1. Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση

Η πλειονότητα των ανθρώπων που παρακολουθούν προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι ενήλικες, που για λόγους επαγγελματικής ή προσωπικής ανάπτυξης

ικανοτήτων και δεξιοτήτων οδηγούνται προς την κατεύθυνση αυτή. Ωστόσο, υπάρχει μια κατηγορία μαθητών σχολικής ηλικίας, που επιλέγουν (π.χ. ενδιαφέρον για μαθήματα που δεν διδάσκονται στη συμβατική εκπαίδευση) ή αναγκάζονται από τις συνθήκες (π.χ. αραιοκατοικημένες ή δυσπρόσιτες περιοχές που δυσχεραίνουν τη πρόσβαση στη συμβατική εκπαίδευση) να παρακολουθήσουν μαθήματα από απόσταση (Holmberg, 2005). Οι μαθητές αυτοί έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν ανάμεσα στην αυτοδύναμη μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ή τη συμπληρωματική.

Η αυτοδύναμη εφαρμόζεται ως μοναδική μέθοδος εκπαίδευσης, που λειτουργεί ανεξάρτητα από τη συμβατική. Δημόσιοι ή ιδιωτικοί εκπαιδευτικοί οργανισμοί, που είναι θεσμοθετημένοι και αναγνωρισμένοι από την εκάστοτε πολιτεία, παρέχουν ολοκληρωμένα προγράμματα σπουδών και δίνουν τίτλους, ισότιμους με αυτούς του συμβατικού σχολείου. Στην περίπτωση της συμπληρωματικής εξ αποστάσεως σχολικής εκπαίδευσης, η μέθοδος εφαρμόζεται παράλληλα με τη συμβατική. Οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί παρέχουν μαθήματα, με κύριο σκοπό τον εμπλουτισμό των γνώσεων των μαθητών και την υποστήριξη του συμβατικού σχολείου. Οι μαθητές, είτε ενισχύονται διδακτικά στα μαθήματα που εμφανίζουν δυσκολίες κατανόησης, είτε αποκτούν ανώτερου επιπέδου γνώσεις από αυτές που προσφέρει το σχολείο. Όμως ταυτόχρονα, τους παρέχεται η δυνατότητα να παρακολουθούν μαθήματα που ανήκουν στη σφαίρα των ενδιαφερόντων ή των ταλέντων τους, που δεν διδάσκονται στο σχολείο, να συμμετέχουν σε σχολικά δίκτυα παγκόσμιας εμβέλειας και να υλοποιούν προγράμματα κοινής θεματολογίας (Βασάλα, 2005).

Τα εξ αποστάσεως σχολικά προγράμματα σπουδών φαίνεται να ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των μαθητών, αφού μόνο στις ΗΠΑ τη σχολική χρονιά 2009-10, υπήρξαν 1.816.400 εγγραφές σε μαθήματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, όπου το 83% αφορούσαν στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Queen & Lewis, 2011). Το 63% αυτών των εκπαιδευτικών οργανισμών χρησιμοποιούσαν το διαδίκτυο και ασύγχρονα μέσα τεχνολογίας, για την κάλυψη των διδακτικών τους απαιτήσεων. Η τάση είναι σαφώς αυξητική σε σχέση με τη σχολική χρονιά 2002-03, όπου καταγράφηκαν μόλις 328.000 εγγραφές μαθητών σε αντίστοιχα προγράμματα σπουδών (Setzer & Lewis, 2005).

Στην Ελλάδα, δεν υπάρχουν εκπαιδευτικοί οργανισμοί που να παρέχουν αυτοδύναμη δευτεροβάθμια σχολική εκπαίδευση από απόσταση. Οι μεμονωμένες προσπάθειες συμπληρωματικής εφαρμογής της πραγματοποιούνται κυρίως για ερευνητικούς σκοπούς από ερευνητές, εκπαιδευτικούς ή από ιδιωτικά σχολεία (π.χ. Ψαλλιδιάς & Μανούσου, 2011, Παπαθανασίου & Μανούσου, 2011). Σύμφωνα με την International Association for K-12 online learning (iNACOL, 2011), η «αντίσταση» που επιδεικνύει η Ελλάδα σε διαδικτυακά προγράμματα σχολικής εκπαίδευσης οφείλεται κυρίως στην έλλειψη χρηματοδότησης και σε αναποτελεσματικές κυβερνητικές πολιτικές. Η πρώτη ολοκληρωμένη προσπάθεια συμπληρωματικής δευτεροβάθμιας εξ αποστάσεως εκπαίδευσης λειτούργησε πιλοτικά για τους ομογενείς μαθητές, με στόχο την ενίσχυση και αναβάθμιση της ελληνομάθειάς τους και υλοποιήθηκε από το Εργαστήριο Διαπολιτισμικών και Μεταναστευτικών Μελετών (Ε.ΔΙΑ.Μ.ΜΕ) του Πανεπιστημίου Κρήτης (Αναστασιάδης, 2014). Παράλληλα, το Υπουργείο Παιδείας κάνει προσπάθειες προς την κατεύθυνση του e-learning με την ψηφιοποίηση των σχολικών βιβλίων και τη συγκέντρωση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού στο Πανελλήνιο Ψηφιακό Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων – Φωτόδεντρο.

2.2. Μαθησιακά αντικείμενα

Με δεδομένη τη σημαίνουσα θέση που έχει το εκπαιδευτικό υλικό στο σχεδιασμό προγραμμάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, είναι αναγκαία η αναφορά σε ένα νέο τρόπο οργάνωσης του εκπαιδευτικού περιεχομένου, στα μαθησιακά αντικείμενα. Η Hodgins (2000) ορίζει ως μαθησιακά αντικείμενα τις συλλογές πληροφοριακών αντικειμένων, που συναρμολογούνται με τη χρήση μεταδεδομένων, για να ταιριάζουν στη προσωπικότητα και τις ανάγκες του κάθε μαθητή. Πολλαπλά μαθησιακά αντικείμενα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε μεγαλύτερες κατασκευές και να συνδυαστούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να σχηματίσουν μια τεράστια ως προς το μέγεθος και τον αριθμό ποικιλία. Κατά αναλογία με τη σκέψη της Hodgins, το Wisconsin Online Resource Center (WORC) (<https://www.wisc-online.com/>), που είναι μια σύμπραξη 16 κολλεγίων του Wisconsin Technical College System (WTCS), παρομοιάζει τα μαθησιακά αντικείμενα με τουβλάκια Lego. Κάθε τουβλάκι είναι το μικρότερο κομμάτι μιας κατασκευής, που βγαίνει σε μια μεγάλη ποικιλία χρωμάτων, σχημάτων και μεγεθών. Αυτά μπορούν να συνδυαστούν με άπειρους τρόπους και να κατασκευάσουν άπειρες σε αριθμό, μέγεθος, σχήμα, μορφή και χρώμα κατασκευές. Έτσι, το μαθησιακό αντικείμενο είναι η μικρότερη μονάδα μάθησης, με διάρκεια από 2-15 λεπτά, που υπάρχει σε μια τεράστια ποικιλία περιεχομένου, μορφής, γλώσσας, παρουσίασης κ.α.. Ο συνδυασμός τους με διάφορους διδακτικούς στόχους και προσεγγίσεις, δημιουργεί ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων μάθησης.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις των μαθησιακών αντικειμένων μπορούν να συνοψιστούν στις παρακάτω τρεις (Polsani, 2003):

- *Προσβασιμότητα*: για να μπορούν τα μαθησιακά αντικείμενα να αποθηκεύονται και να αναφέρονται σε μια βάση δεδομένων, πρέπει να περιγραφούν με τα κατάλληλα μεταδεδομένα.
- *Επαναχρησιμοποίηση*: πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας των μαθησιακών αντικειμένων σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.
- *Διαλειτουργικότητα*: τα μαθησιακά αντικείμενα δεν πρέπει να είναι εξαρτημένα από τις πλατφόρμες και τα συστήματα διαχείρισης γνώσης.

Μεγάλα αποθετήρια μαθησιακών αντικειμένων μεταξύ άλλων είναι το Campus Alberta Repository of Educational Objects (CAREO) (<http://www.careo.org>), το Merlot (<http://www.merlot.org>), το Wisconsin Online Resource Center (<http://www.wisc-online.com>), το Federal Government Resources for Educational Excellence (FREE) (<http://www.ed.gov/free>) και το Maricopa Learning Exchange (<http://www.mcli.dist.maricopa.edu/mlx>) (Nash, 2005). Ειδικότερα, το CAREO και το Merlot θεωρούνται εξαιρετικά παραδείγματα του τρόπου με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί πρέπει να χτίσουν, να αξιολογήσουν και να διανεύουν μαθησιακά αντικείμενα, ώστε να επιτευχθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ του μαθητή και του περιεχομένου της μάθησης (Anderson, 2003).

2.2.1. Μαθησιακά αντικείμενα και δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Αναφερόμενη στις ραγδαίες εξελίξεις που συμβαίνουν στο πεδίο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η Nash (2005) προτείνει τη στενή διασύνδεση των μαθησιακών αντικειμένων και των επιδιωκόμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων με τις θεωρίες μάθησης, καθώς και την ανάγκη ανάπτυξης διδακτικής στρατηγικής. Την αναγκαιότητα αυτή υποστηρίζουν και οι Kay και Knaack (2008), οι οποίοι θεωρούν ότι ένα μαθησιακό αντικείμενο δεν μπορεί να είναι από μόνο του αποτελεσματικό, παρά μόνο όταν συνδυάζεται με τις κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές, όταν εμπλουτίζεται με διαδραστικές εικόνες, όταν παρέχει ανατροφοδότηση, όταν ζητά από το μαθητή να κατασκευάσει και να χειριστεί πληροφορίες και όταν τον βοηθά να

κατανοεί αφηρημένες έννοιες με συγκεκριμένες αναπαραστάσεις και να βελτιώνει τις βασικές του μαθησιακές δυσκολίες.

Η θέση τους αυτή επιβεβαιώνεται από τα ευρήματα σχετικών ερευνών τους, τα οποία αναδεικνύουν τη σημαντικά θετική επίδραση της χρήσης των μαθησιακών αντικειμένων στην επίδοση μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες, όταν συνδυάζεται με ποικιλία διδακτικών στρατηγικών, όπως εισαγωγικές σύντομες οδηγίες, καθοδήγηση και δυνατότητα για ατομική εργασία (Kay & Knaack, 2009, Kay, 2014). Ιδιαίτερα υπογραμμίζεται η αναγκαιότητα ενεργούς καθοδήγησης των μαθητών από τους καθηγητές τους, αφού οι πρώτοι έχουν την τάση να μελετούν το περιεχόμενο των μαθησιακών αντικειμένων επιπόλαια, όταν το κάνουν μόνοι τους (Kay, 2014).

Οι μελέτες που επικεντρώνονται στη διερεύνηση των απόψεων αναδεικνύουν τη θετική στάση των καθηγητών απέναντι στη χρήση των μαθησιακών αντικειμένων, αφού τα χαρακτηρίζουν εύχρηστα, χρήσιμα, αποτελεσματικά και απολαυστικά εργαλεία μάθησης. Οι μαθητές πάντως, τηρούν μέτρια θετικές στάσεις, αφού τα θεωρούν μόνο εύχρηστα και διασκεδαστικά. (Kay, 2014).

3. Μέθοδος έρευνας

3.1. Ερευνητικές υποθέσεις

Η παρούσα ερευνητική προσπάθεια διερευνά τις υποθέσεις ότι η εφαρμογή συμπληρωματικής εξ αποστάσεως σχολικής εκπαίδευσης, που χρησιμοποιεί εκπαιδευτικό υλικό εμπλουτισμένο με μαθησιακά αντικείμενα από το Φωτόδεντρο:

- Βελτιώνει την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών.
- Βελτιώνει την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών σε μεγαλύτερο βαθμό από αυτό της συμβατικής εκπαίδευσης, που χρησιμοποιεί τα ίδια μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου.
- Ικανοποιεί τους μαθητές.

Πιο συγκεκριμένα, ως «ακαδημαϊκή επίδοση» θεωρείται ότι είναι ο βαθμός κατάκτησης των στόχων που έχει θέσει το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και υπολογίζεται με τη βαθμολογία που συγκεντρώνεται σε γραπτό τεστ αξιολόγησης.

Ως «ικανοποίηση» ορίζεται η βραχυπρόθεσμη στάση, η οποία προκύπτει όταν η πραγματική απόδοση του μαθητή συναντά ή υπερβαίνει τις προσδοκίες του (Elliott & Healy, 2001) και υπολογίζεται με τη βοήθεια ερωτήσεων πεντάβαθμης κλίμακας τύπου Likert, ως προς τρεις παράγοντες επίδρασης: α) ικανοποίηση από τη παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού, β) ικανοποίηση από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου και γ) ικανοποίηση από το εξ αποστάσεως πρόγραμμα εκπαίδευσης.

3.2. Ερευνητική στρατηγική

Για την επίτευξη των σκοπών της ερευνητικής αυτής προσπάθειας, επιλέχθηκε η φαινομενικά (οιονεί) πειραματική μέθοδος έρευνας και όχι το «αληθινό» πείραμα, αφού οι συνθήκες λήφθηκαν όπως υπήρχαν στο φυσικό περιβάλλον. Άλλωστε, ο πειραματισμός θεωρείται ικανοποιητικά αποτελεσματικός σε ερευνητικές εργασίες, που σκοπό έχουν το καθορισμό αιτιότητας μεταξύ σαφών και περιορισμένων εννοιών και προτάσεων, καθώς και στη μελέτη αλληλεπιδράσεων σε μικρές ομάδες υποκειμένων (Babbie, 2011). Το πείραμα περιλαμβάνει τα παρακάτω συστατικά μέρη:

α) Ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές

Ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η εφαρμογή μεθόδου εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, ενώ εξαρτημένη μεταβλητή είναι η επίδοση των μαθητών Α΄ γυμνασίου στο μάθημα

Φυσικής. Επειδή όμως υποθέτουμε ότι οι επιδράσεις της μεθόδου εκπαίδευσης μπορεί να είναι διαφορετικές ανάλογα με τη χρήση ή μη εκπαιδευτικού υλικού από το Φωτόδεντρο, γι' αυτό υπάρχουν τρεις συνδυασμοί μεταβλητών.

β) Προέλεγχος και μετα-έλεγχος

Δεν γίνεται προέλεγχος των υποκειμένων, όπως συνηθίζεται στις απλές μορφές της πειραματικής έρευνας, αλλά μόνο μετα-έλεγχος. Δηλαδή, δεν μετριέται η επίδοση των μαθητών στο μάθημα της Φυσικής πριν, αλλά μόνο μετά την επίδραση των τριών συνδυασμών των μεταβλητών. Αυτό γίνεται για να μην υποψιαστούν οι μαθητές τους στόχους της πειραματικής παρέμβασης και ενεργήσουν υστερόβουλα.

γ) Πειραματικές ομάδες και ομάδες ελέγχου

Υπάρχουν δύο πειραματικές ομάδες και μία ομάδα ελέγχου:

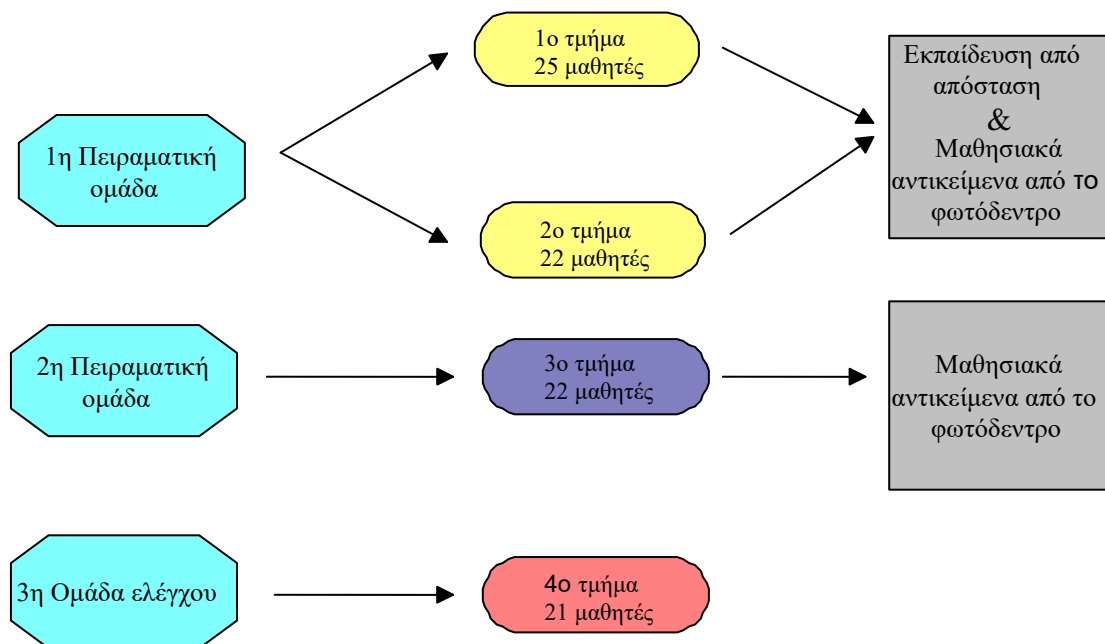
α. η ομάδα ένα (1) παίρνει μέρος σε πρόγραμμα εξ απόστασης εκπαίδευσης με χρήση εκπαιδευτικού υλικού από το Φωτόδεντρο.

β. Η ομάδα δύο (2) παίρνει μέρος στη συμβατική εκπαίδευση με χρήση εκπαιδευτικού υλικού από το «Φωτόδεντρο».

γ. Η ομάδα τρία (3), που είναι η ομάδα ελέγχου, παίρνει μέρος στη συμβατική εκπαίδευση χωρίς τη χρήση εκπαιδευτικού υλικού από το Φωτόδεντρο.

3.3. Συμμετέχοντες

Κατά την επιλογή υποκειμένων και του πειραματισμού με αυτά πρέπει να τηρείται ο βασικός κανόνας της συγκρισιμότητας των πειραματικών ομάδων με την ομάδα ελέγχου (Babbie, 2011), που σκοπό έχει οι δυο κατηγορίες ομάδων να μοιάζουν κατά το δυνατόν περισσότερο. Στη παρούσα έρευνα, οι μαθητές είχαν ήδη χωριστεί σε τμήματα από την αρχή της σχολικής χρονιάς με αλφαβητική σειρά και κριτήριο τη ξένη γλώσσα που είχαν επιλέξει. Συμμετείχαν συνολικά 90 μαθητές από 4 τμήματα της Α' γυμνασίου, που κατανεμήθηκαν στις πειραματικές και την ομάδα ελέγχου, σύμφωνα με το Σχήμα 1.



Σχήμα 1: Κατανομή των τμημάτων σε πειραματικές και ομάδα ελέγχου

3.4. Ερευνητικές παρεμβάσεις

Για τους σκοπούς της έρευνας, επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί μοντέλο μικτής μάθησης, βασισμένο στις αρχές του εποικοδομισμού. Οι μαθητές παρακολουθούσαν το μάθημα της Φυσικής στο σχολείο για μια διδακτική ώρα την εβδομάδα, ενώ παράλληλα είχαν στη διάθεσή τους διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό του ίδιου μαθήματος, καθώς και οδηγίες που τους καθοδηγούσαν και τους διευκόλυναν στη μελέτη τους έξω από το σχολείο. Χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία ασύγχρονης επικοινωνίας (padlet), που τους απάλλαξαν από χωροχρονικούς περιορισμούς, ενώ ταυτόχρονα τους έδωσαν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, με την διδάκουσα-ερευνήτρια και το εκπαιδευτικό υλικό.

Από τα 12 φύλλα εργασίας που περιλαμβάνονται στο σχολικό βιβλίο, επιλέχθηκε το πέμπτο (Φύλλο εργασίας 5: Από τη Θερμότητα στη Θερμοκρασία – Η Θερμική Ισορροπία). Η επιλογή του συγκεκριμένου φύλλου εργασίας έγινε κυρίως λόγω της σπουδαιότητας, αλλά και δυσκολιών κατανόησης των φυσικών εννοιών που διαπραγματεύεται.

Οι μαθητές που μετείχαν στην έρευνα, έγιναν μέλη της διαδικτυακής πλατφόρμας εκπαίδευσης padlet. Η ευκολία χρήσης του, η δυνατότητα άμεσης συνεργασίας, η δυνατότητα επικόλλησης κειμένων, εικόνων, ήχων, βίντεο κ.λ.π., η ιδιωτικότητα, η φορητότητα, η ευκολία ενσωμάτωσής του σε ιστολόγια ή σε ιστοσελίδες και η εξαγωγή του σε μορφή εικόνας, pdf κ.λ.π., διευκόλυναν τη γρήγορη εκμάθηση της χρήσης του από τους μαθητές, αφού το σύντομο χρονικό διάστημα της ερευνητικής παρέμβασης δεν επέτρεψε τη χρήση άλλων εφαρμογών με ενδεχομένως περισσότερες δυνατότητες.

Στη πλατφόρμα αυτή αναρτήθηκε αρχικά ένα χρονοδιάγραμμα ενεργειών, που καθοδηγούσε τους μαθητές στη μελέτη τους και τους ενημέρωνε για τα στάδια εφαρμογής του προγράμματος εκπαίδευσης από απόσταση. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια αναρτούσε ένα φύλλο μελέτης σε εβδομαδιαία βάση, στο οποίο αποσαφηνιζόταν κάθε φορά μια διαφορετική φυσική έννοια. Παράλληλα, κάθε φύλλο μελέτης περιείχε δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, οι οποίες επιλύονταν από τους μαθητές και η ορθότητά τους ελέγχτηκε συνολικά σε μια συνάντηση των μαθητών με την ερευνήτρια. Τα φύλλα μελέτης ήταν εμπλουτισμένα με μαθησιακά αντικείμενα από το Φωτόδεντρο, που αντιστοιχούσαν στις συγκεκριμένες φυσικές έννοιες και φαινόμενα (προσομοιώσεις, βίντεο, εικονικό πείραμα). Σε όλη τη διάρκεια της έρευνας, οι μαθητές ενθαρρύνονταν να συμμετέχουν στη πλατφόρμα εκπαίδευσης και να συνεργάζονται μεταξύ τους καθώς και με την ερευνήτρια.

Η ερευνητική αυτή προσπάθεια διήρκησε 9 εβδομάδες (11/3/2015 – 8/5/2015), στη διάρκεια των οποίων εφαρμόστηκαν οι παρακάτω παρεμβάσεις:

- **1η πειραματική ομάδα:** Η σχολική διδασκαλία ακολούθησε τις οδηγίες του αναλυτικού προγράμματος σπουδών, αλλά παράλληλα οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό στο padlet, που περιείχε μαθησιακά αντικείμενα από το Φωτόδεντρο, καθώς και κατευθυντήριες οδηγίες που τους διευκόλυναν στη μελέτη τους εκτός σχολείου. Ειδικότερα, δημιουργήθηκε «τοίχος» στο padlet για καθένα από τα δύο τμήματα της ομάδας αυτής, με αντίστοιχες ηλεκτρονικές διευθύνσεις <http://el.padlet.com/skoularidou/A3> και <http://el.padlet.com/skoularidou/A4>. Ο κάθε «τοίχος» είχε κοινό κωδικό πρόσβασης για τους μαθητές του ίδιου τμήματος, με τον οποίο είχαν τη δυνατότητα να εισέρχονται σε αυτόν και να ανεβάζουν τις αναρτήσεις τους. Δεν μπορούσαν να αλλάζουν τον «τοίχο», ούτε να τροποποιούν τις αναρτήσεις των άλλων, παρά μόνο τις δικές τους. Τα φύλλα μελέτης που αναρτήθηκαν στους «τοίχους» αυτούς, περιείχαν τα παρακάτω μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου:

Πίνακας 1: Μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου που χρησιμοποιήθηκαν στα φύλλα μελέτης

| Φύλλα μελέτης | Μαθησιακό αντικείμενο |
|--------------------|---|
| «Θερμοκρασία» | «Κλίμακες θερμοκρασίας» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1654 |
| «Θερμική ενέργεια» | «Άτακτη κίνηση δομικών λίθων στερεού και θερμοκρασία» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1683?locale=el . |
| «Θερμότητα» | «Με το μικρόκοσμο εξηγώ τη θερμότητα και τη θερμοκρασία» http://photodentro.edu.gr/video/r/8522/638?locale=el «Οι φάσεις του νερού» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6182 . |

• **2η πειραματική ομάδα:** Η διδασκαλία ακολούθησε τις οδηγίες του αναλυτικού προγράμματος σπουδών, αλλά το σχολικό εκπαιδευτικό υλικό ενισχύθηκε με τα ίδια μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου τα οποία αξιοποιήθηκαν και στην 1^η πειραματική ομάδα.

• **3η ομάδα (ελέγχου):** Η διδασκαλία ακολούθησε τις οδηγίες του σχολικού αναλυτικού προγράμματος σπουδών.

Σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα των ερευνητικών παρεμβάσεων, η ερευνήτρια επικοινωνούσε με τους μαθητές της μέσω padlet. Η επικοινωνία κατέστη δυνατή με τους 38 σε σύνολο 46 μαθητών που το «άνοιξαν», ενώ ήταν αμφίδρομη με τους 34 από αυτούς που «ανέβασαν» έως 5 αναρτήσεις.

3.5. Ερευνητικά εργαλεία

Χρησιμοποιήθηκαν δύο είδη ερευνητικών εργαλείων:

A) Τεστ αξιολόγησης της ακαδημαϊκής επίδοσης των μαθητών

Συντάχθηκε από την ίδια την ερευνήτρια με κύριο σκοπό να μετρήσει τις επιδόσεις των μαθητών στη θεματική περιοχή «θερμοκρασία – θερμότητα» της Φυσικής Α' γυμνασίου. Τα κριτήρια που επιλέχθηκαν για τον σκοπό αυτό, ήταν η αναγνώριση των διαφορών και της σχέσης θερμοκρασίας και θερμότητας, η αναγνώριση των διαδικασιών που οδηγούν τα σώματα σε θερμική ισορροπία, η εξήγηση των αυξήσεων/μειώσεων της θερμοκρασίας με το μικρόκοσμο και η αξιοποίηση διαγραμμάτων θερμοκρασίας-χρόνου. Πιο συγκεκριμένα, το τεστ περιλάμβανε τρία θέματα που προσπάθησαν να ελέγξουν διαφορετικά επίπεδα σκέψης των μαθητών (γνώση, κατανόηση, ανάλυση, αξιολόγηση). Χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού, ερωτήσεις εισαγωγής λέξεων που έλλειπαν και ερωτήσεις εισαγωγής λέξεων που δίνονταν ως επιλογή. Ο αριθμός των κενών σε κάθε ερώτηση υποδήλωνε τον αριθμό των σωστών απαντήσεων. Στις περιπτώσεις που χρειαζόταν αριθμητική απάντηση, αυτό δηλωνόταν ευκρινώς. Η απονομή των βαθμών ήταν ισότιμη για κάθε μία σωστή απάντηση. Αυτό διευκόλυνε τη βαθμολόγηση, γιατί οι βαθμοί αθροίζονταν εύκολα και μετατρέπονταν άμεσα σε βαθμολογία.

B) Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε δύο μέρη:

1ο μέρος: 9 ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου δημογραφικού ενδιαφέροντος, στις οποίες έπρεπε οι μαθητές να σημειώσουν «X» στην απάντηση ή στις απαντήσεις της επιλογής τους. Σε κάποιες από αυτές υπήρχε η επιλογή «Άλλος λόγος» και τους δινόταν η δυνατότητα να τον προσδιορίσουν αναλυτικά. Παράλληλα, υπήρχαν

ερωτήσεις στις οποίες μπορούσαν να βαθμολογήσουν με 1, 2, 3 τις τρεις προτιμότερες επιλογές τους, βάζοντας 1 στη προτιμότερη και 2 ή 3 αντίστοιχα στις αμέσως λιγότερο προτιμητέες. Στόχος των 5 πρώτων ερωτήσεων, που ήταν κοινές σε όλες τις ομάδες, ήταν να διερευνηθούν παράγοντες που σχετίζονταν με το φύλο των μαθητών, την κατοχή και την εξοικειώσή τους με τις τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας και την προτίμησή τους σε τρόπους επικοινωνίας μεταξύ αυτών, αλλά και με τον/την καθηγητή/τρια τους. Αντίθετα, οι υπόλοιπες 4 ερωτήσεις δόθηκαν προς απάντηση μόνο στη 1^η πειραματική ομάδα, αφού διερευνούσαν τη συχνότητα με την οποία οι μαθητές άνοιγαν και έγραφαν στο padlet, καθώς και τους λόγους για τους οποίους κάποιοι πιθανόν να μην το έπραξαν.

2ο μέρος: 14 ερωτήσεις πεντάβαθμης κλίμακας ιεράρχησης Likert, για τη μέτρηση του βαθμού ικανοποίησης των μαθητών και με διαβάθμιση: διαφωνώ απόλυτα, διαφωνώ, ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, συμφωνώ, συμφωνώ απόλυτα. Η επιλογή της συγκεκριμένης κλίμακας μέτρησης έγινε γιατί ενσωματώνει ένα βαθμό ευαισθησίας και διαφοροποίησης των απαντήσεων, ενώ ταυτόχρονα αποφέρει ποσοτικά δεδομένα (Cohen, Manion, & Morrison, 2008). Η πρώτη ερώτηση του ερωτηματολογίου προσπάθησε να ανιχνεύσει το βαθμό δυσκολίας στη χρήση του padlet από τους μαθητές. Η δεύτερη και η τρίτη διερεύνησαν το βαθμό ικανοποίησης των μαθητών από τη παρουσίαση των φύλλων μελέτης, που αναρτήθηκαν από την ερευνήτρια στο padlet. Οι επόμενες τέσσερις ερωτήσεις (4^η-7^η) ανίχνευαν το βαθμό ικανοποίησής των μαθητών από το περιεχόμενο, τη μορφή και τη χρηστικότητα των μαθησιακών αντικειμένων του φωτόδεντρου. Οι τελευταίες επτά ερωτήσεις (8^η-14^η) διερεύνησαν το βαθμό ικανοποίησης των μαθητών από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα εκπαίδευσης από απόσταση. Συγκεκριμένα, διερεύνησαν την επίδραση που άσκησε το πρόγραμμα στο χρόνο και την ποιότητα μελέτης τους και προσδιόρισαν τα συναισθήματα που βίωσαν κατά τη διάρκειά του. Η τελευταία ερώτηση τέθηκε με σκοπό να ανιχνεύσει την επιθυμία των μαθητών για επέκταση του προγράμματος και σε άλλα μαθήματα.

Η διεξαγωγή του γραπτού τεστ αξιολόγησης και η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του ωρολογίου σχολικού προγράμματος, στις αίθουσες διδασκαλίας των μαθητών και με επιτηρήτρια την ερευνήτρια.

3.6. Εγκυρότητα και αξιοπιστία της έρευνας

Ο έλεγχος εγκυρότητας έδειξε ότι το δείγμα ήταν επαρκές, αφού το κριτήριο KMO είναι μεγαλύτερο του 0,5.

Πίνακας 2: Έλεγχος ανεξαρτησίας και επάρκειας

KMO and Bartlett's Test

| | | |
|--|--------------------|---------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | ,795 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 332,678 |
| | df | 91 |
| | Sig. | ,000 |

Επιπλέον, τα αποτελέσματα από το Bartlett's Test of Sphericity δείχνουν ότι υπάρχουν συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών.

**Πίνακας 3: Παραγοντική Ανάλυση
 Total Variance Explained**

| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 6,449 | 46,061 | 46,061 | 6,449 | 46,061 | 46,061 |
| 2 | 2,154 | 15,387 | 61,448 | 2,154 | 15,387 | 61,448 |
| 3 | 1,087 | 7,763 | 69,211 | 1,087 | 7,763 | 69,211 |
| 4 | ,772 | 5,517 | 74,728 | | | |
| 5 | ,696 | 4,973 | 79,701 | | | |
| 6 | ,606 | 4,328 | 84,029 | | | |
| 7 | ,571 | 4,079 | 88,108 | | | |
| 8 | ,409 | 2,922 | 91,030 | | | |
| 9 | ,388 | 2,773 | 93,803 | | | |
| 10 | ,286 | 2,043 | 95,847 | | | |
| 11 | ,201 | 1,438 | 97,284 | | | |
| 12 | ,165 | 1,179 | 98,464 | | | |
| 13 | ,117 | ,837 | 99,300 | | | |
| 14 | ,098 | ,700 | 100,000 | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Τα αποτελέσματα της παραγοντικής ανάλυσης δείχνουν ότι υπάρχουν τρεις παράγοντες με ιδιοτιμές μεγαλύτερες του 1, οι οποίες ερμηνεύουν το 69,2% της συνολικής διακύμανσης.

Ο έλεγχος αξιοπιστίας έδειξε ότι το ερωτηματολόγιο χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό αξιοπιστίας, αφού ο συντελεστής αξιοπιστίας α του Cronbach έχει τιμή $\alpha=0,906$, ενώ σύμφωνα με το Πίνακα 4 υπάρχουν υψηλές συσχετίσεις της κάθε ερώτησης με τις υπόλοιπες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

**Πίνακας 4: Μέτρηση αξιοπιστίας όλης της κλίμακας
 Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | Cronbach's Alpha Based on Standardized Items | N of Items |
|------------------|--|------------|
| 0,906 | 0,908 | 14 |

**Πίνακας 5: Ανάλυση αξιοπιστίας όλης της κλίμακας
 Item-Total Statistics**

| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Squared Multiple Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|---|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 46,0000 | 99,436 | ,715 | ,757 | ,896 |
| 2 | 46,1250 | 100,881 | ,697 | ,698 | ,896 |

| | | | | | |
|----|---------|---------|------|------|------|
| 3 | 45,6500 | 103,874 | ,596 | ,685 | ,900 |
| 4 | 46,0500 | 107,997 | ,487 | ,631 | ,904 |
| 5 | 45,9500 | 100,613 | ,664 | ,711 | ,898 |
| 6 | 46,1500 | 105,259 | ,584 | ,690 | ,901 |
| 7 | 45,9750 | 103,922 | ,613 | ,577 | ,900 |
| 8 | 46,1500 | 98,695 | ,768 | ,768 | ,893 |
| 9 | 46,1250 | 103,240 | ,602 | ,776 | ,900 |
| 10 | 46,1500 | 103,464 | ,566 | ,485 | ,902 |
| 11 | 46,0750 | 107,404 | ,486 | ,589 | ,904 |
| 12 | 45,6250 | 105,830 | ,495 | ,485 | ,904 |
| 13 | 45,7750 | 99,769 | ,718 | ,781 | ,895 |
| 14 | 46,0250 | 98,025 | ,559 | ,746 | ,905 |

4. Αποτελέσματα της έρευνας

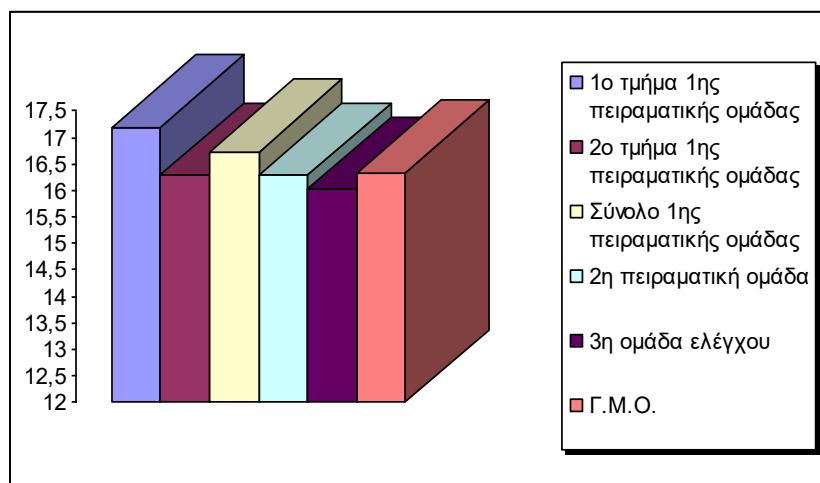
4.1. Δημογραφικά στοιχεία

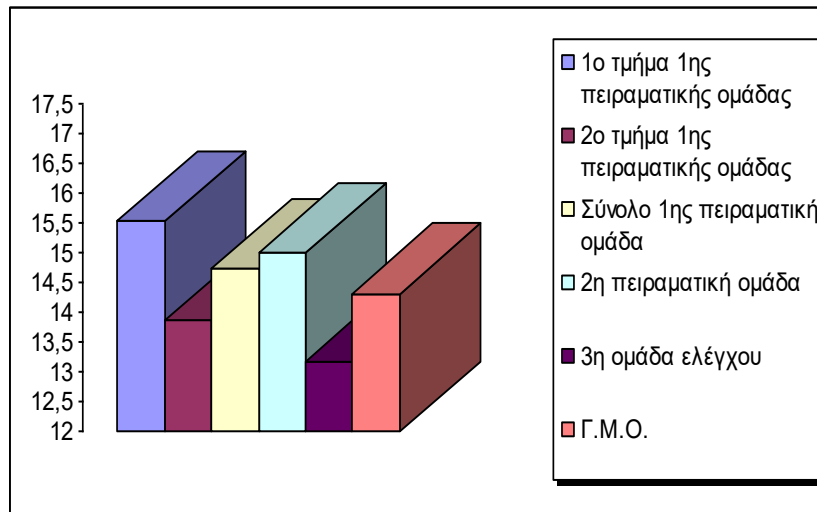
Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των μαθητών, που συμμετείχαν σε αυτή και στη πλειοψηφία τους ήταν αγόρια (54,5%). Οι περισσότεροι μαθητές είχαν στην κατοχή τους Η/Υ (84,1%) και σύνδεση στο διαδίκτυο (93,2%), ήταν από αρκετά έως πάρα πολύ εξοικειωμένοι με τη χρήση του Η/Υ (85,3%). Προτιμούσαν να επικοινωνούν (τόσο με τους συμμαθητές τους, όσο και με τον/την καθηγητή/τρια τους) πρωτίστως πρόσωπο με πρόσωπο (89,8% - 90,9%) και δευτερευόντως με το τηλέφωνο (86,4% - 70,5%) και με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (69,3% - 40,9%). Ωστόσο, το ποσοστό των μαθητών που διέθεταν σύνδεση στο διαδίκτυο ήταν μεγαλύτερο από αυτό που είχαν στην κατοχή τους Η/Υ, οπότε είναι πιθανό να συνδέονταν στο διαδίκτυο με κινητή συσκευή.

4.2. Ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών/-τριών

Ως προς τις επιδόσεις των μαθητών, αρχικά παρουσιάζονται οι επιδόσεις τους στις γραπτές δοκιμασίες των τριμήνων, δηλαδή τεστ και διαγωνίσματα (Σχήμα 2), ώστε να συγκριθούν με αυτές στο γραπτό τεστ αξιολόγησης του εξ αποστάσεως προγράμματος (Σχήμα 3).

Σχήμα 2: Μέσος όρος βαθμολογίας στις γραπτές δοκιμασίες των τριμήνων





Σχήμα 3: Μέσος όρος βαθμολογίας στο γραπτό τεστ αξιολόγησης

Συγκρίνοντας τα δεδομένα από τις επιδόσεις των μαθητών στα τρίμηνα (Σχήμα 2) και στο τεστ αξιολόγησης (Σχήμα 3), προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

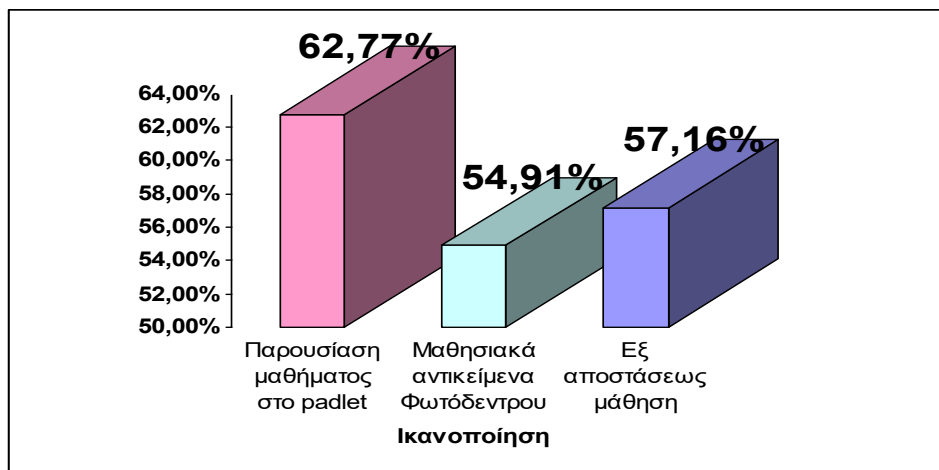
- Παρατηρήθηκε πτώση βαθμολογίας σε όλες τις ομάδες, η οποία οφείλεται κυρίως:
 - στη δυσκολία κατανόησης των φυσικών εννοιών: θερμοκρασία, θερμότητα, θερμική ενέργεια (Wiser, 1986).
 - στο μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας του γραπτού τεστ αξιολόγησης, που διέφερε από τις γραπτές δοκιμασίες των τριμήνων ως προς τον αξιολογικό του χαρακτήρα και ρόλο.
- Η 1^η και η 2^η πειραματική ομάδα αύξησαν τη διαφορά τους από την 3^η ομάδα ελέγχου, γεγονός που αποδίδεται στα ακόλουθα:
 - για τη πρώτη ομάδα, στην παρακολούθηση μικτής μορφής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Το αποτέλεσμα έρχεται σε συμφωνία με αυτό που προέκυψε από τη μελέτη της Cavanaugh (1999), η οποία έδειξε τη μικρή θετική επίδραση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην επίδοση μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που γινόταν μεγαλύτερη όταν συνδυαζόταν με τη παραδοσιακή. Διαφωνεί όμως, με τα αποτελέσματα της Cavanaugh (2004) και του Smith (2013), που δεν εντόπισαν αξιοσημείωτες διαφορές στην επίδοση των μαθητών. Ο μικρός αριθμός ερευνητικών εργασιών που παρείχαν ελλιπείς πληροφορίες (Cavanaugh, 2004), καθώς και το μικρό δείγμα των υποκειμένων μελέτης (Smith, 2013), ίσως να ερμηνεύουν αυτή τη διαφωνία.
 - για τη δεύτερη ομάδα, στην ένταξη των μαθησιακών αντικειμένων του Φωτόδεντρου στη σχολική διδακτική πρακτική. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με εκείνα που προέκυψαν από τη μελέτη των Kay και Knaack (2009), τα οποία έδειξαν σημαντική βελτίωση στην επίδοση των μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες, όταν χρησιμοποιούσαν μαθησιακά αντικείμενα συνδυασμένα με ποικιλία διδακτικών στρατηγικών, όπως σύντομη εισαγωγή, φυλλάδια, καθοδήγηση.
- Η σύγκριση των δύο πειραματικών ομάδων έδειξε ότι η 2^η ομάδα είχε καλύτερα αποτελέσματα από τη 1^η. Το αποτέλεσμα αυτό φαίνεται να συμφωνεί με τα αντίστοιχα που προέκυψαν από τη μελέτη του Kay (2014). Σύμφωνα με αυτά, η επίδοση των μαθητών αυξάνεται σημαντικά, όταν τα μαθησιακά αντικείμενα διδάσκονται υπό την καθοδήγηση του διδάσκοντα μέσα στη τάξη. Όταν οι μαθητές αφήνονται μόνοι με τα μαθησιακά αντικείμενα, τείνουν να τα μελετούν

πιο επιφανειακά και επιπόλαια, με αποτέλεσμα η επίδοσή τους να μην είναι η αναμενόμενη.

- Συγκρίνοντας τα δύο τμήματα της 1^{ης} πειραματικής ομάδας, διαπιστώθηκε ότι το 1^ο τμήμα διατήρησε τη πρωτιά στην επίδοση και μάλιστα αύξησε τη διαφορά του από το 2^ο, παρά το γεγονός ότι παρακολουθούσαν το ίδιο ακριβώς πρόγραμμα την ίδια μέρα της εβδομάδας. Αυτό, πιθανώς οφείλεται στη μεγαλύτερη συχνότητα με την οποία οι μαθητές του πρώτου τμήματος «έμπαιναν» στο padlet και «ανέβαζαν» αναρτήσεις σε αυτό, κάτι που συμφωνεί με τα ευρήματα της Cavanaugh (1999).

4.3. Ικανοποίηση των μαθητών/-τριών

Στο Σχήμα 4 παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα του βαθμού ικανοποίησης των μαθητών από το συμπληρωματικό πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ως προς τους τρεις παράγοντες επίδρασης: α) ικανοποίηση από τη παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού στο padlet, β) ικανοποίηση από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου, και γ) ικανοποίηση από το εξ αποστάσεως πρόγραμμα εκπαίδευσης.



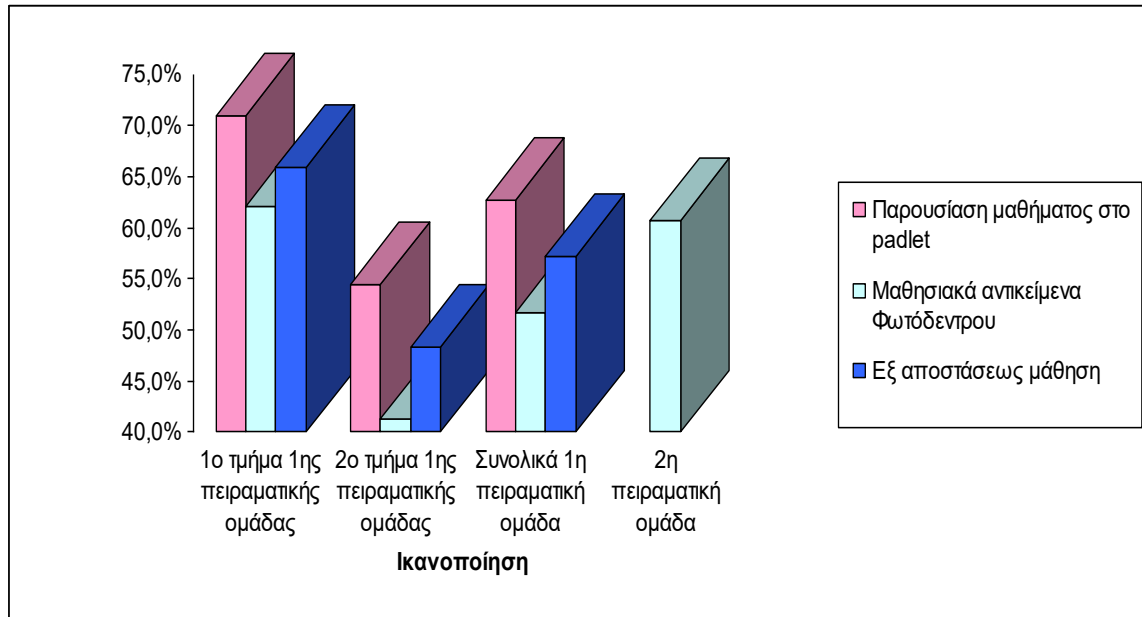
Σχήμα 4: Ικανοποίηση μαθητών από το συμπληρωματικό πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Γίνεται αντιληπτό ότι οι μαθητές ικανοποιήθηκαν περισσότερο από τη παρουσίαση του μαθήματος στο padlet και από το πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που εφαρμόστηκε και λιγότερο από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου.

Η αναλυτικότερη παρουσίαση των αποτελεσμάτων του βαθμού ικανοποίησης των μαθητών στο Σχήμα 5, βοηθά τις συγκρίσεις ανά ομάδα και τμήμα.

- Για τη 1^η πειραματική ομάδα, ο βαθμός ικανοποίησης ήταν μεγαλύτερος από τη παρουσίαση του μαθήματος στο padlet και από το πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που εφαρμόστηκε και μικρότερος από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου.
- Ο έλεγχος του βαθμού ικανοποίησης της 2^{ης} πειραματικής ομάδας από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου έδειξε ότι αυτός ήταν σαφώς μεγαλύτερος σε σχέση με το βαθμό της 1^{ης} σε όλες τις σχετικές ερωτήσεις, γεγονός που πιθανώς αποδίδεται στην καλύτερη ακαδημαϊκή της επίδοση (Zullig & Huebner, 2010).
- Συγκρίνοντας τα δύο τμήματα της 1^{ης} πειραματικής ομάδας διαπιστώνεται ότι το δεύτερο άντλησε λιγότερη ικανοποίηση και από τους τρεις παράγοντες επίδρασης. Ίσως, το μικρότερο ποσοστό κατοχής και εξοικείωσης με τη χρήση Η/Υ, η μικρότερη συχνότητα χρήσης του padlet (Bolliger & Martindale, 2004)

και η χαμηλότερη επίδοση σε σχέση με το πρώτο τμήμα είναι υπεύθυνα για το μικρότερο βαθμό ικανοποίησης (Zullig & Huebner, 2010).



Σχήμα 5: Ικανοποίηση μαθητών από το συμπληρωματικό πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ανά τμήμα και ανά ομάδα

5. Συμπεράσματα

Σκοπός της ερευνητικής αυτής προσπάθειας ήταν η ανάδειξη της συνάφειας ανάμεσα α) στη σχολική επίδοση των μαθητών και την ικανοποίησή τους από τη συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και β) την παρακολούθηση συμπληρωματικού εξ αποστάσεως προγράμματος, που χρησιμοποιεί εκπαιδευτικό υλικό εμπλουτισμένο με μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου. Στόχος της ήταν η διερεύνηση της χρησιμότητας/αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών αυτών εργαλείων στη συμπληρωματική εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση.

Η πρώτη υπόθεση που έπρεπε να διερευνηθεί ήταν η βελτίωση της επίδοσης των μαθητών, όταν συμμετέχουν σε πρόγραμμα συμπληρωματικής σχολικής εκπαίδευσης από απόσταση, που το περιεχόμενό του είναι εμπλουτισμένο με εκπαιδευτικό υλικό από το Φωτόδεντρο. Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι η επίδοση των μαθητών βελτιώνεται, όταν συνδυάζονται τα πλεονεκτήματα της διδασκαλίας της παραδοσιακής τάξης με αυτά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα, οι μαθητές της 1^{ης} εξ αποστάσεως πειραματικής ομάδας είχαν καλύτερες επιδόσεις από αυτές της 3^{ης} ομάδας ελέγχου και μάλιστα αύξησαν τη διαφορά στη βαθμολογία τους, συγκριτικά με αυτή των τριμήνων.

Επιπλέον, η συχνότητα χρήσης των εκπαιδευτικών εργαλείων (padlet) φαίνεται να ενισχύει τα γνωστικά μαθησιακά αποτελέσματα, αφού το 1^ο τμήμα (της 1^{ης} πειραματικής ομάδας) που χρησιμοποιούσε το padlet συχνότερα, είχε καλύτερες επιδόσεις από το 2^ο τμήμα (της ίδιας πειραματικής ομάδας) που είχε μικρότερη συχνότητα χρήσης.

Η δεύτερη υπόθεση που έπρεπε να ελεγχτεί ήταν ότι τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου επιφέρουν καλύτερα αποτελέσματα επίδοσης όταν χρησιμοποιούνται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση παρά στη συμβατική. Η αρχική αυτή υπόθεση διαψεύστηκε από τα αποτελέσματα της έρευνας, που έδειξε ότι οι μαθητές έχουν καλύτερη επίδοση όταν διδάσκονται τα μαθησιακά αντικείμενα μέσα στη τάξη με την

καθοδήγηση του διδάσκοντα, παρά όταν αφήνονται μόνοι με αυτά και τείνουν να τα μελετούν επιφανειακά και επιπόλαια.

Τέλος, η τρίτη υπόθεση που διερευνήθηκε στα πλαίσια αυτής της ερευνητικής εργασίας ήταν ότι οι μαθητές αντλούν ικανοποίηση από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η έρευνα έδειξε ότι οι μαθητές ικανοποιήθηκαν γενικά από τη συμμετοχή τους στο εξ αποστάσεως πρόγραμμα, από τη παρουσίαση του μαθήματος στο padlet και από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου. Μεγαλύτερο βαθμό ικανοποίησης από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου παρουσίασε η 2^η πειραματική ομάδα, γεγονός που αποδίδεται στη καλύτερη επίδοση που είχαν οι μαθητές της, επιβεβαιώνοντας έτσι τη σχέση εξάρτησης της σχολικής ικανοποίησης από την επίδοση (Zullig, & Huebner, 2010). Αντίθετα, το τμήμα με τη χαμηλότερη επίδοση άντλησε τη μικρότερη ικανοποίηση από το πρόγραμμα.

6. Προτάσεις

Λαμβάνοντας υπόψη τα ερευνητικά δεδομένα της εργασίας αυτής, προτείνεται η ενίσχυση της συμβατικής με προγράμματα συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, για βελτίωση των ακαδημαϊκών επιδόσεων των μαθητών και άντληση ικανοποίησης. Τα μέσα, οι τρόποι και το περιεχόμενο της μάθησης που προτείνονται στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, θα μπορούσαν εναλλακτικά να ενισχυθούν ή να αντικατασταθούν από τη χρήση κινητών συσκευών (π.χ. smartphones, tablets), καθώς και από άλλα εργαλεία επικοινωνίας και μετάδοσης πληροφοριών (π.χ. Edmodo, Moodle) ή από μέσα κοινωνικής δικτύωσης (π.χ. facebook, twitter). Επιπλέον, θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν μαθησιακά αντικείμενα για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και από άλλες αξιόπιστες πηγές, ενισχύοντας έτσι την πολυμορφία του υλικού και την ποικιλία των πηγών.

Ωστόσο, η διασύνδεση αυτή ανάμεσα στη συμβατική και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση δεν θα πρέπει να περιοριστεί στα πλαίσια ερευνητικών εργασιών και επιστημονικής αρθρογραφίας, αλλά ούτε σε αποσπασματικές προσπάθειες μεμονωμένων εκπαιδευτικών και ερευνητών. Αυτό όμως, απαιτεί γενίκευση των ερευνητικών προσπαθειών σε περισσότερα γνωστικά αντικείμενα, σε μεγαλύτερο δείγμα ερευνητικών υποκειμένων (αν είναι δυνατό στο σύνολο του μαθητικού πληθυσμού), έτσι ώστε να αναδειχθούν οι λεπτομέρειες του εγχειρήματος και να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική πρακτική.

Για να μπορεί να έχει αντίκτυπο στο σύνολο των μαθητών, θα πρέπει να αποκτήσει θεσμικό ρόλο και να ενταχθεί στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Τα μέσα, οι τρόποι και το περιεχόμενο της μάθησης θα πρέπει να λάβουν υπόψη τα χαρακτηριστικά των μαθητών και της ιδιαιτερότητας της ελληνικής πραγματικότητας και να διασυνδεθούν άμεσα με μαθησιακές και διδακτικές προσεγγίσεις, ώστε να αποτελέσουν αποτελεσματικά εργαλεία μάθησης.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Αναστασιάδης, Π. (2014). *Η έρευνα για την ΕξΑΕ με τη χρήση των ΤΠΕ (e-learning) στο Ελληνικό Τυπικό Εκπαιδευτικό Σύστημα. Ανασκόπηση και προοπτικές για την Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*. Ανακτήθηκε 17 Αυγούστου, 2015 από <http://journal.openet.gr/index.php/openjournal/article/viewFile/191/116>

Βασάλα, Π. (2005). Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση Στο: Α. Λιοναράκης (Επιμ.). *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές* (σελ. 53-79). Πάτρα: ΕΑΠ

- Babbie, E. (2011). *Εισαγωγή στην Κοινωνική Έρευνα*. Αθήνα: Κριτική
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχιμο
- Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Ψυχικής Υγιεινής (2014). *Οι έφηβοι στο σχολικό περιβάλλον*. Ανακτήθηκε 13 Αυγούστου, 2015 από [http://www.hbsc.org/membership/countries/national%20PDFs/HBSC%20Greece%20-%20Adolescents%20in%20their%20school%20environment%20\(2015\).pdf](http://www.hbsc.org/membership/countries/national%20PDFs/HBSC%20Greece%20-%20Adolescents%20in%20their%20school%20environment%20(2015).pdf)
- Λιοναράκης, Α., Λυκουργιώτης, Α. (1998,1999). Ανοικτή και Παραδοσιακή Εκπαίδευση. Στο: Βεργίδης, Δ. Λιοναράκης, Α. Λυκουργιώτης, Α. Μακράκης, Β. Ματραλής, Χ. (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Θεσμοί και Λειτουργίες* (σελ. 19-35). Τόμος Α, Πάτρα: ΕΑΠ
- Μεγάλου, Ε. (2013, Ιούνιος). *Φωτόδεντρο, Το Πανελλήνιο Ψηφιακό Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένωνη περίπτωση της Ελλάδας. Ανακοίνωση στην ημερίδα Open Discovery Space «Ανοιχτές Εκπαιδευτικές Ψηφιακές Πηγές και Σχολική Καινοτομία»*. Ανακτήθηκε 6 Δεκεμβρίου, 2014 από http://odsopeningday.gr/gr/presentations/ODS_opening_day_Elina_Megalou.pdf
- Παπαθανασίου, Γ.Α., & Μανούσου, Ε. (2011). *Ο ψηφιακός φάκελος μαθητή (Ψ.Φ.Μ.) ως εργαλείο εφαρμογής συμπληρωματικής εξ αποστάσεως σχολικής εκπαίδευσης*. Ανακτήθηκε 18 Αυγούστου, 2015 από <http://icodl.openet.gr/index.php/icodl/2011/paper/view/20/23>
- Ψαλλιδάς, Β., & Μανούσου, Ε. (2011). *Η αξιοποίηση εργαλείων του web 2.0 για την εφαρμογή συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Μελέτη περίπτωσης: Ο σχεδιασμός και η οργάνωση του μαθήματος της Βιολογίας Γ' Γυμνασίου, των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και των προγραμμάτων της εκπαίδευσης για την αειφόρο ανάπτυξη στο 2^ο Γυμνάσιο Βούλας*. Ανακτήθηκε 18 Αυγούστου, 2015 από <http://icodl.openet.gr/index.php/icodl/2011/paper/view/78/71>

Ξενόγλωσση

- Anastasiades, P. (2008). Blending Interactive Videoconferencing and Asynchronous Learning in Adult Education: Towards a Constructivism Pedagogical Approach. A Case Study at the University of Crete (EDIAMME). In S. Negash, M. Whitman, A. Woszczynski, K. Hoganson (Eds), *Handbook of Distance Learning for Real-Time and Asynchronous Information Technology Education*. Retrieved August 18, 2015 from [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=Cz4aIXq5z8YC&oi=fnd&pg=PT47&dq=Anastasiades,+P.+\(2008\).+Blending+Interactive+Videoconferencing+and+Asy&ots=JtaZvHDuMw&sig=DbIkuOvG2Gnqvz-gYP7qIxxqTyk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=Cz4aIXq5z8YC&oi=fnd&pg=PT47&dq=Anastasiades,+P.+(2008).+Blending+Interactive+Videoconferencing+and+Asy&ots=JtaZvHDuMw&sig=DbIkuOvG2Gnqvz-gYP7qIxxqTyk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Anderson, T. (2003). Modes of interaction in distanceeducation: Recent developments and researchquestions. In M.G. Moore & W.G. Anderson (Eds), *Handbook of distance education* (pp. 129-144). Retrieved August 15, 2015 from http://www.uady.mx/~contadur/sec-cip/articulos/libros_online/educacion/LawrenceErlbaum2003HandbookOfDistanceEducation.pdf#page=113
- Barbour, M., Brown, R., Waters, L.H., Hoey, R., Hunt, J.L., Kennedy, K., ..., & Trimm, T. (2011). *Online and blended learning: A survey of policy and practice of K-12 schools around the world*. Retrieved August 22, 2015 from www.inacol.org/wp-content/uploads/2015/02/iNACOL_a-survey-of-policy-and-practice.pdf.
- Bates, T. (2005). Theory and practice in the use of technology in distance education. In D. Keegan (Ed.), *Theoretical principles of distance education* (pp 183-200). Retrieved July 27, 2015 from <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/128021/2006a197b9fbef39fc1838765d7087bf.pdf?sequence=1>
- Bolliger, D.U., & Martindale, T. (2004). *Key Factors for Determining Student Satisfaction in Online Courses*. Retrieved July 25, 2015 from <https://www.learntechlib.org/p/2226/>
- Camilleri, A.F., Ehlers, U.D., Pawlofski, J. (2014). *State of the Art Review of Quality Issues related to Open Educational Resources (OER)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Cavanaugh, C., (1999). *The Effectiveness of Interactive Distance Education Technologies in K-12 Learning: A Meta-Analysis*. Retrieved July 21, 2015 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED430547.pdf>
- Cavanaugh, C., Gillan, KJ., Kromrey, J., Hess, M., & Blomeyer, R. (2004). *The Effects of Distance Education on K-12 Student Outcomes: A Meta-Analysis*. Retrieved March 5, 2015 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED489533.pdf>

- Christensen, C., Horn M.B., & Staker, H. (2013). *Is K-12 blended learning disruptive? An introduction of the theory of hybrids*. Retrieved August 25, 2015 from <http://www.inacol.org/wp-content/uploads/2015/02/is-k-12-blended-learning-disruptive.pdf>
- Hodgins, W. (2000). *Into the future A. Vision Paper*. Retrieved January, 2015, from <http://onlineschool.cusd.com/calonline/programinfo/reports/2000IntotheFutureVisionNatGovs.pdf>
- Holmberg, B. (2005). *The evolution, principles and practices of distance education*. Retrieved July 27, 2015 from http://www.uni-oldenburg.de/fileadmin/user_upload/c3l/master/mde/download/asfvolume11_eBook.pdf
- Kay, R. (2014). *Exploring the use of web-based learning tools in secondary school classrooms*. Retrieved July 23, 2015 from <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10494820.2011.641675>
- Kay, R.H., & Knaack, L. (2008). *Investigating the use of learning objects in secondary school mathematics*. Retrieved March 5, 2015 from <http://ijello.org/Volume4/IJELLOv4p269-289Kay.pdf>
- Kay, R.H., & Knaack, L. (2009). *Analysing the Effectiveness of Learning Objects for Secondary School Science Classrooms*. Retrieved July 23, 2015 from http://www.researchgate.net/publication/236134661_Analysing_the_Effectiveness_of_Learning_Objects_for_Secondary_School_Science_Classrooms
- Kay, R.H., & Knaack, L. (2009). *Assessing learning, quality and engagement in learning objects: the Learning Object Evaluation Scale for Students (LOES-S)*. Retrieved March 5, 2015 from http://faculty.uoit.ca/kay/files/pubs/wblt/Kay_Knaack_2009_ETR_LOES_Scale.pdf
- Nash, S.S. (2005). *Learning Objects, Learning Object Repositories, and Learning Theory: Preliminary Best Practices for Online Courses*. Retrieved December 6, 2014 from http://www.editlib.org/p/44877/article_44877.pdf
- OECD (2012). OECD Indicators 2012 *Greece key facts- Education at a glance*. Retrieved January 6, 2015 from <http://www.oecd.org/edu/EAG2012%20-%20Key%20Facts%20-%20Greece.pdf>
- Polsani, R. P. (2003). Use and Abuse of Reusable Learning Objects. *Journal of Digital Information*, 3(4). Retrieved January, 2015, from <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/89/88>
- Queen, B., & Lewis, L. (2011). *Distance Education Courses for public elementary and secondary school students: 2009-10*. Retrieved July 27, 2015 from <http://nces.ed.gov/pubs2012/2012008.pdf>
- Setzer, J.C., & Lewis, L. (2005). *Distance education courses for public elementary and secondary school students: 2002-03*. Retrieved July 27, 2015 from <http://nces.ed.gov/pubs2005/2005010.pdf>
- Smith, N.V. (2013). *Face-to-face vs. blended learning: Effects on secondary students 'perceptions and performance*. Retrieved August 28, 2015 from http://ac.els-cdn.com/S1877042813029443/1-s2.0-S1877042813029443-main.pdf?tid=81aa6f42-4ea1-11e5-b17a-00000aab0f02&acdnat=1440889307_fefbe1bc45c198d40e3136d597836d24
- Tuomi, I. (2013). Open Educational Resources and the Transformation of Education. *European Journal of Education*, 48 (1), 58-78.
- Wiser, M. (1986). *The Differentiation of Heat and Temperature: An Evaluation of the Effect of Microcomputer Teaching on Students' Misconceptions*. Retrieved July 27 from <http://eric.ed.gov/?id=ED291596>
- Zullig, K., & Huebner, S. (2010). *Relationships among school climate domains and school satisfaction*. Retrieved August 12, 2015 from <http://donnieholland.wiki.westga.edu/file/view/relationship+school+climate+and+satisfaction.pdf/349266860/relationship%20school%20climate%20and%20satisfaction.pdf>