

Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Τόμ. 10, Αρ. 2Α (2019)



Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: μελέτη περίπτωσης με το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και αρχική αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία της ενότητας της κινηματικής στη Φυσική της Α' Λυκείου

Στυλιανός Σταυγιαννουδάκης, Μιχάλης Καλογιαννάκης

doi: [10.12681/icodl.2178](https://doi.org/10.12681/icodl.2178)

Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: μελέτη περίπτωσης με το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και αρχική αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία της ενότητας της κινηματικής στη Φυσική της Α' Λυκείου

School Distance Learning: case study of the design, the development and initial evaluation of the educational material for teaching the chapter of kinematics in Physics for the first grade of Lyceum

Στυλιανός Σταυγιαννουδάκης
Φυσικός, ΓΕΛ Αλικιανού Χανίων, ΜΠΣ
«Επιστήμες της Αγωγής-εξ Αποστάσεως
Εκπαίδευση με τη χρήση ΤΠΕ (e-Learning)»,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Πανεπιστήμιο Κρήτης
stelstavia@gmail.com

Μιχαήλ Καλογιαννάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής, Σχολή Επιστημών
Αγωγής, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής
Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
mkalogian@edc.uoc.gr

Abstract

In the framework of the present study, learning material was developed with the methodology of distance learning for the course of physics for the 1st grade of Lyceum. The material was used for the repetitive teaching of the chapter of movement based on the formal curriculum and addressed to students of General Lyceum. The research process was aimed at detecting the degree of satisfaction of students in a distant General Lyceum in the Prefecture of Chania by monitoring distance learning in the Chamillo learning management system. Distance learning has been studied on the basis of nine thematic axes according to the quality criteria selected after the relevant literature review. The results of the survey highlighted the students' positive attitude towards distance learning and the specific material for the course of physics. This reinforces the further formative assessment of the whole educational process so that it can be enriched, in order to meet the students' actual needs, as they arise from their physical distance from the school environment.

Key words: *Distance learning, Science Education, Learning material, Chamillo.*

Περίληψη

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας δημιουργήθηκε μαθησιακό υλικό με τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για το μάθημα της φυσικής της Α' Λυκείου. Το υλικό χρησιμοποιήθηκε για την επαναληπτική διδασκαλία της ενότητας των κινήσεων βάσει του επίσημου αναλυτικού προγράμματος σπουδών και απευθυνόταν σε μαθητές Γενικού Λυκείου. Η ερευνητική διαδικασία είχε βασικό σκοπό την ανίχνευση του βαθμού ικανοποίησης των μαθητών ενός απομακρυσμένου Γενικού Λυκείου του Νομού Χανίων από την παρακολούθηση του εξ αποστάσεως υλικού στο σύστημα διαχείρισης μάθησης Chamillo. Η εξ αποστάσεως συμπληρωματική σχολική εκπαίδευση μελετήθηκε βάσει εννέα θεματικών αξόνων σύμφωνα με τα κριτήρια ποιότητας που επιλέχθηκαν έπειτα από τη σχετική βιβλιογραφική επισκόπηση. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν τη θετική στάση των μαθητών απέναντι στην εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση και το συγκεκριμένο υλικό για το μάθημα της φυσικής. Το στοιχείο αυτό ενισχύει την περαιτέρω διαμορφωτική αξιολόγηση ολόκληρης της

εκπαιδευτικής διαδικασίας, ώστε να εμπλουτιστεί, προκειμένου να καλύψει τις πραγματικές ανάγκες των μαθητών, όπως προκύπτουν από τη φυσική απόστασή τους από το σχολικό περιβάλλον.

Λέξεις κλειδιά: *Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Φυσικές Επιστήμες, Μαθησιακό υλικό, Chamillo.*

Εισαγωγή

Στις μέρες μας, οι ψηφιακές τεχνολογίες δημιουργούν ένα νέο προσιτό και ιδιαίτερο ευέλικτο περιβάλλον μάθησης, κατάλληλο για αυτορυθμιζόμενους μαθητές, ικανό να διαμορφωθεί στο στυλ, στις ανάγκες και στις επιλογές του μαθητή χωρίς χρονικούς περιορισμούς και δεσμεύσεις. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εξΑΕ) σύμφωνα με τον Αναστασιάδη (2004) αποτελεί μια θεσμοθετημένη μορφή εκπαίδευσης όπου η ομάδα των εκπαιδευομένων είναι χωρισμένη από τον εκπαιδευτικό και τα διαλογικά συστήματα τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιούνται για να συνδέσουν εκπαιδευόμενους, διδακτικό υλικό και εκπαιδευτές. Από τον Λιοναράκη (2005) έχει δοθεί μια έντονα παιδαγωγική διάσταση στην εξΑΕ θεωρώντας ότι «η εξΑΕ διδάσκει και ενεργοποιεί το μαθητή πώς να μαθαίνει μόνος του και πώς να λειτουργεί αυτόνομα προς μια ευρετική πορεία αυτομάθησης και γνώσης» που θέτει ρητά το θέμα της αυτορρύθμισης του μαθητευόμενου. Ο μαθητευόμενος επεξεργάζεται, μελετά και μαθαίνει από το εκπαιδευτικό υλικό, δεχόμενος την παράλληλη υποστήριξη και συμβουλευτική καθοδήγηση του εκπαιδευτικού (Σοφός & Kron, 2010). Επιπρόσθετα, στην εξΑΕ αποδίδεται η έννοια της πολυμορφικότητας και της ευελιξίας ως προστιθέμενες αξίες που παρέχουν νέες διαστάσεις στην εκπαιδευτική διαδικασία (Lionarakis, 2008; Fragaki & Lionarakis, 2011; Τσιτλακίδου & Μανούσου, 2013).

Η εξΑΕ μπορεί να αποτελεί κύριο ή συμπληρωματικό τρόπο εκπαίδευσης. Η αυτοδύναμη, παρέχει τη δυνατότητα σε εκπαιδευόμενους να λάβουν μέρος σε εκπαιδευτικά προγράμματα που οι συνθήκες τους αποκλείουν. Είναι για παράδειγμα κατάλληλη για εκπαιδευόμενους που διαμένουν σε περιοχές απομακρυσμένες από τα αστικά κέντρα, για ανθρώπους με ειδικές ανάγκες, για άτομα που οι οικογενειακές και οι οικονομικές ανάγκες ή η μεγάλη ηλικία, δεν τους επιτρέπουν να συμμετάσχουν σε προγράμματα συμβατικής εκπαίδευσης. Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση - αν και δεν έχει καθιερωθεί επίσημα στη χώρα μας - εφαρμόζεται με τρεις μορφές: ως αυτοδύναμη, ως συμπληρωματική και ως μικτή, με θετικά αποτελέσματα στις επιδόσεις των μαθητών σε σύγκριση και με τη συμβατική εκπαίδευση (Κελενίδου, Αντωνίου & Παπαδάκης, 2017).

Βασικός σκοπός της μελέτης μας αποτελεί η παρουσίαση του πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού που δημιουργήθηκε βάσει των αρχών της εξΑΕ για τη διδασκαλία της ενότητας της κινηματικής σε μαθητές της Α΄ Λυκείου. Επιπρόσθετα, θα επιχειρηθεί μία αρχική αποτίμηση του βαθμού ικανοποίησης των μαθητών από την παρακολούθηση αυτού του μαθήματος στο σύστημα διαχείρισης μάθησης Chamillo με το οποίο διαμοιράστηκε.

Ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) - Εκπαιδευτικό υλικό στην εξΑΕ

Στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή, η ηλεκτρονική μάθηση διαμορφώνει ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό μέσο, γεγονός που την αναγνωρίζει ως ένα νέο είδος εκπαίδευσης και σηματοδοτείται ως προηγμένη εκπαιδευτική τεχνολογία που μπορεί να συνδυάσει τα οφέλη της εξ αποστάσεως και της πρόσωπο με πρόσωπο εκπαίδευσης (Lionarakis, 2008; Fragaki & Lionarakis, 2011). Η ηλεκτρονική μάθηση διέπεται από παιδαγωγικό σχεδιασμό ο οποίος διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο, στην επιλογή και τη χρήση των εργαλείων. Ο σχεδιασμός της εργαλειοθήκης και η λειτουργία κάθε εργαλείου της ηλεκτρονικής μάθησης απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε το αποτέλεσμα να είναι λειτουργικό και ελκυστικό για τους εκπαιδευόμενους. Συχνά, η προσδοκία ότι η απλή ενεργοποίηση ενός νέου ηλεκτρονικού εργαλείου θα

ενεργοποιήσει ταυτόχρονα και τη διάθεση των συμμετεχόντων να το χρησιμοποιήσουν, συχνά καταρρίπτεται (Σοφός & Kron, 2010; Fragaki & Lionarakis, 2011).

Η χρήση κάθε εργαλείου δεν πρέπει να είναι αποπλαιομένη, αφού οφείλει να παρέχει στους εκπαιδευόμενους όχι απλά την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού αλλά και να τους δραστηριοποιεί κατάλληλα, ώστε να εμπλακούν παραγωγικά. Η ποικιλία του περιεχομένου, σε βαθμό που να χαρακτηρίζεται ως πολυτροπικό και όχι η απλή ψηφιακή κειμενοκεντρική αναπαραγωγή του εκπαιδευτικού υλικού, έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει το συμβατικό έντυπο υλικό και να ενδυναμώσει ολόκληρη την εκπαιδευτική διαδικασία (Lionarakis, 2008; Fragaki & Lionarakis, 2011; Matzakos & Kalogiannakis, 2018).

Ειδικότερα, για το χώρο των φυσικών επιστημών εικονικά πειράματα που εμπλέκουν τους μαθητές στη διαδικασία υλοποίησής τους, δραστηριότητες που ενισχύουν την εμπλοκή και το ενδιαφέρον, διαδραστικά βίντεο, ασκήσεις αξιολόγησης με σκοπό την ανατροφοδότηση, την όξυνση της κρίσης και την πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων μπορούν να είναι τα συστατικά μιας σειράς δημιουργικών ηλεκτρονικών μαθημάτων (Psycharis, Chalatzoglidis & Kalogiannakis, 2013; Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018)

Ο βαθμός αξιοποίησης του ψηφιακού υλικού στην εξΑΕ εξαρτάται και από την ποιότητα του περιεχομένου του. Συνήθως, περιλαμβάνει εγχειρίδια μελέτης, παράλληλα κείμενα, οδηγούς μελέτης σε μορφή ψηφιοποιημένου κειμένου, αρχείου ήχου, βίντεο, κ.α. που χαρακτηρίζονται ως οπτικοακουστικό υλικό, ασκήσεις αυτοαξιολόγησης, ψηφιακές εργαστηριακές ασκήσεις και δραστηριότητες που αποτελούν το υλικό αλληλεπίδρασης, τηλεδιασκέψεις και συνομιλίες που του αποδίδουν διαδραστικές δυνατότητες. Κάθε στοιχείο από τα παραπάνω έχει τη δική του συμβολή επιτελώντας καθορισμένο ρόλο, ώστε να ευδοκιμήσουν και να αναπτυχθούν συνθήκες ενεργητικής μάθησης (Lionarakis, 2008; Fragaki & Lionarakis, 2011). Το εκπαιδευτικό υλικό υπηρετεί στην εξΑΕ την παρουσίαση του περιεχομένου με διάφορους τρόπους όπως ο ορισμός και η ερμηνεία εννοιών, η εισαγωγή και επεξήγηση νόμων, κανόνων και αρχών, η περιγραφή γεγονότων, κ.α. Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να δημιουργεί ερωτήματα που θα κινητοποιούν τους μαθητές, να παρέχει ευκαιρίες αυτοαξιολόγησης, να ευνοεί την ανοικτότητα, την αυτονομία και την ομαδοσυνεργατική μάθηση (Σοφός & Kron, 2010; Λιοναράκης, 2010; Lionarakis, 2008; Αναστασιάδης, 2014; Ιωακειμίδου, 2018).

Φυσικές Επιστήμες και χαρακτηριστικά των ιδεών των μαθητών

Στις μέρες μας, η διδασκαλία των φυσικών επιστημών συνδυάζει μεταξύ άλλων διαδικασίες διερεύνησης, τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών, το μαθησιακό περιβάλλον, τις ψηφιακές τεχνολογίες, κ.ά. Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί ένα ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον για τους τρόπους με τους οποίους αναπτύσσονται οι σχετικές γνωστικές διαδικασίες για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών (Shein & Tsai, 2015). Πλήθος ερευνών έχουν υλοποιηθεί για να εντοπιστούν και να αξιοποιηθούν διδακτικά οι αντιλήψεις των μαθητών που αφορούν έννοιες και φαινόμενα από το χώρο των φυσικών επιστημών για μία καλύτερη επιλογή και αποσαφήνιση των εκάστοτε εκπαιδευτικών στόχων ενώ παράλληλα διευκολύνεται ολόκληρη η εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο πλαίσιο των μαθημάτων των φυσικών επιστημών ιδιαίτερη βοήθεια μπορεί να προσφέρει η εξ αποστάσεως συμπληρωματική σχολική εκπαίδευση η οποία δεν έχει μελετηθεί συστηματικά στη σύγχρονη ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα. Ενδιαφέρουσα στοιχεία παρέχει η έρευνα των Psycharis et al. (2013) με τη χρήση του συστήματος διαχείρισης μάθησης Moodle. Στην παραπάνω έρευνα δημιουργήθηκε μια εικονική εξ αποστάσεως τάξη για την εφαρμογή στρατηγικών αναδόμησης των λανθασμένων αντιλήψεων των μαθητών της Β' Λυκείου σε θέματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων με ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα (Psycharis et al., 2013).

Σκοπός – Στόχοι της έρευνας – Ερευνητικό εργαλείο

Σκοπός της έρευνάς μας ήταν να διερευνηθεί ο βαθμός ικανοποίησης των μαθητών της Α' τάξης του ΓΕΛ Αλικιανού στα Χανιά μετά τη συμμετοχή τους σε μαθήματα φυσικής στην ενότητα της κινηματικής με τη μέθοδο της εξΑΕ. Βασικοί στόχοι της έρευνας ήταν (α) να διερευνηθούν και να αποτυπωθούν οι παράγοντες που επηρέασαν την ικανοποίηση των μαθητών που συμμετείχαν σε μαθήματα φυσικής με τη μεθοδολογία της σχολικής συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, (β) να υλοποιηθεί μία αρχική αξιολόγηση του υλικού που δημιουργήθηκε για την ενότητα της κινηματικής.

Προκειμένου να ανιχνεύσουμε το βαθμό ικανοποίησης των μαθητών ακολουθήσαμε μια αρχική βιβλιογραφική επισκόπηση (Ιωακειμίδου, 2018; Fragaki & Lionarakis, 2011; Matzakos & Kalogiannakis, 2018). Στην έρευνά μας έλαβαν μέρος 40 μαθητές της Α' τάξης του ΓΕΛ Αλικιανού στο νομό Χανίων το Μάιο του 2019. Για τη διεξαγωγή της αξιοποιήθηκε ως μέσο συλλογής δεδομένων ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο, το οποίο στηρίχθηκε κατά κύριο λόγο σε αντίστοιχο ερωτηματολόγιο διερεύνησης της εμπειρίας των φοιτητών στο Ανοικτό Πανεπιστήμιο της Μ. Βρετανίας καθώς σε αντίστοιχα ερωτηματολόγια απευθυνόμενα σε φοιτητές του ΕΑΠ και αφού λάβαμε υπόψη μας ευρήματα από τη βιβλιογραφική επισκόπηση (Αναστασιάδης, 2014; Ιωακειμίδου, 2018; Matzakos & Kalogiannakis, 2018). Η αρχική αυτή έκδοση του ερωτηματολογίου επιδόθηκε σε ένα πολύ μικρό αριθμό μαθητών ώστε να αξιολογηθεί η αναγνωσιμότητά του και να συζητηθούν τυχόν δυσνόητα ή δύσκολα σημεία. Επίσης, δόθηκε σε εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ώστε να ελεγχθεί η εσωτερική του εγκυρότητα και να διορθωθούν τυχόν ελλείψεις ή ασάφειες. Οι παρατηρήσεις και οι ελλείψεις που επισημάνθηκαν στην αρχική αυτή φάση ελέγχου του ερωτηματολογίου διορθώθηκαν και ετοιμάστηκε μια βελτιωμένη έκδοσή του.

Στην τελική του μορφή το ερωτηματολόγιο περιείχε 39 ερωτήσεις κλειστού, 5 ερωτήσεις ανοικτού τύπου, διαμοιρασμένες σε θεματικούς άξονες, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί και κάποιες αρχικές ερωτήσεις δημογραφικού χαρακτήρα.

α/α	Θεματικοί άξονες
0	Δημογραφικά στοιχεία
1	Κίνητρο συμμετοχής
2	Φόρτος εργασίας
3	Περιβάλλον μελέτης και διαχείριση των μαθημάτων
4	Εκπαιδευτικό υλικό
5	Επικοινωνία μαθητών
6	Αξιολόγηση
7	Υποστήριξη στη μελέτη
8	Πρόγραμμα μαθημάτων συνολικά
9	Προηγούμενη εμπειρία στην εξΑΕ

Πίνακας 1: Οι βασικοί θεματικοί άξονες του ερωτηματολογίου της έρευνας

Αφετηρία για το μαθησιακό υλικό που δημιουργήθηκε ήταν η παραδοχή ότι υπάρχουν συναφείς εναλλακτικές ιδέες για τα θέματα της κινηματικής και στους συγκεκριμένους μαθητές της έρευνας. Το υλικό είχε κατάλληλα οργανωμένο περιεχόμενο ώστε από την αρχή να καταφέρει να αποσπάσει το ενδιαφέρον τους και έγινε προσπάθεια να αναδειχθούν αντιφάσεις και παρανοήσεις με ερωτήσεις και λογικές συνεπαγωγές. Το στοιχείο αυτό ενθάρρυνε τους μαθητές να προχωρήσουν σε εσωτερική συζήτηση για τις παρανοήσεις τους και σε εσωτερική σύγκρουση. Το υλικό επανεξέτασε την αλλαγή στάσης τους επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον στην αναγνώριση της σπουδαιότητας των νέων γνώσεων.

Σχεδιασμός μαθησιακού υλικού για την ενότητα της κινηματικής της Α' Λυκείου

Κατά το σχεδιασμό του υλικού ακολουθήσαμε τη μεθοδολογία της σχολικής συμπληρωματικής ασύγχρονης εξΑΕ στα πλαίσια της επανάληψης – ενισχυτικής διδασκαλίας λίγο πριν κληθούν οι μαθητές να δώσουν τις γραπτές προαγωγικές εξετάσεις της περιόδου Μαΐου - Ιουνίου 2019. Το εγχείρημα κρίθηκε απαραίτητο, μιας και οι μαθητές σε όλη τη διάρκεια του σχολικού έτους 2018-2019 είχαν προβλήματα φυσικής πρόσβασης στο χώρο του σχολείου λόγω ολικής ή μερικής καταστροφής του επαρχιακού οδικού δικτύου της ενότητας Μουσούρων του νομού Χανίων, απόρροια ακραίων καιρικών φαινομένων, που είχε ως αποτέλεσμα το σχολείο να παραμένει για πολλές μέρες κλειστό.

Το ηλεκτρονικό πολυμορφικό υλικό που ετοιμάστηκε έχει μαθησιακό και όχι απλά εκπαιδευτικό χαρακτήρα και βασική μας επιδίωξη ήταν η ενεργητική εμπλοκή των μαθητών σε μια ερμηνευτική σχέση με σκοπό την αλληλεπίδρασή τους με το περιεχόμενό του. Οι μαθητές τοποθετήθηκαν σε ένα σαφές πλαίσιο εργασίας, ώστε να αντλήσουν αλλά κυρίως να αξιοποιήσουν άμεσα πληροφορίες, να έρθουν σε γνωστική σύγκρουση με προγενέστερες αντιλήψεις τους και να αναδομήσουν τη γνώση τους.

Η παραγωγή και η διαμόρφωση του υλικού πραγματοποιήθηκε από τον 1^ο συγγραφέα της εισήγησης με την καθοδήγηση του επιστημονικού υπευθύνου της έρευνας (2^{ος} συγγραφέας) χρησιμοποιώντας το συγγραφικό εργαλείο ανοικτού κώδικα H5P. Το μάθημα φιλοξενήθηκε στην πλατφόρμα Chamillo (<http://chamilo.datacenter.uoc.gr/metchamilo/index.php>) η οποία αποτελεί ένα ευέλικτο και ιδιαίτερα εύχρηστο και φιλικό προς το χρήστη σύστημα διαχείρισης μάθησης (LMS, Learning Management System), ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα. Η επιλογή του H5P και του Chamillo εξασφάλισε για το υλικό τα επόμενα βασικά κριτήρια ποιότητας:

(α) Διαλειτουργικότητα, αφού το περιεχόμενο μπόρεσε να υποστηρίξει τη μάθηση ανεξάρτητα από το λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή, από το φυλλομετρητή (browser) και το είδος της συσκευής πρόσβασης.

(β) Επαναχρησιμοποιησιμότητα, παρέχοντας τη δυνατότητα χρήσης του ίδιου υλικού σε διαφορετική πλατφόρμα στοιχείο που εξασφαλίζει την εύκολη εύρεσή του στο μέλλον.

(γ) Προσαρμοστικότητα, εναρμονίζοντας το υλικό με το γνωστικό επίπεδο των μαθητών και το στυλ της μάθησης.

(δ) Προσβασιμότητα, προσφέροντας ευχέρεια παροχής του υλικού σε ποικίλες μορφές.

(ε) Διάρκεια, παρέχοντας μεγάλο χρόνο ζωής που σημαίνει ότι το υλικό δεν θα επηρεαστεί εύκολα από μικρές αλλαγές στο λογισμικό και στον τεχνολογικό εξοπλισμό.

(στ) Ποιότητα, εξασφαλίζοντας μεγάλο βαθμό εμπλοκής των μαθητών στις δραστηριότητες που μπορούσαν να φιλοξενηθούν, στους εκπαιδευτικούς στόχους που μπορούσε να υποστηρίξει, στα μαθησιακά αποτελέσματα που μπορούσε να επιφέρει και στην ευκολία χρήσης.

Η ενότητα που αφορά την κινηματική είναι η πρώτη που συναντούν οι μαθητές κατά την είσοδό τους στο Γενικό Λύκειο. Η διαφορά του επιπέδου με το Γυμνάσιο, η αδυναμία άμεσης προσαρμογής με τις συνθήκες και της απαιτήσεις του Γενικού Λυκείου καθώς και η δυσκολία που συναντούν στην αφομοίωση των εννοιών της κινηματικής, δρουν ανασταλτικά στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

Για να υλοποιηθεί περισσότερο εξατομικευμένη εκπαιδευτική παρέμβαση, το υλικό απευθύνθηκε στους μαθητές στο δεύτερο ενικό πρόσωπο δίνοντας την εντύπωση ότι τους προσεγγίζει καθένα από αυτούς προσωπικά. Ο λόγος ήταν περισσότερο σε ενεργητική και λιγότερο σε παθητική φωνή με αποτέλεσμα να υπάρχει η αίσθηση της αμεσότητας. Στις αφηγήσεις έχει χρησιμοποιηθεί η φωνή του δημιουργού του υλικού, γεγονός που φέρνει τους μαθητές πιο κοντά στον εκπαιδευτικό της τάξης τους. Στα βίντεο έγινε χρήση ειδικών χαρακτήρων, όπου κρίθηκε αναγκαίο. Μέσω πολλών δραστηριοτήτων όταν ανακαλύπτονταν ελλείψεις στις γνώσεις ή στην κατανόηση βασικών εννοιών, το υλικό προέτρεπε σε φιλικό και παραινετικό λόγο τους μαθητές να επιστρέψουν σε συγκεκριμένα σημεία της δραστηριότητας

ή της θεωρητικής προσέγγισης της γνώσης, για να επαναλάβουν τη μελέτη τους, με σκοπό να επιστρέψουν και να ξαναπροσπαθήσουν. Όλα τα παραπάνω κατέστησαν το υλικό φιλικό και προσιτό, ώστε οι μαθητές να αισθάνονται μειωμένη τη σχετική απόσταση από τη διαδικασία, τόνωσε ψυχολογικά τους μαθητές και η εκπαιδευτική διαδικασία έγινε πιο φυσική όπως προκύπτει από την αρχή της εξατομίκευσης.

Για να γίνει ευκολότερη η επεξεργασία του υλικού, το περιεχόμενό του τμηματοποιήθηκε σε μικρές ευέλικτες ενότητες αντιστρόφως ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας του. Η πορεία του υλικού ήταν στη λογική να προτάσσονται οι εύκολες και να έπονται οι δύσκολες να αφομοιωθούν έννοιες. Επειδή το υλικό προοριζόταν για επανάληψη, τα μεγαλύτερα σε μέγεθος τμήματά του αφορούσαν κομμάτια της ύλης που οι μαθητές έχουν ισχυρότερο γνωστικό υπόβαθρο καθώς το μέγεθος και το χρονικό διάστημα για την επανάληψή του δεν θα αποτελούσε ανασταλτικό παράγοντα για τη μελέτη του. Οι μαθητές βρίσκονταν στο τέλος της σχολικής χρονιάς οπότε θεωρήθηκαν ωριμότεροι για να ανταποκριθούν σε υλικό μεγάλου μεγέθους, όπου χρειάστηκε και η τμηματοποίηση προέκυψε από τις απαιτήσεις του αναλυτικού προγράμματος καθώς και από την εμπειρία του εκπαιδευτικού.

Βασικές λειτουργίες του υλικού - Σύνδεση με τις αρχές της εξΑΕ

Με το εξ αποστάσεως πολυμορφικό υλικό που δημιουργήθηκε για τη διδασκαλία την κινηματικής έγινε συστηματική προσπάθεια ώστε να επιτελέσει συγκεκριμένες διδακτικές λειτουργίες σύμφωνα με τα βασικά στοιχεία της ανοικτής και εξΑΕ των West (1996) και Λιοναράκη (2001), Lionarakis (2008) και κάθε ενότητα περιείχε τα παρακάτω:

(1) Εισαγωγική παρουσίαση κάθε ζητήματος με σύντομα video προβληματισμού και κινητοποίησης του ενδιαφέροντος, κυρίως μέσω αποσταθεροποίησης των αντιλήψεων των μαθητών με βασικό στόχο την πληροφόρηση, την εμπύχωση και τη δραστηριοποίησή τους.

(2) Διατύπωση του σκοπού και των στόχων κάθε ενότητας ως μία προσδιοριστική προέκταση του τίτλου.

(3) Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα με προσπάθεια αιτιολόγησης της σπουδαιότητάς τους με στόχο την ανατροφοδότηση και τη συμβουλευτική των μαθητών που συνόψιζαν τις γνώσεις, τις στάσεις και τις δεξιότητες που αναμενόταν να αποκτήσουν νοσηματοδοτώντας κατάλληλα τον αναμενόμενο διδακτικό μετασχηματισμό και η αναφορά των στόχων ήταν φιλική προς τους μαθητές.

(4) Δραστηριότητες ενεργητικής κινητοποίησης και εμπλοκής με το υλικό, με στόχο την εμπύχωση, την ανατροφοδότηση, τη δραστηριοποίηση, τη διαφοροποίηση και τη συμβουλευτική.

(5) Προοργανωτικές διαδικασίες όπως λέξεις κλειδιά και απλά γραφήματα με σκοπό την πληροφόρηση, τη δραστηριοποίηση και την καθοδήγηση, ως κώδικες για τους βασικούς άξονες της κάθε ενότητας με στόχο την χάραξη στη μνήμη των μαθητών των κυριότερων εννοιών και σημείων της.

(6) Εισαγωγικές παρατηρήσεις για τον τρόπο εργασίας και το επίπεδο της μελέτης με σκοπό την πληροφόρηση, την ανατροφοδότηση και τη συμβουλευτική, ώστε οι μαθητές να εντάξουν την κάθε ενότητα στον ευρύτερο γνωστικό κύκλο και να συνειδητοποιήσουν την εσωτερική συνοχή της.

(7) Βασικό κείμενο με φιλικό και επικοινωνιακό ύφος με σκοπό την πληροφόρηση, την ανατροφοδότηση και τη συμβουλευτική.

(8) Παραδείγματα, συγκρίσεις και μελέτες περίπτωσης με σκοπό την ανάδειξη της διδασκαλίας ως παρουσίαση της πραγματικότητας, τη δραστηριοποίηση και τη διαφοροποίηση, τα οποία περιέγραψαν συγκεκριμένες καταστάσεις και αντιστοιχίζονταν με την εμπειρία των μαθητών.

(9) Γραφικές παραστάσεις, εικόνες, σκίτσα, ηλεκτρονικούς συνδέσμους, ηχογραφημένες οδηγίες, βίντεο και πολυμεσικές εφαρμογές για την πρακτική εξάσκηση, την επεξήγηση και

τη μελέτη του θέματος με σκοπό την ανάδειξη της διδασκαλίας ως παρουσίαση της πραγματικότητας.

(10) Ασκήσεις και δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης με σκοπό την ανατροφοδότηση, τη δραστηριοποίηση και τη διαφοροποίηση, ώστε οι μαθητές να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία βαθύτερα και ουσιαστικά και να ελέγξουν αν έχουν αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και τις δεξιότητες. Οι μαθητές κλήθηκαν να σκεφτούν, να παρατηρήσουν και να πάρουν θέση σε κάποια βασικά ερωτήματα για την κινηματική.

(11) Δραστηριότητες και ασκήσεις για εμβάθυνση, άσκηση και εμπέδωση των διαφόρων εννοιών με σκοπό την ανάδειξη της διδασκαλίας ως παρουσίαση της πραγματικότητας, τη δραστηριοποίηση, τη διαφοροποίηση και την κοινωνικοποίηση.

(12) Βασικούς ορισμούς με σκοπό την πληροφόρηση και τη δραστηριοποίηση.

(13) Συμπεράσματα με βασικό σκοπό την αρχική πληροφόρηση και την καθοδηγούμενη ανακάλυψη.

(14) Οδηγό μελέτης που αφορά το φόρτο εργασίας και το χρονοδιάγραμμα που θα πρέπει να τηρηθεί με σκοπό τη διευθέτηση της μελέτης, την πληροφόρηση, την καθοδήγηση και γενικότερα τη συνεργασία και κοινωνικοποίηση.

Το υλικό είχε ουσιαστικά τη μορφή ενός ηλεκτρονικού ψηφιακού σεναρίου για τη θεματική της ενότητας της κινηματικής για τη φυσική της Α' Λυκείου. Κάθε μία δυνατή επιλογή που είχε ο μαθητής τον οδηγούσε σε συστηματική ανατροφοδότηση και παρέχονταν η εξήγηση αν ήταν λανθασμένη ή σωστή. Οι Kron και Σοφός (2007) αναφέρουν αυτή τη διδακτική μέθοδο ως κυβερνητική διδακτική.

Τα βήματα για την ανάπτυξη του υλικού σχεδιάστηκαν λαμβάνοντας υπόψη το μορφωτικό επίπεδο και τις γνωστικές δεξιότητες της συγκεκριμένης ομάδας παιδιών. Οι μαθητές είχαν σχετικά χαμηλό γνωστικό επίπεδο για βασικές έννοιες από το χώρο των φυσικών επιστημών, προερχόμενοι κυρίως από αγροτικές περιοχές με μικρή βοήθεια ή παρότρυνση από το σπίτι. Επιπρόσθετα, αρκετά παιδιά εργάζονταν τα απογεύματα βοηθώντας την οικογένειά τους. Οι δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης στηρίχθηκαν σε ασκήσεις που εφαρμόστηκαν και στη συμβατική εκπαίδευση με κατάλληλη όμως επεξεργασία, για να είναι σαφείς και καλά διατυπωμένες, ώστε να μην υπάρχουν παρερμηνείες και να μη χρειάζεται η παρέμβαση του εκπαιδευτικού για να δώσει επιπρόσθετες οδηγίες ή διευκρινίσεις.

Η ανατροφοδότηση για κάθε δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης είχε ως βασικό υπόβαθρο τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίστηκαν οι μαθητές στη συμβατική εκπαίδευση στην περίπτωση λανθασμένης απάντησης. Στα σχόλια ανατροφοδότησης δεν περιέχονταν μόνο κοινότητες επαναλαμβανόμενες εκφράσεις που παρέχουν απρόσωπη και στερεότυπη ενθάρρυνση. Η ανατροφοδότηση πραγματοποιήθηκε με παραπομπές τόσο στη θεωρία αλλά και παρέχοντας την αναγκαία αποσαφήνιση, ώστε να μην γίνεται αισθητή η απουσία του εκπαιδευτικού. Επιπρόσθετα, έγινε συστηματική προσπάθεια ώστε οι δραστηριότητες να έχουν συνεκτική διαδοχική σειρά, ώστε η μετάβαση στην επόμενη να γίνεται αποτελεσματικά. Αυτό πραγματοποιήθηκε εξασφαλίζοντας παράλληλα μια σταδιακή διαφοροποίηση μεταβαίνοντας από τη μια δραστηριότητα στην άλλη. Εδώ λήφθηκαν υπόψη τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν στη διάρκεια της συμβατικής εκπαίδευσης, οι νοητικές αντιστάσεις των μαθητών στη συγκεκριμένη ενότητα της φυσικής, οι παρανοήσεις και οι λανθασμένες αντιλήψεις τους.

Πειραματικές ασκήσεις που υπάρχουν στο σχολικό βιβλίο και μπορούσαν να εκτελεστούν με απλές πειραματικές διατάξεις χρησιμοποιώντας καθημερινά υλικά εντάχθηκαν στο εκπαιδευτικό υλικό, ώστε οι μαθητές έχοντας μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στη διάθεσή τους να τις επεξεργαστούν ως μια εργασία. Η ανατροφοδότηση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση μηνυμάτων κυρίως μέσα από κοινωνικά δίκτυα ή με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο με ενημερωτικό, συμβουλευτικό και διδακτικό σκοπό που ενώ ενθάρρυνε τους μαθητές, τους κατατόπιζε για το επίπεδο της προσπάθειάς τους. Στο υλικό συμπεριλήφθηκαν στοιχεία που

υποκατέστησαν τη φυσική παρουσία του εκπαιδευτικού. Όπου κρίθηκε αναγκαίο, δημιουργήθηκαν περιλήψεις σε κρίσιμα σημεία και ανακεφαλαιωτικές αναφορές, σε συνάρτηση με τη βαρύτητα του περιεχομένου. Σημαντικό ρόλο για τον καθορισμό των σκοπών και των στόχων στην ανάπτυξη του υλικού έπαιξε η επίδοση των μαθητών κατά τη διάρκεια της συμβατικής διδασκαλίας στη διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Ουσιαστικά, το ηλεκτρονικό υλικό βοήθησε να καλυφθεί το κενό ανάμεσα στην προκαθορισμένη, αναμενόμενη και επιθυμητή επίδοση των μαθητών με τη μέθοδο της συμβατικής εκπαίδευσης και την πραγματική κατάσταση.

Αποτελέσματα

Σε αυτό το τμήμα του κειμένου μας θα παρουσιαστούν τα βασικότερα αποτελέσματα όπως προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο της έρευνας μετά την ολοκλήρωση του εξ αποστάσεως μαθήματος. Σχετικά με τα βασικά δημογραφικά στοιχεία το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από 23 κορίτσια (57,5%) και 17 αγόρια 42,5%. Οι μαθητές που έλαβαν μέρος προέρχονταν από 12 διαφορετικά χωριά του ορεινού και ημιορεινού όγκου της ενδοχώρας του νομού Χανίων, από το σύνολο των 20 χωριών από τα οποία το Γενικό Λύκειο Αλικιανού δέχεται μαθητές. Επίσης, 7,5% των μαθητών ανέφερε ότι έχει στη διάθεσή του μόνο ηλεκτρονικό υπολογιστή, το 67,5% έχει στη διάθεσή του ηλεκτρονικό υπολογιστή και πρόσβαση στο internet, ενώ το 25% των μαθητών απάντησε ότι έχει στη διάθεσή του πρόσβαση στο internet χωρίς όμως να έχει ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Αναφορικά με τον **1^ο θεματικό άξονα** και τα κίνητρα συμμετοχή τους οι μαθητές σε ποσοστό 47,5% λαμβάνουν μέρος στα εξ αποστάσεως μαθήματα φυσικής έχοντας ως βασικό κίνητρο το όφελος στη μαθητική στους σταδιοδρομία και ακολουθούν αυτοί που επιθυμούν να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους σε ποσοστό 32,5%. Το 10% του δείγματος ανέφεραν ότι είχαν προσωπικό ενδιαφέρον και 10% ήθελαν να βελτιώσουν ή να αναπτύξουν τον εαυτό τους.

Για το **2^ο θεματικό άξονα** σχετικά με τον εβδομαδιαίο φόρτο εργασίας για το μάθημα, οι μαθητές θεωρούν, πριν τη παρακολούθηση, ότι δεν θα χρειαστεί να ασχοληθούν πάνω από τρεις ώρες την εβδομάδα με τη μέση τιμή του χρόνου που οι μαθητές εκτιμούν ότι θα χρειαστεί να δουλέψουν να είναι 2,2 ώρες. Αναφορικά με τις ώρες που εργάστηκαν πραγματικά το 55% δήλωσε ότι δούλεψε 1-2 ώρες την εβδομάδα, το 22,5% δήλωσε 2-3 ώρες εργασίας. Ο μέσος χρόνος εργασίας εβδομαδιαίως φαίνεται να είναι 2,25 ώρες, πολύ κοντά στο μέσο όρο που είχαν αρχικά υπολογίσει. Η μελέτη του εξ αποστάσεως μαθήματος δεν απαιτεί την υπέρβαση του αναμενόμενου χρόνου ενασχόλησης των μαθητών στο σπίτι με το μάθημα της φυσικής που αντιστοιχεί σε 2-3 ώρες εβδομαδιαίως και είναι σημαντική η ταύτιση του αναμενόμενου και του δηλωθέντος χρόνου εργασίας, για την επιτυχία του υλικού.

Για τον **3^ο θεματικό άξονα** σχετικά με το περιβάλλον μελέτης και τη διαχείριση των μαθημάτων το 5% των μαθητών δήλωσε ότι το χρονοδιάγραμμα τους βοηθά πάρα πολύ να οργανώσουν τη μελέτη τους, το 50% ότι τους βοηθάει πολύ. Αναλυτικότερα οι απαντήσεις τους παρουσιάζονται στους Πίνακες 2 και 3 που ακολουθούν:

Δηλώσεις 3 ^{ου} θεματικού άξονα	Πολύ συχνά	Συχνά	Κάποιες φορές	Σπάνια	Πολύ σπάνια
Κατάφερα να τηρήσω το χρονοδιάγραμμα κατά τη διάρκεια της μελέτης μου	7 (17,5%)	10 (25%)	17 (42%)	5 (12,5)	1 (2,5%)
Κατάφερα να ανταποκριθώ στις ημερομηνίες παράδοσης των εργασιών	12 (30%)	13 (32%)	9 (22,5%)	6 (15%)	-
Έλαβα ενθάρρυνση από το περιβάλλον μου κατά τη διάρκεια της συμμετοχής μου στα εξ αποστάσεως μαθήματα φυσικής	5 (12,5%)	19 (47,5%)	11 (27,5%)	3 (7,5%)	2 (5%)

Πίνακας 2: Απαντήσεις σε θέσεις γύρω από τον 3^ο θεματικό άξονα

Συμπληρωματικές δηλώσεις 3 ^{ου} θεματικού άξονα	Συμφωνώ πλήρως	Συμφωνώ	Ούτε συμφωνώ - ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ πλήρως
Τα μαθήματα που έλαβα ήταν πιο δύσκολα από ότι περίμενα	3 (7,5%)	11 (27,5%)	12 (30%)	11 (27,5%)	3 (7,5%)
Ήταν εύκολο να επικοινωνήσω ηλεκτρονικά με τον καθηγητή μου	13 (32%)	19 (47,5%)	5 (12,5%)	2 (5%)	1 (2,5%)

Πίνακας 3: Απαντήσεις σε συμπληρωματικές θέσεις γύρω από τον 3^ο θεματικό άξονα

Γενικότερα, οι μαθητές δεν θεώρησαν το υλικό ούτε πολύ δύσκολο, ούτε πολύ εύκολο ενώ αναδεικνύεται μία μεγάλη ευκολία να επικοινωνήσουν ηλεκτρονικά με τον καθηγητή και δημιουργό του υλικού.

Για τον 4^ο θεματικό άξονα σχετικά με εκπαιδευτικό υλικό του εξ αποστάσεως μαθήματος φυσικής οι βασικότερες θέσεις των μαθητών του δείγματος παρουσιάζονται στο Πίνακα 4 που ακολουθεί:

Δηλώσεις 4 ^{ου} θεματικού άξονα	Συμφωνώ πλήρως	Συμφωνώ	Ούτε συμφωνώ - ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ πλήρως
Το έντυπο υλικό με βοήθησε να μάθω αποτελεσματικά	13 (32%)	20 (50%)	7 (17,5%)	-	-
Το υλικό της ψηφιακής πλατφόρμας με βοήθησε να μάθω αποτελεσματικά	10 (25%)	17 (42,5%)	10 (25%)	1 (2,5%)	2 (5%)
Οι διαδικτυακές παραπομπές με βοήθησαν να εξασκηθώ ουσιαστικά	11 (27%)	19 (47,5%)	8 (20%)	-	2 (5%)
Μου φάνηκε εύκολο να δουλέψω με το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό υλικό	10 (25%)	18 (45%)	10 (25%)	2 (5%)	-
Το ειδικά διαμορφωμένο διαδικτυακό εξ αποστάσεως υλικό με βοηθά να μάθω καλύτερα	5 (12,5%)	19 (47,5%)	13 (32,5%)	2 (5%)	1 (2,5%)

Πίνακας 4: Απαντήσεις σε θέσεις γύρω από τον 4^ο θεματικό άξονα

Από τα στοιχεία του παραπάνω Πίνακα 4 φαίνεται η ολοκληρωτική σχεδόν απουσία αρνητικών εντυπώσεων για την αποτελεσματικότητα του έντυπου υλικού που δόθηκε στους μαθητές. Επιπρόσθετα, 2 στους 3 μαθητές έμειναν ικανοποιημένοι από το ψηφιακό υλικό της πλατφόρμας ενώ φάνηκε εύκολο να δουλέψουν με το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό υλικό σε αθροιστικό ποσοστό 70%.

Επιπρόσθετα, οι μαθητές του δείγματος της έρευνας δήλωσαν ότι το ειδικά διαμορφωμένο διδακτικό εξ αποστάσεως υλικό τους βοήθησε να μάθουν καλύτερα σε αθροιστικό ποσοστό 60%.

Για τον 5^ο θεματικό άξονα σχετικό με την επικοινωνία των μαθητών του εξ αποστάσεως μαθήματος κινηματικής οι βασικότερες θέσεις τους παρουσιάζονται στο Πίνακα 5 που ακολουθεί:

Δηλώσεις 5 ^{ου} θεματικού άξονα	Συμφωνώ πλήρως	Συμφωνώ	Ούτε συμφωνώ - ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ πλήρως
Είμαι ικανοποιημένος από τη διαδικτυακή επικοινωνία με τους συμμαθητές μου μέσω διαδικτυακών ομαδικών fora, ακόμα και σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης	7 (17,5%)	19 (47,5%)	11 (27,5%)	3 (7,5%)	-
Είμαι ικανοποιημένος από την επικοινωνία μου με άλλους μαθητές μέσω του διαδικτύου	10 (25%)	18 (45%)	8 (20%)	4 (10%)	-

Πίνακας 5: Απαντήσεις σε θέσεις γύρω από τον 5^ο θεματικό άξονα

Οι μαθητές του δείγματος της έρευνας δήλωσαν ικανοποιημένοι από τη διαδικτυακή επικοινωνία με τους συμμαθητές τους μέσω διαδικτυακών ομαδικών fora, ακόμα και σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης σε σημαντικό ποσοστό. Αξίζει να συγκριθεί το αποτέλεσμα αυτής της ερώτησης με την υλικοτεχνική επάρκεια που έχουν οι μαθητές και είναι απαραίτητη γι' αυτή την επικοινωνία όπου ένα ποσοστό 7,5% των μαθητών είχε δηλώσει ότι δεν διαθέτει σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι μαθητές προφανώς δεν έχουν συνηθίσει τη χρήση των fora, που δημιουργήθηκαν για χάρη αυτού του υλικού, ως μέσο διαδικτυακής επικοινωνίας. Ουσιαστικά, πρόκειται για πιο περίπλοκη διαδικασία σε σχέση με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, στα οποία οι μαθητές είναι πολύ πιο εξοικειωμένοι. Επίσης, δεν διαθέτουν κουλτούρα, που θα τους προτρέψει να διαβάζουν τις εργασίες των συμμαθητών τους και να υποβάλουν ερωτήσεις ή να κάνουν κάποιες εποικοδομητικές παρατηρήσεις.

Όμως, δηλώνουν ικανοποιημένοι από την επικοινωνία τους με άλλους μαθητές μέσω του διαδικτύου. Επειδή οι μαθητές δεν έχουν εύκολη επικοινωνία αφού ζουν σε απομακρυσμένες ορεινές και αγροτικές περιοχές, ο βαθμός ικανοποίησής τους από τη διαδικτυακή επικοινωνία τους με άλλους συμμαθητές, είναι σημαντικός παράγοντας πρωταρχικά για την κοινωνικοποίησή τους αλλά και για τη συνεργασία τους.

Για τον **6^ο θεματικό άξονα** σχετικά με τη διαδικασία αξιολόγησης οι βασικότερες θέσεις των μαθητών παρουσιάζονται στο Πίνακα 6 που ακολουθεί:

Δηλώσεις 6 ^{ου} θεματικού άξονα	Συμφωνώ πλήρως	Συμφωνώ	Ούτε συμφωνώ - ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ πλήρως
Οι τελικές εξετάσεις αποτελούν μια διαδικασία αξιολόγησης, που διευρύνει τις ευκαιρίες μάθησης	5 (12,5%)	15 (37,5%)	8 (20%)	8 (20%)	4 (10%)
Οι γραπτές εξετάσεις αποτελούν μια διαδικασία αξιολόγησης που διευρύνει τις ευκαιρίες μάθησης	4 (10%)	18 (45%)	7 (17,5%)	9 (22,5%)	2 (5%)

Πίνακας 6: Απαντήσεις σε θέσεις γύρω από τον 6^ο θεματικό άξονα

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα στοιχεία του παραπάνω Πίνακα 6 αφού με μια πρώτη προσέγγιση, θα αναμέναμε οι μαθητές να απορρίπτουν την ιδέα ότι οι τελικές εξετάσεις ή οι γραπτές εξετάσεις μπορούν να αποτελέσουν μορφή αξιολόγησης που διευρύνει τις ευκαιρίες μάθησης, αφού γνωρίζουμε πόσο επίπονη και ψυχοφθόρα διαδικασία αποτελούν γι' αυτούς. Παρόλα αυτά, μετά την υλοποίηση των εξ αποστάσεων μαθημάτων, το ποσοστό που

εκφράζεται αρνητικά για τη διαδικασία της αξιολόγησης μέσω εξετάσεων παραμένει σχετικά χαμηλό.

Για τον **7^ο θεματικό άξονα** σχετικό με την υποστήριξη των μαθητών του εξ αποστάσεως μαθήματος οι βασικότερες θέσεις τους συνοψίζονται στο Πίνακα 7 που ακολουθεί:

Δηλώσεις 7 ^ο θεματικού άξονα	Πάρα πολύ	Πολύ	Ούτε λίγο - ούτε πολύ	Λίγο	Πολύ λίγο
Είμαι ικανοποιημένος από την υποστήριξη που έλαβα σε όσες συναντήσεις είχαμε με τον καθηγητή που αφορούσαν τα εξ αποστάσεως μαθήματα φυσικής	15 (37,5%)	17 (42,5%)	6 (15%)	2 (5%)	-
Είμαι ικανοποιημένος από τη διαδικτυακή επικοινωνία μου με τον καθηγητή μου γενικά	17 (42,5%)	15 (37,5%)	8 (20%)	-	-
Σε περίπτωση που συντρέχουν λόγοι υγείας, η υποστήριξη που έλαβα στη μελέτη μου ήταν ικανοποιητική	9 (31%)	10 (34,5%)	10 (34,5%)	-	-

Πίνακας 7: Απαντήσεις σε θέσεις γύρω από τον 7^ο θεματικό άξονα

Οι μαθητές δήλωσαν σε σημαντικά υψηλό ποσοστό ιδιαίτερα ικανοποιημένοι από την υποστήριξη που έλαβαν σε όσες συναντήσεις είχαν με τον καθηγητή που αφορούσε το εξ αποστάσεως μάθημα φυσικής καθώς και από την επικοινωνία μαζί του.

Για τον **8^ο θεματικό άξονα** σχετικό με την ποιότητα, την υποστήριξη και το εκπαιδευτικό υλικό του εξ αποστάσεως μαθήματος οι βασικότερες θέσεις των μαθητών του δείγματος παρουσιάζονται στο Πίνακα 8 που ακολουθεί:

Δηλώσεις 8 ^ο θεματικού άξονα	Πάρα πολύ	Πολύ	Ούτε λίγο - ούτε πολύ	Λίγο	Καθόλου
Είμαι ικανοποιημένος από την ποιότητα των εξ αποστάσεως μαθημάτων φυσικής	11 (27,5%)	18 (42,5%)	9 (22,5%)	1 (2,5%)	1 (2,5%)
Είμαι ικανοποιημένος από την εμπειρία μου από τα εξ αποστάσεως μαθήματα φυσικής	10 (25%)	19 (47,5%)	9 (22,5%)	1 (2,5%)	1 (2,5%)
Έμεινα ικανοποιημένος από την υποστήριξη που έλαβα από τον καθηγητή μου κατά τη διάρκεια των εξ αποστάσεως μαθημάτων φυσικής	13 (32,5%)	18 (45%)	9 (22,5%)	-	-
Συνολικά είναι ικανοποιημένος από το εκπαιδευτικό υλικό των ενοτήτων που παρακολούθησα	13 (32,5%)	17 (42,5%)	6 (15%)	2 (5%)	1 (2,5%)
Το πρόγραμμα των μαθημάτων ανταποκρίθηκε στα προσδοκώμενα αποτελέσματα, όπως περιγράφονται στις εισαγωγικές ενότητες	9 (22,5%)	15 (37,5%)	14 (35%)	1 (2,5%)	1 (2,5%)

Πίνακας 8: Απαντήσεις σε θέσεις γύρω από τον 8^ο θεματικό άξονα

Σε ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά κυμαίνεται η ικανοποίηση των μαθητών του δείγματος από την ποιότητα του εξ αποστάσεως μαθήματος φυσικής και σε επίσης υψηλό ποσοστό είναι ικανοποιημένοι από αυτή την εμπειρία. Επιπρόσθετα, η υποστηρικτική στάση του καθηγητή, κατά τη διάρκεια των εξ αποστάσεως μαθημάτων, φαίνεται να είναι έντονη για τους μαθητές, παρόλο που το σημαντικότερο ρόλο καλείται να τον παίξει η αλληλεπίδραση με το μαθησιακό υλικό. Γενικότερα το πρόγραμμα φαίνεται να ανταποκρίνεται σε υψηλό βαθμό στα

προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, όπως περιγράφονταν αναλυτικά στην κάθε διδακτική ενότητα της κινηματικής του εξ αποστάσεως υλικού που δημιουργήθηκε.

Για τον **9^ο θεματικό άξονα** σχετικά με την προηγούμενη εμπειρία των μαθητών του δείγματος με εξ αποστάσεως μαθήματα και τη σύγκριση με τα συμβατικά μαθήματα οι βασικότερες θέσεις τους παρουσιάζονται στο Πίνακα 9 που ακολουθεί:

Δηλώσεις 9 ^ο θεματικού άξονα	Συμφωνώ πλήρως	Συμφωνώ	Ούτε συμφωνώ - ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ πλήρως
Ο φόρτος εργασίας για τα εξ αποστάσεως μαθήματα φυσικής είναι μεγαλύτερος από ότι περίμενα	1 (2,5%)	15 (37,5%)	16 (40%)	8 (20%)	-
Θα πρότεινα το πρόγραμμα των μαθημάτων που παρακολούθησα σε άλλους μαθητές	10 (25%)	16 (40%)	11 (27,5%)	2 (5%)	1 (2,5%)
Το πρόγραμμα των μαθημάτων ανταποκρίθηκε στις δικές μου προσδοκίες	8 (20%)	16 (40%)	14 (35%)	2 (5%)	-
Μου ήταν πιο εύκολο να διαχειριστώ τα εξ αποστάσεως μαθήματα φυσικής από τα συμβατικά μαθήματα στο σχολείο	8 (20%)	12 (30%)	15 (37,5%)	3 (7,5%)	2 (5%)
Προτιμώ τα εξ αποστάσεως μαθήματα φυσικής από τα συμβατικά μαθήματα στο σχολείο	5 (12,5%)	7 (17,5%)	19 (47,5%)	4 (10%)	5 (12,5%)

Πίνακας 9: Απαντήσεις σε θέσεις γύρω από τον 9^ο θεματικό άξονα

Οι μαθητές δήλωσαν σε υψηλό ποσοστό ότι θα πρότειναν το πρόγραμμα των μαθημάτων που παρακολούθησαν και σε άλλους και το εξ αποστάσεως μάθημα φυσικής ανταποκρίθηκε στις προσδοκίες τους αν και φαίνεται να αμφιταλαντεύονται στην ερώτηση για την προτίμησή τους στα εξ αποστάσεως μαθήματα σε σχέση με τα συμβατικά μαθήματα.

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Η ανάγκη εφαρμογής της εξ αποστάσεως μαθησιακής διαδικασίας που προτείνουμε αποδεικνύεται αβίαστα από το γεγονός ότι οι μαθητές που έλαβαν μέρος στα μαθήματα προέρχονταν από 12 διαφορετικά χωριά του ορεινού και ημιορεινού όγκου της ενδοχώρας του νομού Χανίων, από το σύνολο των 20 χωριών από τα οποία το Γενικό Λύκειο Αλικιανού δέχεται μαθητές. Το στοιχείο αυτό φανερώνει ότι η φυσική επικοινωνία μεταξύ τους, με τους καθηγητές τους αλλά και με τα αστικά κέντρα είναι δύσκολη, άρα τα συμπληρωματικά εξ αποστάσεως μαθήματα πιθανόν να αποτελούν μια καλή λύση, μιας και η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών δήλωσε ότι έχει τον κατάλληλο ηλεκτρονικό εξοπλισμό για να συμμετάσχει.

Ο μέσος αναμενόμενος και ο μέσος πραγματικός χρόνος εργασίας των μαθητών συμπίπτει με πολύ μεγάλη ακρίβεια και τοποθετείται στο διάστημα 2-3 ώρες ανά εβδομάδα, που είναι παιδαγωγικά αναγκαίες και ικανές για τη μελέτη του υλικού, καθιστώντας τη μαθησιακή παρέμβαση μη χρονοβόρα για τους μαθητές. Επίσης, όπως ανέφεραν κατάφεραν να ανταποκριθούν έγκαιρα στις προθεσμίες παράδοσης των εργασιών τους υποβοηθούμενοι από το χρονοδιάγραμμα, τη χρήση του οποίου δεν είχαν συνηθίσει. Το τελευταίο στοιχείο αποτελεί, γενικότερα, «αχίλλειο πτέρνα» της δευτεροβάθμιας συμβατικής εκπαίδευσης, η οποία δεν έχει καταφέρει να διδάξει στους μαθητές μια σαφή μεθοδολογία, πώς να μελετούν και πώς να

μαθαίνουν. Η συγκεκριμένη μαθησιακή παρέμβαση με την εξΑΕ μπορεί να μην κατάφερε εξολοκλήρου να πείσει για μια νέα μεθοδολογία μελέτης στο θέμα του χρονικού προγραμματισμού, κατάφερε όμως να την εισάγει και να δημιουργήσει ένα προβληματισμό για την ανάγκη της (Lionarakis, 2008).

Το μαθησιακό υλικό θεωρήθηκε ικανοποιητικά σταθμισμένο αναφορικά με τη δυσκολία του, στοιχείο που μπορεί να θεωρεί παράγοντας επιτυχίας (Fragaki & Lionarakis, 2011; Ιωακειμίδου, 2018). Η «υπερβατική» διδακτική παρουσία του καθηγητή αποτιμήθηκε έντονη και ικανοποιητική από τους μαθητές. Επίσης, δήλωσαν ότι ήταν εύκολο να επικοινωνήσουν με τον καθηγητή τους και ότι αυτός ήταν πρόθυμος να τους βοηθήσει σε κάθε δυσκολία. Ταυτόχρονα, φαίνεται να είχε ουσιαστική επίδραση στον κρίσιμο για την εξΑΕ συναισθηματικό τομέα αφού οι μαθητές δήλωσαν ξεκάθαρα ότι έλαβαν ενθάρρυνση κατά τη διάρκεια της διαδικασίας και ότι εν μέρει ένωσαν μέλη μιας νέας κοινότητας σε συνάφεια με τη σχετική βιβλιογραφία (Kalogiannakis & Tounlatzis, 2015).

Ο εκπαιδευτικός της τάξης κλήθηκε να ενδυθεί το ρόλο του συμβούλου-καθοδηγητή-μέντορα, αναλαμβάνοντας ταυτόχρονα την ψυχική υποστήριξη κάθε μαθητή ξεχωριστά, χωρίς να επιβάλει την παρουσία του. Ανέλαβε την υποστήριξη συμβάλλοντας ουσιαστικά όπως δήλωσαν οι μαθητές σε μια αυτόνομη και αυτορρυθμιζόμενη πορεία προς τη μάθηση όπως υποστηρίζεται και από τη σχετική βιβλιογραφία (Αναστασιάδης, 2004; Lionarakis, 2008; Fragaki & Lionarakis, 2011; Αναστασιάδης, 2014; Ιωακειμίδου, 2018). Η μαθησιακή διαδικασία συμπεριέλαβε τη διανομή και έντυπου υλικού η οποία έτυχε καθολικής αποδοχής. Παρόλο που το ψηφιακό υλικό είχε και αυτό ισχυρά θετική ανταπόκριση, δεν μπόρεσε να αναμετρηθεί με το έντυπο. Μερικές σελίδες σημειώσεων που δόθηκαν στο παράρτημα του ψηφιακού υλικού ως περίληψη της ύλης του βιβλίου της φυσικής κατάφεραν να αποσπάσουν μεγαλύτερη αποδοχή από το ψηφιακό υλικό.

Η αντίσταση σε νέους τρόπους παρουσίασης και η βελτίωση της ποιότητας του υλικού ώστε να γίνει ελκυστικότερο, είναι θέμα συζήτησης και προβληματισμού. Παρόλα αυτά οι μαθητές θεώρησαν ότι οι διαδικτυακές παραπομπές και συνολικά το υλικό, τους βοήθησε να μάθουν καλύτερα και πιο εύκολα. Το υλικό κρίθηκε επαρκές, προσιτό, ποιοτικό και ικανό να διεγείρει και να κρατήσει το ενδιαφέρον τους. Η χρήση όλων των σύγχρονων διδακτικών εργαλείων στην πλατφόρμα ενέπλεξε τους μαθητές παραγωγικά με το υλικό και τονώθηκε το ενδιαφέρον τους για το σχολείο και ιδιαίτερα για το μάθημα της φυσικής. Γενικότερα, δηλώσαν πρόθυμοι να προτείνουν τα εξ αποστάσεως μαθήματα και σε άλλους συμμαθητές τους. Παρόλα αυτά όμως, δεν φάνηκε να πείθονται ότι μπορεί να γίνει αντικατάσταση των συμβατικών μαθημάτων από εξ αποστάσεως μαθήματα αφού θεωρούν ότι εξ αποστάσεως μαθήματα όσο καλή δομή και να έχουν, δεν μπορούν να υποκαταστήσουν τις κοινωνικές ανάγκες των μαθητών που καλύπτει το συμβατικό σχολείο.

Προοπτικές

Η έρευνα θα μπορούσε να επεκταθεί εστιάζοντας στην ποιότητα της επικοινωνίας και της ανάπτυξης της εξ αποστάσεως σχέσεων και συνεργασίας ανάμεσα στους μαθητές με σκοπό τη δημιουργία ενεργούς συμμετοχής σε εξ αποστάσεως μαθητικές κοινότητες. Επιπρόσθετα, θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να διερευνηθεί η ποιότητα, η συχνότητα και η διάρκεια της διαδικτυακής επικοινωνίας με τον εκπαιδευτικό με σκοπό τη βελτίωση του μαθησιακού αποτελέσματος.

Σε μελλοντική έρευνα είναι σημαντικό να αναζητηθούν τα βασικά κριτήρια για τη δημιουργία πρωτότυπου μαθησιακού υλικού στο οποίο οι μαθητές θα έχουν τον πρώτο λόγο και να μελετηθεί ο βαθμός στον οποίο οι ίδιοι οι μαθητές αποζητούν, αποδέχονται και υιοθετούν το ρόλο της αυτορρυθμιζόμενης πορείας προς τη μάθηση σε σχέση με τη διαχρονική απαίτησή τους για αυτοδιάθεση.

Βιβλιογραφία Ελληνόγλωσση

- Αναστασιάδης, Π. (2004). Δια Βίου και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην Κοινωνία της Πληροφορίας: Το Δεύτερο Κύμα των Τεχνολογιών των Πληροφοριών και των Επικοινωνιών στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. *Επιστήμες της Αγωγής, Θεματικό Τεύχος: Δια Βίου και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην Κοινωνία της Πληροφορίας*, 3(2004), 165-178.
- 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. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 10(1), 5-32
- Βλιώρα, Ε., Μουζάκης, Χ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2018). Διδασκαλία της Διάθλαση του Φωτός με τη Χρήση της Εφαρμογής Δισδιάστατης Απεικόνισης Algodoo. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, (Ειδικό Τεύχος «Σχεδιασμός και αξιοποίηση των ψηφιακών σεναρίων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών»)*, 14(2), 76-94.
- Ιωακειμίδου, Β. (2018). *Η διασφάλιση της ποιότητας στη διδασκαλία και μάθηση: εφαρμογές στην πολυμορφική εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. Διδακτορική Διατριβή. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κελενίδου, Π., Αντωνίου, Π., & Παπαδάκης, Σπ. (2017). Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση. Συστηματική ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας. Στο Α. Λιοναράκης, Σ. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Γ. Μανούσου, Τ. Χαρτοφύλακα, Σ. Παπαδημητρίου, & Α. Αποστολίδου (Επιμ.), *Πρακτικά 9^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Ο Σχεδιασμός της Μάθησης (ICODL 2017)*, 168-184, Αθήνα: Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης - Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Αθήνα, 23-26 Νοεμβρίου 2017.
- Kron, F., & Σοφός Α. (2007). *Διδακτική των Μέσων. Νέα Μέσα στο πλαίσιο Διδακτικών και Μαθησιακών Διαδικασιών*. Αθήνα: Gutenberg – Γ. Δαρδανός.
- Σοφός, Α., & Kron, F. (2010). *Αποδοτική Διδασκαλία με τη Χρήση Μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Τσιτλακίδου, Ε., & Μανούσου, Ε. (2013). Ο ρόλος του διδάσκοντα στην υποστήριξη της αυτονομίας στην εξ αποστάσεως μαθησιακή διαδικασία. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 9(1), 47-61.

Ξενόγλωσση

- Fragaki, M., & Lionarakis, A. (2011). Education for Liberation: A transformative Polymorphic model for ICT Integration in Education. In G. Kurubacak & T. V. Yuzer (Eds). *Handbook of Research on Transformative Online Education and Liberation: Models of Social Equality*, 198-231, Hersey: Information Science Reference - IGI Global.
- Kalogiannakis, M., & Touvlatis, S. (2015). Emotions experienced by learners and their development through communication with the tutor-counselor. *European Journal of Open, Distance and e-Learning*, 18(2), 37-49.
- Lionarakis, A. (2008). The theory of distance education and its complexity. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 1. Retrieved on 27 July, 2017 from <http://www.eurodl.org/materials/contrib/2008/Lionarakis.pdf>.
- Matzakos, N., & Kalogiannakis, M. (2018). An analysis of first year engineering students' satisfaction with a support distance learning program in mathematics. *Education and Information Technologies*, 23(2), 869-871.
- Psycharis, S., Chalatzoglidis, G., & Kalogiannakis, M. (2013). Moodle as a learning environment in promoting conceptual understanding for secondary school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Sciences & Technology Education*, 9(1), 11-21.
- Shein, P. P., & Tsai, C.-Y. (2015). Impact of a Scientist–Teacher Collaborative Model on Students, Teachers, and Scientists. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2147-2169.
- West, R. (1996). *Concepts of text in distance education in Distance education for language teachers*. In G. Motteram, G. Walsh & R. West (Eds) *Proceedings of the 2nd Symposium on Distance Education for Language Teachers*, 62-72, University of Manchester, 22-24 May 1996.