

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ: ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΥΤΡΟΠΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

EVALUATION OF A BIOLOGY TEXTBOOK UNIT: CULTIVATING LITERACIES AND MULTIMODALITY IN SCIENCE EDUCATION

Κάλλια Κατσαμποξάκη-Hodgetts

Σχολή Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών

Πανεπιστήμιο Κρήτης

kalliahodgetts@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την αξιολόγηση μιας θεματικής ενότητας από το σχολικό εγχειρίδιο Βιολογίας της Α' Γυμνασίου, με στόχο την ενίσχυση της καλλιέργειας γραμματισμών, πολυγραμματισμών και πολυτροπικότητας στις Φυσικές Επιστήμες. Δέκα εκπαιδευόμενοι διδάσκοντες του Πιστοποιητικού Παιδαγωγικής και Διδακτικής Επάρκειας του Πανεπιστημίου Κρήτης ανέπτυξαν διδακτικές προτάσεις, οι οποίες αναλύθηκαν με δομική και επαγωγική ανάλυση περιεχομένου. Τα ευρήματα αναδεικνύουν την ανάγκη ευθυγράμμισης των αναλυτικών προγραμμάτων με την Παιδαγωγική των Πολυγραμματισμών (ΠΠ), ενσωματώνοντας την πολυτροπικότητα και το κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο των μαθητών, για την προώθηση μιας δημιουργικής και συμμετοχικής διδασκαλίας στις Φυσικές Επιστήμες. Η μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία ενίσχυσης της αναστοχαστικότητας, της κριτικής ανάλυσης και της δημιουργικής εφαρμογής στις διδακτικές προσεγγίσεις, ενώ αποκαλύπτει παρανοήσεις σχετικά με την πολυτροπικότητα και την ΠΠ. Προτείνεται η αναμόρφωση του διδακτικού σχεδιασμού με δραστηριότητες που ενσωματώνουν βιωματική μάθηση, κριτική ανάλυση και δημιουργική εφαρμογή αναπαραστάσεων γνώσης.

Λέξεις κλειδιά

Πολυτροπικότητα, γραμματισμοί, αναστοχαστικότητα, κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο, διδακτικός σχεδιασμός.

Abstract

This study examines the evaluation of a thematic unit from the first year middle school Biology textbook, aiming to foster literacies, multiliteracies, and multimodality in Science Education. Ten pre-service teachers enrolled in the Pedagogical and Teaching Proficiency

Certificate program at the University of Crete developed teaching proposals, which were analyzed using structural and inductive content analysis.

The findings highlight the need to align curriculum design with the Pedagogy of Multiliteracies (ML), incorporating multimodality and students' sociocultural backgrounds to promote creative and participatory teaching in Science. The study underscores the importance of fostering reflection, critical analysis, and creative application in teaching approaches, while also revealing misconceptions related to multimodality and ML.

It proposes the redesign of instructional planning to include activities that integrate experiential learning, critical analysis, and the creative application of knowledge representations.

Key words

Multimodality, literacies, reflection, sociocultural background, instructional design.

0. Εισαγωγή

Η εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες κατέχει κεντρικό ρόλο στη διαμόρφωση κριτικής σκέψης, επιστημονικής παιδείας και κοινωνικής συμμετοχής, καλύπτοντας ταυτόχρονα τις απαιτήσεις μιας ταχέως μεταβαλλόμενης, πολυτροπικής και παγκοσμιοποιημένης κοινωνίας. Η παιδαγωγική των Πολυγγραμματισμών (Multiliteracies Pedagogy) προτείνει μια διεπιστημονική προσέγγιση που συνδέει τη γλωσσική, πολιτισμική και πολυτροπική ποικιλομορφία με τη διδασκαλία και τη μάθηση (Cope & Kalantzis, 2009). Αυτή η προσέγγιση δεν περιορίζεται στη διδασκαλία με τη χρήση πολλαπλών μέσων, αλλά εστιάζει στην ανάπτυξη γραμματισμών που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες κοινωνικές και εκπαιδευτικές προκλήσεις.

Ωστόσο, η εφαρμογή αυτής της παιδαγωγικής στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών παραμένει περιορισμένη, παρά τη δυνατότητά της να ενισχύσει τη συμπερίληψη και την καλλιέργεια κριτικών γραμματισμών (Zapata, Kalantzis and Cope, 2023). Στο διεθνές εκπαιδευτικό πλαίσιο, η ανάγκη για διδακτικές προσεγγίσεις που ενισχύουν την ισότητα, την πολιτισμική ευαισθησία και την αυτόνομη δράση των μαθητών είναι επιτακτική. Οι προκλήσεις αυτές περιλαμβάνουν τη σύνδεση της γνώσης με την καθημερινότητα και τα κοινωνικά προβλήματα, την ενίσχυση της ενεργούς συμμετοχής και της δημιουργικότητας, καθώς και την αντιμετώπιση των αποκλεισμών που συχνά παρατηρούνται στην επιστημονική εκπαίδευση.

Η Παιδαγωγική των Πολυγγραμματισμών (Multiliteracies Pedagogy) προσφέρει ένα συμπεριληπτικό και ευέλικτο θεωρητικό πλαίσιο που ενσωματώνει την πολυτροπικότητα και τη διαπολιτισμικότητα στη διδασκαλία (Cope & Kalantzis, 2009). Με κεντρικό στόχο την ενίσχυση της αναστοχαστικής μάθησης και της δημιουργικής έκφρασης, αυτή η προσέγγιση αναγνωρίζει τη σημασία της χρήσης πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης παρέχοντας μια

επιστημολογική προσέγγιση που ανταποκρίνεται σε παιδαγωγικές βιωματικής μάθησης, της διαπολιτισμικότητας και της κοινωνικής δικαιοσύνης. Η Παιδαγωγική των Πολυγλωσσισμών (Cope & Kalantzis, 2015) επικεντρώνεται στη χρήση πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης (όπως οπτικούς, ακουστικούς, κειμενικούς) για τη δημιουργία νοήματος, ενώ ενσωματώνει βιωμένες κοινωνικοπολιτισμικές διαστάσεις στη μαθησιακή διαδικασία αναπαράστασης της προϋπάρχουσας και νέας γνώσης. Οι διεργασίες της κριτικής ανάλυσης και της κατάλληλης ή/και δημιουργικής εφαρμογής είναι κείριας σημασίας σε αυτή την παιδαγωγική προσέγγιση, καθώς επιτρέπουν στους μαθητές να ερμηνεύουν, να επεξεργάζονται και να εφαρμόζουν τη γνώση σε διαφορετικά κοινωνικο-πολιτισμικά πλαίσια. Μέσω της κριτικής ανάλυσης, οι μαθητές μαθαίνουν να αξιολογούν τη γνώση και να συνδέουν επιστημονικές έννοιες με το κοινωνικό τους περιβάλλον, ενώ η εφαρμογή δίνει έμφαση στη μετατροπή της γνώσης σε πρακτικές και δημιουργικές δράσεις. Η πολυτροπικότητα, η οποία αναφέρεται στη χρήση και αλληλεπίδραση πολλαπλών μέσων και τρόπων αναπαράστασης, επιτρέπει στους μαθητές να εκφράζουν την κατανόσή τους με ποικίλους δημιουργικούς τρόπους. Σημαντική σε αυτή τη διαδικασία είναι η αναστοχαστικότητα (reflexivity), η οποία συνδέει την εμπειρία του μαθητή με νέες γνώσεις και του επιτρέπει να συμμετέχει ενεργά στη δημιουργία νοήματος. Επιπλέον, η αυτόνομη δράση (student agency) ενισχύει τη συμμετοχή των μαθητών, καθώς τους επιτρέπει να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη μάθηση, ενώ οι πολυτροπικές μεταθέσεις (transductions) διασφαλίζουν ότι οι μαθητές μπορούν να μετατρέπουν έννοιες και νοήματα από έναν τρόπο αναπαράστασης σε έναν άλλο.

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την εφαρμογή της Παιδαγωγικής των Πολυγλωσσισμών στο πλαίσιο της αξιολόγησης ενός σχολικού εγχειριδίου Βιολογίας. Ειδικότερα, εστιάζει στις αντιλήψεις και τις πρακτικές εκπαιδευόμενων διδασκόντων, αναδεικνύοντας παρανοήσεις, προκλήσεις και ευκαιρίες για τη δημιουργία διδακτικών πρακτικών που ενσωματώνουν κοινωνικοπολιτισμικές προεκτάσεις. Η μελέτη αυτή ευθυγραμμίζεται με τις σύγχρονες διεθνείς κατευθύνσεις στην εκπαίδευση, προσφέροντας νέα δεδομένα για την αναβάθμιση των αναλυτικών προγραμμάτων και την ενίσχυση μιας πιο περιεκτικής, πολυτροπικής και μαθητοκεντρικής προσέγγισης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

Αυτή η σύνδεση μεταξύ θεωρίας και πρακτικής αποσκοπεί να προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να λειτουργούν ως κριτικοί στοχαστές, δημιουργοί γνώσης και ενεργοί πολίτες, ανταποκρινόμενοι στις απαιτήσεις του 21ου αιώνα.

1. Θεωρητικό υπόβαθρο

Η Παιδαγωγική των Πολυγλωσσισμών (Multiliteracies Pedagogy - MLP), όπως εισήχθη από την Ομάδα New London (1996) και επεκτάθηκε από τους Cope και Kalantzis (2009), αποτελεί μια διεπιστημονική προσέγγιση που ενσωματώνει τη γλωσσική, πολιτισμική και πολυτροπική ποικιλομορφία στις διδακτικές πρακτικές. Αυτή η προσέγγιση περιλαμβάνει τέσσερις βασικές διεργασίες γνώσης: Βιώματα Προηγούμενης και Νέας Γνώσης, Εννοιολόγηση, Κριτική Ανάλυση και Εφαρμογή (Cope & Kalantzis, 2009).

Η Παιδαγωγική των Πολυγραμματισμών (ΠΠ), μέσα από τις τέσσερις διαδικασίες γνώσης (βίωμα, εννοιολόγηση, κριτική ανάλυση, εφαρμογή), προσφέρει ένα ευέλικτο (μη γραμμικό) πλαίσιο που ανταποκρίνεται στις μοναδικές ανάγκες της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών, πεδίου που απαιτεί την κατανόηση πολύπλοκων εννοιών και διαδικασιών μέσα από πολυτροπικές αναπαραστάσεις γνώσεων από τους ίδιους τους μαθητές.

Βίωμα (Experiencing)

Η διαδικασία του βιώματος προτρέπει τους μαθητές να συνδέσουν τη προυπάρχουσα ή/και νέα γνώση με τις προσωπικές τους εμπειρίες και να αναγνωρίσουν πώς αυτή σχετίζεται με τον κόσμο γύρω τους. Στις Φυσικές Επιστήμες, το βίωμα μπορεί να ενισχυθεί μέσω δραστηριοτήτων πεδίου, όπως η παρατήρηση τοπικών οικοσυστημάτων ή πειραμάτων που σχετίζονται με καθημερινά φαινόμενα. Για παράδειγμα, στην ενότητα «Οργάνωση Ζωής», οι μαθητές μπορούν να φέρουν στην τάξη παραδείγματα ζωντανών οργανισμών από την τοπική τους κοινότητα, ενισχύοντας τη σύνδεση μεταξύ θεωρίας και πραγματικότητας.

Εννοιολόγηση (Conceptualizing)

Η εννοιολόγηση αφορά τη συστηματική κατανόηση και την οργάνωση της γνώσης σε δομημένα πλαίσια. Στις Φυσικές Επιστήμες, οι μαθητές καλούνται να κατανοήσουν επιστημονικές έννοιες και να τις ενσωματώσουν σε ευρύτερα μοντέλα σκέψης. Η δημιουργία εννοιολογικών χαρτών που απεικονίζουν τις σχέσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών των οργανισμών, όπως οι λειτουργίες των κυττάρων, επιτρέπει στους μαθητές να δομήσουν τη γνώση τους και να κατανοήσουν τη σύνδεση μεταξύ μικροσκοπικών και μακροσκοπικών συστημάτων.

Κριτική Ανάλυση (Analyzing)

Η κριτική ανάλυση δίνει έμφαση στην αξιολόγηση και την αναστοχαστική προσέγγιση της γνώσης. Οι μαθητές καλούνται να εξετάσουν τα κοινωνικά και ιδεολογικά πλαίσια που επηρεάζουν την επιστημονική γνώση, ενισχύοντας τη δυνατότητά τους να την εφαρμόζουν σε σύνθετα προβλήματα. Για παράδειγμα, η ανάλυση της σημασίας της βιοποικιλότητας και των απειλών που αντιμετωπίζει συνδέει την επιστημονική γνώση με ζητήματα περιβαλλοντικής δικαιοσύνης.

Η κριτική ανάλυση αποτελεί θεμέλιο της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών, καθώς επιδιώκει να εμπλέξει τους μαθητές στη διερεύνηση των κοινωνικών, πολιτισμικών και ιδεολογικών πλαισίων της γνώσης. Όπως επισημαίνουν οι Cope και Kalantzis (2015), η κριτική ανάλυση ενισχύεται από την αναστοχαστικότητα (reflexivity), η οποία εστιάζει στη σύνδεση των προσωπικών εμπειριών και ταυτοτήτων των μαθητών με ευρύτερα εννοιολογικά πλαίσια. Αυτή η διεργασία περιλαμβάνει τη μεταγνωστική ικανότητα των μαθητών να αναγνωρίζουν την προσωπική τους θέση στο πλαίσιο της γνώσης που δημιουργούν και να αναστοχάζονται κριτικά (Zapata, Kalantzis & Cope, 2023). Η αναστοχαστικότητα αναδεικνύεται ως μια δυναμική διαδικασία που συνδέει την κατανόηση της ποικιλομορφίας με την

κριτική αξιολόγηση και τη δημιουργία νοήματος. Η χρήση πολυτροπικών μέσων, όπως οπτικά, ακουστικά και κειμενικά στοιχεία, ενισχύει την κατανόηση πολύπλοκων εννοιών (Kress & van Leeuwen, 2001). Επίσης, μέσω διαπολιτισμικού διαλόγου και συλλογικών δράσεων, οι μαθητές συμμετέχουν σε μια διεργασία συνεργατικής νοηματοδότησης που ενισχύει τη διαπολιτισμική τους ικανότητα και τη συλλογιστική τους σκέψη (Hedegaard & Fleer, 2008; Wohlwend, 2017). Για παράδειγμα, η δημιουργία πολυτροπικών τεκμηρίων μάθησης, όπως οι αφηγήσεις παραμυθιών, λειτουργεί ως «χώρος συνάντησης» για το τοπικό και το παγκόσμιο, επιτρέποντας στους μαθητές να επαναδιαπραγματεύονται την κατανόηση των κόσμων τους και να συνδέουν προσωπικά βιώματα με συλλογικές εμπειρίες (Puroila, 2013; Katz & Chard, 2000).

Εφαρμογή (Applying)

Η εφαρμογή αφορά τη μετατροπή της γνώσης σε πρακτικές και δημιουργικές δράσεις. Στις Φυσικές Επιστήμες, αυτή η διαδικασία ενθαρρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιούν την επιστημονική γνώση για την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων. Για παράδειγμα, μπορούν να δημιουργήσουν προτάσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη της κοινότητάς τους, εφαρμόζοντας τις γνώσεις τους για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Η κατάλληλη ή δημιουργική εφαρμογή αποτελεί μετασχηματιστική διεργασία γνώσης μέσω της οποίας οι μαθητές μεταφέρουν και χρησιμοποιούν τη γνώση σε νέα πλαίσια, δημιουργώντας πρακτικές και δημιουργικές αναπαραστάσεις (Cope & Kalantzis, 2009). Η έννοια αυτή προάγει τη μάθηση ως δράση, υπογραμμίζοντας ότι η γνώση δεν είναι μόνο ένα σύνολο πληροφοριών, δεν είναι μόνο αποτέλεσμα νοητικών διεργασιών αλλά ένα μέσο για επίλυση προβλημάτων και παραγωγή νοήματος (Gee, 2009) μέσα από την δράση. Η εφαρμογή συνδέεται στενά με την έννοια των πολυτροπικών μεταθέσεων (transpositions), δηλαδή της μετατροπής νοημάτων από έναν τρόπο αναπαράστασης σε έναν άλλο. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στους μαθητές να αναπτύσσουν τη δημιουργική και διεπιστημονική τους σκέψη, ενώ ταυτόχρονα προάγει την κατανόηση των επιστημονικών εννοιών μέσα από διαφορετικά μέσα (Van Leeuwen, 2015; Lee, Quinn & Valdés, 2013).

Οι Φυσικές Επιστήμες απαιτούν από τους μαθητές να διαχειρίζονται περίπλοκα δεδομένα και να κατανοούν αφηρημένες έννοιες, όπως η δομή των κυττάρων ή η εξέλιξη των οργανισμών. Η ΠΠ, μέσω των διαδικασιών αυτών, προωθεί όχι μόνο τη γνωστική κατανόηση, αλλά και τη δημιουργία συναισθηματικής και κοινωνικής σχέσης με την επιστημονική γνώση. Επιπλέον, οι πολυτροπικές προσεγγίσεις εξασφαλίζουν ότι οι μαθητές μπορούν να αναπαριστούν τη γνώση με τρόπους που ανταποκρίνονται στις διαφορετικές μαθησιακές τους ανάγκες, ενισχύοντας τη συμμετοχή και τη δημιουργικότητά τους.

Η αυτόνομη δράση (student agency) αποτελεί θεμελιώδη αρχή της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών. Οι μαθητές αποκτούν πρωταγωνιστικό ρόλο στη διαδικασία μάθησης, αναλαμβάνοντας τη δημιουργία νοήματος και την επιλογή τρόπων αναπαράστασης που

συνδέονται με τις ταυτότητές τους. Η δημιουργία «τρίτων χώρων» (third spaces), όπου οι προσωπικές εμπειρίες συνδυάζονται με την επιστημονική γνώση, ενισχύει την αίσθηση του ανήκειν και τη δημιουργικότητα (Gutierrez, 2009). Σύμφωνα με τους Corpe και Kalantzis (2015), η ενσωμάτωση αυτής της αρχής ενδυναμώνει τους μαθητές, επιτρέποντάς τους να δρουν ως δημιουργοί γνώσης που αντικατοπτρίζει τις πολιτισμικές και προσωπικές τους αξίες. Η πολυτροπικότητα ενισχύει επίσης τη σύνδεση της γνώσης με το κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο των μαθητών, κάνοντάς τη βιώσιμη και προσωπικά σχετική (Gay, 2015).

Οι κριτικοί γραμματισμοί αποτελούν θεμελιώδη διάσταση της σύγχρονης εκπαίδευσης, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών, καθώς καλλιεργούν στους μαθητές την ικανότητα να αναλύουν, να ερμηνεύουν και να αξιολογούν πληροφορίες με κριτικό πνεύμα. Σε μια εποχή όπου η τεχνολογική πρόοδος και η πληθώρα πληροφοριών θέτουν προκλήσεις για τη διάκριση της επιστημονικής γνώσης από τη λανθασμένη ή παραπλανητική πληροφόρηση, οι κριτικοί γραμματισμοί καθίστανται απαραίτητοι για την ανάπτυξη μιας υπεύθυνης και συμμετοχικής επιστημονικής παιδείας.

Συγκεκριμένα, οι κριτικοί γραμματισμοί επιτρέπουν στους μαθητές να:

1. *Αξιολογούν την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των πληροφοριών:* Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, οι μαθητές πρέπει να μπορούν να διαχωρίσουν επιστημονικά τεκμηριωμένες πληροφορίες από ανυπόστατες θεωρίες. Για παράδειγμα, η ικανότητά τους να κατανοούν την επιστημονική μέθοδο και να αναγνωρίζουν τη σημασία της εμπειρικής τεκμηρίωσης ενισχύει την κριτική σκέψη.
2. *Κατανοούν τις κοινωνικές και πολιτισμικές διαστάσεις της επιστημονικής γνώσης:* Οι κριτικοί γραμματισμοί ενισχύουν τη δυνατότητα των μαθητών να ερμηνεύουν τη γνώση μέσα στο κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο παράγεται. Για παράδειγμα, ζητήματα όπως η κλιματική αλλαγή ή η βιοποικιλότητα απαιτούν κατανόηση των επιστημονικών εννοιών, αλλά και των κοινωνικών και πολιτικών παραμέτρων που τα περιβάλλουν.
3. *Αναστοχάζονται τη θέση τους στον κόσμο και τη χρήση της επιστημονικής γνώσης:* Οι μαθητές, μέσω των κριτικών γραμματισμών, καλούνται να στοχαστούν για το πώς μπορούν να χρησιμοποιήσουν την επιστημονική γνώση για να συμβάλουν στη βιώσιμη ανάπτυξη και την κοινωνική αλλαγή.

Η Παιδαγωγική των Πολυγραμματισμών ενσωματώνει αυτή τη κριτική διάσταση, προωθώντας τη δημιουργική και πολυτροπική εμπλοκή των μαθητών με την επιστημονική γνώση, μέσω δραστηριοτήτων που ζητούν από τους μαθητές να επεξεργαστούν πληροφορίες από πολλαπλές πηγές, να συζητήσουν διαφορετικές απόψεις, βιώματα και οπτικές και να προτείνουν λύσεις σε προβλήματα που συνδέονται με την καθημερινότητά τους. Η ανάλυση διδακτικών προτάσεων μετά την αξιολόγηση του Σχολικού εγχειριδίου Βιολογίας Α γυμνασίου αναδεικνύει τη σημασία όλων των παραπάνω διεργασιών για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας και την προώθηση της κοινωνικοπολιτισμικής βιωσιμότητας στη διδασκαλία. Ο σκοπός της έρευνας είναι να διερευνήσει τις αντιλήψεις και προσεγγίσεις των

εκπαιδευόμενων φοιτητών για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μέσω της ανάλυσης των διδακτικών τους προτάσεων, καθώς και την ικανότητά τους να κρίνουν σχολικά εγχειρίδια και να προτείνουν εναλλακτικές δραστηριότητες που προάγουν διακτικές προσεγγίσεις που συνάδουν με την Παιδαγωγική Πολυγραμματισμών.

Τα ερευνητικά ερωτήματα επικεντρώνονται στα εξής:

- A. Ποια σημεία των σχολικών εγχειριδίων εντοπίζονται ως ανεπαρκή ή άστοχα;
- B. Πώς περιγράφουν οι εκπαιδευόμενοι τη διδακτική πράξη μέσα από τις προτάσεις τους;

2. Πλαίσιο Έρευνας και Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα εντάσσεται στο πλαίσιο της διδακτικής προετοιμασίας και πρακτικής Άσκησης φοιτητών στη Σχολή Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών (Τ.Τ.Ε.) του Πανεπιστημίου Κρήτης (Π.Κ.). Το δείγμα αποτελούνταν από δέκα ($n=10$) φοιτητές τρίτου έτους, πέντε ($n=05$) εκ των οποίων ήταν φοιτητές Χημείας και πέντε ($n=05$) φοιτητές Βιολογίας. Οι συμμετέχοντες υπέβαλαν προτάσεις αξιολόγησης για τη θεματική ενότητα «Οργάνωση Ζωής» του σχολικού εγχειριδίου Βιολογίας Α΄ Γυμνασίου, στο πλαίσιο του μαθήματος «Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Καλλιέργεια Γραμματισμών και Πολυτροπικότητας». Το μάθημα διεξαγόταν κατά την τρίτη εβδομάδα ενός δεκατριών εβδομάδων εκπαιδευτικού κύκλου και περιλάμβανε δραστηριότητες που στόχευαν στην καλλιέργεια δεξιοτήτων διδακτικού σχεδιασμού και αναστοχαστικότητας.

Το δείγμα χαρακτηρίζεται από σχετική ομοιογένεια όσον αφορά τα γνωστικά αντικείμενα, γεγονός που διευκολύνει τη συγκριτική ανάλυση της ενσωμάτωσης της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών. Παρόλο που οι φοιτητές είχαν περιορισμένη εκπαιδευτική προετοιμασία πάνω στο συγκεκριμένο παιδαγωγικό πλαίσιο – καθώς είχαν παρακολουθήσει μόνο δύο επιμορφωτικά σεμινάρια ή μαθήματα σχετιζόμενα με την Παιδαγωγική Προσέγγιση των Πολυγραμματισμών – η συμμετοχή τους αντανάκλα τον τρόπο με τον οποίο οι αρχές της πολυτροπικότητας και της κοινωνικοπολιτισμικής σύνδεσης ενσωματώνονται σταδιακά στις διδακτικές τους προσεγγίσεις. Η συγκεκριμένη κατανομή προσφέρει πλούσια δεδομένα για την κατανόηση των προκλήσεων και των δυνατοτήτων που αντιμετωπίζουν οι φοιτητές κατά τη διαδικασία σχεδιασμού διδακτικών δραστηριοτήτων με πολυγραμματισμούς.

Η έρευνα εστιάζει στις διδακτικές προτάσεις που παρήγαγαν οι συμμετέχοντες, με στόχο να εξεταστούν οι αδυναμίες της συγκεκριμένης ενότητας στο σχολικό εγχειρίδιο βιολογίας και να προταθούν εναλλακτικές δραστηριότητες που προάγουν τη βιωματική μάθηση, την αυτόνομη μάθηση των μαθητών-τριών, τη συνεργασία και την συνδεση της νέας γνώσης με το κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο των μαθητών.

Η έρευνα βασίζεται στη μέθοδο της ανάλυσης περιεχομένου, η οποία προσφέρει ένα δομημένο πλαίσιο για την ανάλυση των διδακτικών προτάσεων. Αυτή η μέθοδος επιλέχθηκε λόγω της ευελιξίας της να εξετάζει ποιοτικά δεδομένα, επιτρέποντας την εξαγωγή μοτίβων και θεμάτων από τα παραγόμενα κείμενα, ενώ παράλληλα υποστηρίζει τη σύνθεση νέων

κατηγοριών κατά την πορεία της ανάλυσης. Η διαδικασία κωδικοποίησης περιλάμβανε δύο στάδια: τη δομική (deductive) και την επαγωγική (inductive) προσέγγιση. Στο πρώτο στάδιο (δομική κωδικοποίηση), δημιουργήθηκαν προκαθορισμένες κατηγορίες βάσει των ερευνητικών ερωτημάτων και των θεματικών που εξετάστηκαν, οι οποίες περιελάμβαναν:

1. **Κριτική αξιολόγηση σχολικών εγχειριδίων:** Συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν σχόλια που αφορούσαν αδυναμίες του σχολικού εγχειριδίου στην καλλιέργεια γραμματισμών και πολυγραμματισμών. Παράδειγμα καταγραφής: «Το εγχειρίδιο δεν συνδέει τις έννοιες με την καθημερινότητα των μαθητών» (Φ6).
2. **Προτάσεις διδακτικών δραστηριοτήτων:** Εντοπίστηκαν δραστηριότητες που οι συμμετέχοντες πρότειναν για τη βελτίωση της θεματικής στο εγχειρίδιο, όπως «χρήση διαδραστικών εφαρμογών όπως το PhET για την οπτικοποίηση εννοιών» (Φ8).

Στο δεύτερο στάδιο (επαγωγική κωδικοποίηση), η ανάλυση οδήγησε στην ανάδειξη νέων θεμάτων που δεν είχαν αρχικά προβλεφθεί. Αυτά περιλάμβαναν:

1. **Προτάσεις για την επικαιροποίηση των αναλυτικών προγραμμάτων:** Παράδειγμα νέας κατηγορίας αποτελεί η διαπίστωση ότι «η σύνδεση της γνώσης με τη βιώσιμη ανάπτυξη πρέπει να είναι σαφής μέσω δραστηριοτήτων που συνδέονται με την καθημερινότητα» (Φ9).
2. **Παρανοήσεις σχετικά με την παιδαγωγική προσέγγιση των πολυγραμματισμών:** Για παράδειγμα, παρατηρήθηκε ότι «η πολυτροπικότητα περιορίστηκε στη χρήση περισσότερων εικόνων χωρίς επαρκή σύνδεση με θεωρητικά πλαίσια» (Φ3).

3. Αποτελέσματα και Συζήτηση

Ο πίνακας 1 συνοψίζει τα μοτίβα και τις τάσεις που παρατηρήθηκαν κατά την ανάλυση των προτάσεων από τους εκπαιδευόμενους φοιτητές-τριες. Καθώς δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ διδακτικών προτάσεων μεταξύ φοιτητών Χημείας και φοιτητών Βιολογίας, ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα, η οποία περιλαμβάνει την ανάδειξη των αδυναμιών που εντοπίστηκαν στα σχολικά εγχειρίδια, τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων για τη διδακτική πράξη και την καλλιέργεια γραμματισμών, καθώς και τις προτάσεις για επικαιροποίηση των αναλυτικών προγραμμάτων. Τα αποτελέσματα υποστηρίζονται από χαρακτηριστικά παραδείγματα και απαντήσεις συμμετεχόντων, παρέχοντας βαθύτερη κατανόηση των δυνατοτήτων και των προκλήσεων που σχετίζονται με την ενσωμάτωση της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών στα Αναλυτικά Προγράμματα για τις Φυσικές Επιστήμες.

Πίνακας 1: Πίνακας καταγραφής σχολίων φοιτητών κατά την αξιολόγηση μία θεματικής ενότητας ενός σχολικού εγχειριδίου με σκοπό την καλλιέργεια γραμματισμών και πολυτροπικότητας

Φοιτη- τής	Αντιλήψεις για τη διδασκτική πράξη	Κριτική σχολικών εγχειριδίων	Προτάσεις για δραστηριότητες	Παρανοήσεις
Φ1	Η διδασκαλία απαιτεί περισσότερη οπτική υποστήριξη και συνεργατική μάθηση.	Λίγες εικόνες, μονότονο κείμενο, έλλειψη συνεργατικών και ψηφιακών δραστηριοτήτων.	Ενσωμάτωση εικόνων και διαγραμμάτων, χρήση online εργαλείων για quiz και παιχνίδια, συνεργατική παρουσίαση.	Σύγχυση πολυτροπικότητας με προσθήκη απλώς περισσότερων εικόνων.
Φ2	Ανάγκη για πολυτροπικές και διερευνητικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία.	Το κείμενο δεν ενθαρρύνει την κριτική σκέψη, απουσία διερευνητικών δραστηριοτήτων και σύνδεσης με την καθημερινότητα.	Ενσωμάτωση πολυτροπικών μέσων (βίντεο, διαδραστικά εργαλεία), δημιουργία εργαστηριακών δραστηριοτήτων, συνεργατική επίλυση προβλημάτων.	Έμφαση στην κριτική προσέγγιση χωρίς σαφή εργαλεία υλοποίησης.
Φ3	Η διδασκαλία χρειάζεται διαδραστικότητα και ενσωμάτωση διαφορετικών μέσων.	Το εγχειρίδιο βασίζεται αποκλειστικά στο γραπτό λόγο και στερείται διαδραστικότητας και οπτικής υποστήριξης.	Ενσωμάτωση διαδραστικών δραστηριοτήτων (παιχνίδια, εφαρμογές), χρήση ομαδικών έργων και εννοιολογικών χαρτών, δραματικές παραστάσεις.	Σύγχυση μεταξύ πολυτροπικότητας και αποκλειστικής χρήσης ψηφιακών εργαλείων.
Φ4	Υποστήριξη της βιωματικής μάθησης μέσω τεχνολογίας και οπτικοποίησης.	Το κείμενο είναι στεγνό, οι εικόνες δεν είναι πετυχημένες, οι δραστηριότητες είναι ατομικές και δεν ενθαρρύνουν συνεργασία.	Χρήση Kahoot, Quizlet, ζωγραφική κυττάρων, συζήτηση για ανθρώπινα κύτταρα διαφορετικών φυλών.	Σύγχυση των βιωματικών δραστηριοτήτων με τεχνολογική εξάρτηση.
Φ5	Η διδασκαλία πρέπει να είναι πιο δυναμική και να ενθαρρύνει την κριτική σκέψη και συνεργασία.	Το κείμενο είναι στεγνό, οι ασκήσεις δεν εξετάζουν κατανόηση, οι εικόνες δεν είναι ενδιαφέρουσες ή επαρκώς εξηγημένες.	Προσθήκη κινούμενων εικόνων, αντικατάσταση ασκήσεων με σενάρια που ενθαρρύνουν συνεργασία, ενσωμάτωση τοπικών παραδειγμάτων.	Υπερεκτίμηση της ανάγκης για δραστηριότητες μόνο ομαδικής φύσης.

Φ6	Ενίσχυση πολυτροπικότητας και σύνδεση με την τοπική πραγματικότητα.	Ελλιπής πολυτροπικότητα, χρήση επιστημονικής ορολογίας χωρίς εξηγήσεις, έλλειψη τοπικών και πολιτισμικών παραδειγμάτων.	Χρήση εφαρμογών όπως PhET, ενσωμάτωση πολιτισμικών παραδειγμάτων (π.χ., βιοποικιλότητα Κρήτης), δημιουργία σεναρίων και πειραμάτων.	Σύγχυση πολυγραμματισμών με αποκλειστική χρήση τοπικών παραδειγμάτων.
Φ7	Υποστήριξη ενεργού συμμετοχής και δημιουργικότητας στη διδασκαλία.	Αποκομμένο θεωρητικό περιεχόμενο, έλλειψη διαδραστικών δραστηριοτήτων και σύνδεσης με την καθημερινή ζωή.	Δημιουργία δημιουργικών δραστηριοτήτων (γραφή κόμικ, σχεδίαση infographics), χρήση QR codes για βίντεο, παρακολούθηση βίντεο μέσω Φωτόδεντρου.	Πολυτροπικότητα συσχετισμένη κυρίως με την εισαγωγή τεχνολογίας.
Φ8	Προτάσεις ενσωμάτωσης τεχνολογικών εργαλείων για οπτική υποστήριξη.	Απουσία αξιολόγησης κατανόησης, έλλειψη συνεργατικών δραστηριοτήτων.	Προσθήκη βίντεο για καλλιέργεια οπτικού γραμματισμού, ενσωμάτωση δραστηριοτήτων μέσω Quizlet.	Εστίαση σε τεχνολογική ενσωμάτωση χωρίς σύνδεση με θεωρητική βάση για πολυγραμματισμούς.
Φ9	Η διδασκαλία πρέπει να ενθαρρύνει τη σύνδεση της γνώσης με την καθημερινή ζωή και τη βιώσιμη ανάπτυξη.	Το κείμενο είναι περιγραφικό, οι εικόνες αστόχες, οι δραστηριότητες γραμμικές και ατομικές.	Δημιουργία δραστηριοτήτων όπως φωτογράφιση ζωντανών οργανισμών, δημιουργία διαδραστικών διαγραμμάτων, ερωτήσεις κριτικής σκέψης για περιβαλλοντικά θέματα.	Ανάγκη για ισορροπία μεταξύ βιωματικής μάθησης και θεωρητικής τεκμηρίωσης.
Φ10	Προτάσεις για καλλιέργεια δημιουργικότητας και κοινωνικής συνείδησης.	Εικόνες χωρίς περιγραφές, μεγάλα μπλοκ κειμένου, έλλειψη βιωματικών δραστηριοτήτων.	Προσθήκη ετικετών και περιγραφών στις εικόνες, ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, διερεύνηση της σημασίας της βιοποικιλότητας, σχεδιασμός σύντομων σεναρίων για επίλυση βιολογικών προβλημάτων.	Εστίαση στην απλοποίηση κειμένων ως κύρια λύση.

3.1. Ποιές αδυναμίες εντοπίστηκαν από τους εκπαιδευόμενους στο σχολικό εγχειρίδιο;

Η ανάλυση των απαντήσεων των φοιτητών ανέδειξε σημαντικές αδυναμίες στο σχολικό εγχειρίδιο Βιολογίας, οι οποίες σχετίζονται άμεσα με την αδυναμία προώθησης των γνώσεων μέσω των διεργασιών της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών (ΠΠ). Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε έλλειψη διαδραστικότητας και πολυτροπικών αναπαραστάσεων, καθώς και περιορισμένη σύνδεση με τις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών. Ο Φ3 ανέφερε χαρακτηριστικά: «Το εγχειρίδιο βασίζεται αποκλειστικά στο γραπτό λόγο και στερείται διαδραστικότητας και οπτικής υποστήριξης», επισημαίνοντας την απουσία των διεργασιών *εμπειρίας* και *αναπαράστασης*. Επιπλέον, η μονοτονία του κειμένου και η ανεπαρκής χρήση οπτικών αναπαραστάσεων σχολιάστηκαν από τον Φ1: «Λίγες εικόνες, μονότονο κείμενο, έλλειψη συνεργατικών και ψηφιακών δραστηριοτήτων», γεγονός που δείχνει περιορισμένη ενσωμάτωση του σταδίου της *ενοσιολόγησης*.

Παράλληλα, οι φοιτητές επισήμαναν την έλλειψη δραστηριοτήτων που να προάγουν την *κριτική σκέψη* και την *συνεργασία*, βασικές διεργασίες της ΠΠ. Όπως σημείωσε ο Φ9: «Το κείμενο είναι περιγραφικό, οι δραστηριότητες γραμμικές και ατομικές». Η αδυναμία αυτή υποδεικνύει πως το εγχειρίδιο δεν υποστηρίζει την ενίσχυση της *αναστοχαστικής εφαρμογής*, περιορίζοντας τη δυνατότητα των μαθητών να συνδέσουν τη γνώση με το κοινωνικό και πολιτισμικό τους περιβάλλον.

3.2. Αντιλήψεις για τη Διδακτική Πράξη

Η ανάλυση των διδακτικών προτάσεων ανέδειξε σημαντικές παρανοήσεις σχετικά με την Παιδαγωγική των Πολυγραμματισμών (ΠΠ) και τη διδακτική της εφαρμογή στις Φυσικές Επιστήμες (Katsamprohaki, Core, και Kalantzis, 2024). Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες αντιμετώπισαν την πολυτροπικότητα ως μια διαδικασία που περιορίζεται στην προσθήκη περισσότερων εικόνων ή ψηφιακών εργαλείων, παραβλέποντας τη σύνδεση μεταξύ μέσων αναπαράστασης και τη δημιουργία νοήματος μέσα σε κοινωνικοπολιτισμικά συμφραζόμενα (Kress & van Leeuwen, 2001). Για παράδειγμα, ένας συμμετέχων (Φ1) σχολίασε: «Η διδασκαλία απαιτεί περισσότερη οπτική υποστήριξη», εστιάζοντας αποκλειστικά στην προσθήκη οπτικών στοιχείων, χωρίς τη συνοδευτική ανάλυση ή αναστοχαστικότητα που απαιτεί η ΠΠ.

Επιπλέον, η τεχνολογία συχνά ενσωματώθηκε επιφανειακά, χωρίς να συνοδεύεται από την ανάπτυξη μεταγνωστικών και αναστοχαστικών δεξιοτήτων, όπως παρατηρήθηκε και στη μικροδιδασκαλία (Katsamprohaki, Core, και Kalantzis, 2024). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη χρήση ψηφιακών εργαλείων χωρίς βαθύτερη κατανόηση των θεωρητικών τους προεκτάσεων, γεγονός που υποδεικνύει ότι η κριτική προσέγγιση εφαρμόστηκε χωρίς σαφή εργαλεία υλοποίησης. Αντί για την ενθάρρυνση της αναστοχαστικής διερεύνησης και της σύνδεσης των επιστημονικών εννοιών με κοινωνικοπολιτισμικές διαστάσεις, οι προτάσεις των συμμετεχόντων περιορίστηκαν σε επιφανειακές παρατηρήσεις.

3.2.1. Προτεινόμενες Στρατηγικές για την Αντιμετώπιση των Παρανοήσεων

Για να αντιμετωπιστούν οι παραπάνω παρανοήσεις, απαιτούνται συγκεκριμένες στρατηγικές που εστιάζουν τόσο στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών όσο και στη χρήση διδακτικών εργαλείων. Παρακάτω παρουσιάζονται πρακτικές προσεγγίσεις:

3.2.1.1. Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών σε Πολυγραμματισμούς και Αναστοχαστικότητα

Η επαγγελματική ανάπτυξη θα πρέπει να περιλαμβάνει εργαστήρια που επικεντρώνονται στην ενσωμάτωση των τεσσάρων διεργασιών της ΠΠ (*εμπειρία, εννοιολόγηση, αναπαράσταση, εφαρμογή*) στη διδακτική πράξη. Για παράδειγμα, η δημιουργία σεναρίων διδασκαλίας που ενσωματώνουν πολυτροπικές αναπαραστάσεις (όπως η δημιουργία εννοιολογικών χαρτών ή infographics) θα βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να συνδυάζουν θεωρία και πράξη. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν συγκεκριμένα εργαλεία, όπως το Frayer Model, για να ενισχύσουν τη δημιουργική αναπαράσταση της γνώσης.

3.2.1.2. Σχεδιασμός Σταδιακών και Σκαλωτών Δραστηριοτήτων Πολυτροπικών Μεταθέσεων

Οι σκαλωτές δραστηριότητες μπορούν να παρέχουν σταδιακή υποστήριξη, βοηθώντας τους εκπαιδευτικούς να περάσουν από τις βασικές στη σύνθετη εφαρμογή της ΠΠ. Για παράδειγμα, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ξεκινήσουν με την αξιολόγηση απλών πολυτροπικών δραστηριοτήτων και να προχωρήσουν στον σχεδιασμό πολυτροπικών μαθησιακών περιβαλλόντων που ενσωματώνουν τη βιωματική μάθηση και την κοινωνική αλληλεπίδραση.

3.2.1.3. Δημιουργία Οδηγού για Πολυγραμματισμούς στις Φυσικές Επιστήμες

Ένας πρακτικός οδηγός για την εφαρμογή των πολυγραμματισμών στις Φυσικές Επιστήμες, ο οποίος θα περιλαμβάνει καλές πρακτικές, δραστηριότητες και εργαλεία, θα μπορούσε να προσφέρει στους εκπαιδευτικούς ένα χρήσιμο πλαίσιο για την ενίσχυση της αναστοχαστικής και πολυτροπικής μάθησης. Ο οδηγός αυτός θα πρέπει να εστιάζει στη σύνδεση των εννοιών της επιστήμης με τοπικά κοινωνικά προβλήματα και πολιτισμικά πλαίσια, ενισχύοντας έτσι την κοινωνικοπολιτισμική ευαισθητοποίηση.

3.2.1.4. Ανατροφοδότηση και Κοινότητες Πρακτικής

Η ανάπτυξη κοινοτήτων πρακτικής, όπου οι εκπαιδευτικοί μοιράζονται εμπειρίες και ανατροφοδοτούνται, μπορεί να συμβάλει στην επίλυση των παρανοήσεων. Οι κοινότητες αυτές μπορούν να λειτουργήσουν ως πλατφόρμα για την ανταλλαγή ιδεών, προκλήσεων και λύσεων, προωθώντας τη συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη.

3.3. Προτάσεις για την Επικαιροποίηση των Αναλυτικών Προγραμμάτων

Η αξιοποίηση της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών (ΠΠ) στο πλαίσιο της μάθησης μέσω σχεδιασμού (Learning by Design) αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη δημιουργία αναλυτικών προγραμμάτων που προάγουν τη βιωματική μάθηση, την κοινωνική αλληλεπίδραση

και τη σύνδεση της γνώσης με το κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο των μαθητών. Τα υφιστάμενα αναλυτικά προγράμματα, αν και περιλαμβάνουν στόχους για σύνδεση της γνώσης με την καθημερινότητα, χαρακτηρίζονται από γραμμικότητα, εστιάζοντας κυρίως στη μετάδοση πληροφοριών και όχι στη δημιουργία συνθηκών ενεργής εμπλοκής των μαθητών. Όπως παρατηρεί ο Φ9: «Το εγχειρίδιο είναι περιγραφικό, χωρίς σύνδεση της γνώσης με καθημερινά προβλήματα και κοινωνικές προεκτάσεις».

3.3.1. Ενίσχυση της Κοινωνικής Μάθησης

Η κοινωνική μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες ενισχύεται μέσα από δραστηριότητες που καλλιεργούν τη συνεργασία, τον διάλογο και την ανταλλαγή εμπειριών μεταξύ των μαθητών. Η ΠΠ, με έμφαση στις πολυτροπικές μεταθέσεις (transpositions), ενθαρρύνει τους μαθητές να αναπαριστούν τη γνώση με διαφορετικούς τρόπους, επιτρέποντας τη σύνδεση της επιστήμης με τις κοινωνικές και πολιτισμικές τους εμπειρίες. Για παράδειγμα, στην ενότητα «Οργάνωση Ζωής», οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες και να δημιουργήσουν συλλογικούς εννοιολογικούς χάρτες που περιλαμβάνουν τοπικούς οργανισμούς, όπως η χλωρίδα και η πανίδα της Κρήτης. Οι χάρτες αυτοί μπορούν να ενσωματώνουν στοιχεία από την καθημερινότητα των μαθητών, ενισχύοντας τη σύνδεση της γνώσης με την τοπική πραγματικότητα. Επιπλέον, η παρουσίαση των χαρτών στις υπόλοιπες ομάδες προάγει τη συνεργασία και την ανταλλαγή ιδεών, ενισχύοντας τη βιωματική διάσταση της μάθησης.

3.3.2. Ενίσχυση της Βιωματικής Μάθησης

Η βιωματική μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες μπορεί να ενισχυθεί μέσα από δραστηριότητες που συνδέουν την επιστημονική γνώση με πραγματικά προβλήματα. Για παράδειγμα, οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν έναν οργανισμό από το τοπικό οικοσύστημα, όπως ένα φυτό ή ένα ζώο, και να αναλύσουν τα χαρακτηριστικά του με βάση την ενότητα του σχολικού εγχειριδίου. Η ανάλυση μπορεί να περιλαμβάνει:

- *Φωτογραφική απεικόνιση ενός οργανισμού*
- *Δημιουργία πολυτροπικών αναπαραστάσεων: όπως ένα infographic που εξηγεί τις διαδικασίες φωτοσύνθεσης ή αναπνοής.*
- *Συζήτηση για τη βιώσιμη ανάπτυξη: Πώς ο συγκεκριμένος οργανισμός επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες ή πώς συμβάλλει στο τοπικό οικοσύστημα.*

Για παράδειγμα, ένας μαθητής μπορεί να παρουσιάσει την ελιά ως οργανισμό που αναπτύσσεται στην Κρήτη, εξηγώντας πώς συμβάλλει στην τοπική οικονομία και πολιτιστική ταυτότητα. Μέσα από αυτήν τη δραστηριότητα, οι μαθητές αποκτούν βαθύτερη κατανόηση της σημασίας της επιστημονικής γνώσης στο κοινωνικό πλαίσιο.

Επίσης, η δραστηριότητα που ζητά από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και να καταγράψουν ζωντανούς οργανισμούς μπορεί να εμπλουτιστεί με την ανάδειξη του κοινωνικοπολιτισμικού υποβάθρου. Όπως υποστηρίζει ο Φ6: «Η γνώση είναι αποκομμένη από την τοπική πραγματικότητα και τις πολιτισμικές διαστάσεις». Για παράδειγμα, οι μαθητές

μπορούν να συγκρίνουν τον τρόπο που διαφορετικοί οργανισμοί (π.χ., το σαλιγκάρι και η ελιά) χρησιμοποιούνται ή εκτιμώνται σε διάφορες τοπικές παραδόσεις ή να συζητήσουν πώς η ανθρώπινη δραστηριότητα επηρεάζει την επιβίωσή τους. Αυτή η προσέγγιση ενισχύει τη σύνδεση της γνώσης με το πολιτισμικό πλαίσιο και προάγει την κριτική σκέψη.

Η εφαρμογή της ΠΠ και της μάθησης μέσω σχεδιασμού στις Φυσικές Επιστήμες δημιουργεί νέες προοπτικές για την ενίσχυση της κοινωνικής και βιωματικής μάθησης. Ωστόσο, παραμένουν περιορισμοί, όπως η περιορισμένη κατανόηση της πολυτροπικότητας από τους εκπαιδευόμενους διδάσκοντες και η γραμμική φύση των τρεχόντων αναλυτικών προγραμμάτων. Οι δραστηριότητες που αναδείχθηκαν από την έρευνα δείχνουν ότι η ενσωμάτωση κοινωνικοπολιτισμικών στοιχείων μπορεί να καταστήσει τη μάθηση πιο ελκυστική, ουσιαστική και σχετική με την καθημερινότητα των μαθητών.

3.3.3. Στρατηγικός Οδικός Χάρτης για την Επικαιροποίηση των Αναλυτικών Προγραμμάτων

Η ενσωμάτωση της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών (ΠΠ) και της μάθησης μέσω σχεδιασμού στα αναλυτικά προγράμματα απαιτεί μια δομημένη προσέγγιση, που περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

A. Αξιολόγηση Υφιστάμενων Αναλυτικών Προγραμμάτων και Υλικών

Εντοπισμός σημείων που στερούνται πολυτροπικότητας, διαδραστικότητας και σύνδεσης με την καθημερινότητα και ανάλυση του περιεχομένου για την ενσωμάτωση κοινωνικοπολιτισμικών στοιχείων, όπως παραδόσεις, τοπικά οικοσυστήματα και βιώσιμη ανάπτυξη.

B. Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών

Διεξαγωγή σεμιναρίων για την κατανόηση των βασικών αρχών της ΠΠ και της εφαρμογής της στη διδασκαλία, και παροχή πρακτικών εργαλείων, όπως εννοιολογικοί χάρτες, Frayer Models και δημιουργία infographics, για την ενίσχυση της πολυτροπικότητας και της δημιουργικότητας.

Γ. Σχεδιασμός Πολυτροπικών Δραστηριοτήτων

Δημιουργία δραστηριοτήτων που ενσωματώνουν πολλαπλά μέσα αναπαράστασης, όπως σχεδίαση ψηφιακών αφηγήσεων για την περιγραφή επιστημονικών διαδικασιών (π.χ., φωτοσύνθεση, αναπνοή).

Δ. Ενίσχυση της Κοινωνικής Αλληλεπίδρασης

Ανάθεση ομαδικών εργασιών, όπου οι μαθητές συνεργάζονται για τη δημιουργία συλλογικών έργων, όπως αφίσες ή παρουσιάσεις που αναδεικνύουν την ενεργή συμμετοχή και τη σύνδεση με τις προσωπικές τους εμπειρίες.

Ε. Ενσωμάτωση Τοπικών Κοινωνικοπολιτισμικών Στοιχείων

Ενθάρρυνση των μαθητών να φέρουν στην τάξη στοιχεία από την τοπική πραγματικότητα (π.χ., φυτά, ζώα, παραδόσεις). Διερεύνηση του τρόπου που οι επιστημονικές έννοιες επηρεάζουν την τοπική κοινότητα και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

ΣΤ. Ανατροφοδότηση και Βελτίωση

Συστηματική αξιολόγηση των νέων δραστηριοτήτων από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές.

Η. Εφαρμογή και Επέκταση

Πιλοτική εφαρμογή των νέων αναλυτικών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων σε επιλεγμένες τάξεις.

3.4. Ποιές παρανοήσεις αναδείχθηκαν κατά την αξιολόγηση σχολικού εγχειριδίου σχετικά με την Παιδαγωγική Πολυγραμματισμών και την διδακτική της γενικότερα;

Η ανάλυση των διδακτικών προτάσεων ανέδειξε σημαντικές παρανοήσεις σχετικά με την Παιδαγωγική των Πολυγραμματισμών (ΠΠ) και τη διδακτική της εφαρμογή στις Φυσικές Επιστήμες (Katsamproxaki, Core, και Kalantzis, 2024). Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες φάνηκε να αντιμετωπίζουν την πολυτροπικότητα ως διαδικασία που περιορίζεται στην προσθήκη περισσότερων εικόνων ή ψηφιακών εργαλείων, παραβλέποντας τον ρόλο της πολυτροπικότητας στη σύνδεση πολλαπλών μέσων αναπαράστασης και τη δημιουργία νοήματος σε κοινωνικοπολιτισμικά συμφραζόμενα (Kress & van Leeuwen, 2001). Για παράδειγμα, ένας συμμετέχων (Φ1) σχολίασε: «Η διδασκαλία απαιτεί περισσότερη οπτική υποστήριξη», εστιάζοντας μόνο στην προσθήκη οπτικών στοιχείων χωρίς τη συνοδευτική ανάλυση ή αναστοχαστικότητα που απαιτεί η ΠΠ. Όπως παρατηρείται και στην μικροδιδασκαλία (Katsamproxaki, Core, και Kalantzis, 2024), η έμφαση στην τεχνολογία χωρίς την ανάπτυξη μεταγνωστικών και αναστοχαστικών δεξιοτήτων οδηγεί σε επιφανειακή χρήση των πολυτροπικών εργαλείων, αγνοώντας τη θεωρητική βάση της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών (ΠΠ). Κατα κάποιο τρόπο, θα λέγαμε ότι η κριτική προσέγγιση εμφανίστηκε συχνά χωρίς σαφή εργαλεία υλοποίησης. Αντί να ενθαρρύνουν την αναστοχαστική διερεύνηση και τη σύνδεση των επιστημονικών εννοιών με κοινωνικοπολιτισμικές και ιδεολογικές διαστάσεις, οι προτάσεις των συμμετεχόντων περιορίστηκαν σε επιφανειακές παρατηρήσεις. Αυτό αναδεικνύει την ανάγκη για εκπαίδευση εκπαιδευτικών που θα επικεντρώνεται σε τεχνικές ανάπτυξης της αναστοχαστικότητας και της δημιουργικής εφαρμογής, όπως υποδεικνύεται και στο πλαίσιο της ΠΠ στους Katsamproxaki, Core, και Kalantzis (2024).

5. Επίλογος

Η παρούσα μελέτη ανέδειξε τις προκλήσεις που συνοδεύουν την ενσωμάτωση της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Οι προτάσεις των συμμετεχόντων φοιτητών υπογραμμίζουν την ανάγκη για μια διδακτική προσέγγιση που συνδυάζει οπτικά, ακουστικά και κειμενικά μέσα. Η σύνδεση με το κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο των μαθητών ήταν ένα θετικό στοιχείο που διαφάνηκε στις περισσότερες προτάσεις. Ωστόσο, η προσπάθεια αυτή συχνά παρέμεινε επιφανειακή, χωρίς να εστιάζει στη βαθύτερη διερεύνηση των κοινωνικών, πολιτισμικών και ιδεολογικών

πλαισίων. Για παράδειγμα, ενώ ενσωματώθηκαν τοπικά παραδείγματα, όπως οργανισμοί από το φυσικό περιβάλλον των μαθητών, η ανάλυση των πολιτισμικών διαστάσεων και της σχέσης τους με τις επιστημονικές έννοιες ήταν ελλιπής.

Επιπλέον, η κριτική ανάλυση, αν και αναγνωρίστηκε ως σημαντική διάσταση της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών, δεν αξιοποιήθηκε πλήρως. Οι συμμετέχοντες ενσωμάτωσαν στοιχεία κριτικής σκέψης στις προτάσεις τους, αλλά σε πολλές περιπτώσεις η εστίαση παρέμεινε σε επιφανειακό επίπεδο, χωρίς την απαιτούμενη ανάλυση των κοινωνικών και ιδεολογικών προεκτάσεων του περιεχομένου. Αυτό αναδεικνύει την ανάγκη για ενίσχυση της διδακτικής κατάρτισης των εκπαιδευόμενων φοιτητών.

Παράλληλα, η δημιουργική εφαρμογή στις δραστηριότητες αποτέλεσε ισχυρό σημείο στις διδακτικές προτάσεις, καθώς οι φοιτητές ενσωμάτωσαν πρακτικές που προωθούσαν τη συμμετοχή των μαθητών και συνέδεαν τη γνώση με την καθημερινότητά τους. Παρόλα αυτά, οι δραστηριότητες αυτές χρειάζονται περαιτέρω εμπλουτισμό για να επιτευχθεί μεγαλύτερη ποικιλομορφία στις διδακτικές προσεγγίσεις.

Η έρευνα αντιμετωπίζει τρεις κύριους περιορισμούς. Πρώτον, το μικρό μέγεθος του δείγματος, που αποτελείται από δέκα συμμετέχοντες, περιορίζει τη γενίκευση των ευρημάτων. Δεύτερον, η ανάλυση βασίστηκε αποκλειστικά στις γραπτές προτάσεις των φοιτητών, χωρίς να συνοδεύεται από παρατηρήσεις ή συνεντεύξεις που θα μπορούσαν να αποκαλύψουν βαθύτερες πτυχές των αντιλήψεων και πρακτικών τους. Τρίτον, η έρευνα επικεντρώθηκε σε μια συγκεκριμένη θεματική ενότητα του σχολικού εγχειριδίου, γεγονός που περιορίζει την εξαγωγή συμπερασμάτων για το σύνολο του αναλυτικού προγράμματος.

Ωστόσο, παρά τους περιορισμούς της, η έρευνα αυτή επιβεβαιώνει την ανάγκη για μια ευέλικτη και δυναμική προσέγγιση στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, η οποία να προάγει την πολυτροπικότητα, τη δημιουργικότητα και την κοινωνικοπολιτισμική σύνδεση. Οι παραπάνω διαπιστώσεις και περιορισμοί αποτελούν εφαλτήριο για μελλοντικές έρευνες, που θα εξετάσουν πιο ολοκληρωμένα την προοπτική ένταξης της Παιδαγωγικής των Πολυγραμματισμών στα Αναλυτικά Προγράμματα για τις Φυσικές Επιστήμες και τη δυναμική της στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

Βιβλιογραφία

- Cope, B. & Kalantzis, M. (2009) "Multiliteracies": New literacies, new learning. *Pedagogies: An International Journal*, 4(3), 164-195. <https://doi.org/10.xxxx>
- Cope, B. & Kalantzis, M. (2015) *A Pedagogy of Multiliteracies: Learning by Design*. Palgrave Macmillan.
- Finnish National Board of Education. (2016) *National Core Curriculum for Basic Education 2014*. Finnish National Board of Education.

- Gay, G. (2015) *Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice* (3rd ed.). Teachers College Press.
- Gee, J. P. (2009) *Social linguistics and literacies: Ideology in discourses* (3rd ed.). Routledge.
- Gough, D., Oliver, S. & Thomas, J. (2017). *An Introduction to Systematic Reviews* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Gutierrez, K. D. (2009) Developing a sociocritical literacy in the third space. *Reading Research Quarterly*, 44(3), 320-331.
- Hedegaard, M. & Fleer, M. (2008) *Studying children: A cultural-historical approach*. Open University Press.
- Holloway, S. & Gouthro, P. A. (2020) Education for resilience: Transformative learning through multiliteracies. *Journal of Transformative Education*, 18(2), 105-120.
- Katsampoxaki, K., Cope, B. & Kalantzis, M. (2024) *Teaching for Literacies and Multimodality: A reflexive and transformative approach*. Disigma Publications.
- Katsampoxaki-Hodgetts, K. & Emvalotis, A. (2025) Fostering multiliteracies pedagogy in K12 science and mathematics: A systematic review (2010-2024). *Studies in Science Education* (in press).
- Katz, L. & Chard, S. (2000) *Engaging children's minds: The project approach*. Ablex.
- Kress, G. & van Leeuwen, T. (2001) *Multimodal Discourse: The Modes and Media of Contemporary Communication*. Hodder Arnold.
- Lee, O., Quinn, H. & Valdés, G. (2013) Science and language for English language learners in relation to Next Generation Science Standards and with implications for Common Core State Standards for English Language Arts and Mathematics. *Educational Researcher*, 42(4), 223-233.
- Mills, K. A. (2006) Multiliteracies: A critical ethnography. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 2(3), 43-58.
- Mills, K. A. (2010) A review of the "digital turn" in the new literacy studies. *Review of Educational Research*, 80(2), 246-271.
- Mills, K. A., & Unsworth, L. (2017) The multimodal construction of voice in children's literature: A comparison of writing and image. *Children's Literature in Education*, 48(1), 35-56.
- New London Group. (1996) A pedagogy of multiliteracies: Designing social futures. *Harvard Educational Review*, 66(1), 60-92.
- Puroila, A.-M. (2013) Children's agency in storytelling: Narratives from a preschool setting. *Global Studies of Childhood*, 3(1), 50-62.
- Van Leeuwen, T. (2015) *Introducing Social Semiotics*. Routledge.

- Wohlwend, K. E. (2013) *Play, production, and pedagogy: The craft of multiliteracies*. Routledge.
- Wohlwend, K. (2017) The expression of multiliteracies and multimodalities in play. In F. Serafini & E. Gee (Eds.), *Remixing multiliteracies: Theory and practice from New London to new times* (pp. 162–174). Teachers College Press.
- Zapata, Gabriela & Kalantzis, Mary & Cope, Bill. (2023) *Multiliteracies in International Educational Contexts: Towards Education Justice*. Routledge.
10.4324/9781003349662.