

English Language Teaching: a tool in Interdisciplinary Instruction of Mathematics, Physics and Environmental Education

Florou Paraskevi

English Language and Literature Instructor, MA Applied Linguistics
emilianna2008@gmail.com

Dr Kotarinou Panagiota

Mathematics Instructor, PhD Didactics of Mathematics
pkotarinou@uth.gr

Kyzeridi Melpomeni

Science Instructor, Geology, MSc Oceanography, MSc Geoinformatics
melina.kyzeridi@hotmail.com

Houpi Maria

Physics Instructor, MSc Medical Physics, MSc Data Communication
Systems
mariahoupi@gmail.com

Abstract

In this paper, we aim to present interdisciplinary instruction in the subjects of English Language, Mathematics, Science and Environmental Education as an alternative teaching approach, based on the principles of Content and Language Integrated Learning (CLIL). In this framework, a number of cross curricular activities and lessons were conducted at the Art School of Gerakas, Attiki. The purpose was to provide motivation for students, to engage them actively in the learning process, and to help them realize that knowledge results from the combined teaching of different subject matters, mastered in authentic learning environments. Students were thus taught to perceive knowledge as a self-contained entity and concept rather than as independent and fragmented components.

Keywords: interdisciplinarity, CLIL, English, Mathematics, Physics, Environmental Education

JEL classifications: I20, I29

Η Αγγλική Γλώσσα ως Εργαλείο Διαθεματικότητας στα Μαθηματικά, στη Φυσική και στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Φλώρου Παρασκευή

Εκπαιδευτικός Αγγλικής Φιλολογίας, MA Εφαρμοσμένη Γλωσσολογία
emilianna2008@gmail.com

Δρ Κοταρίνου Παναγιώτα

Μαθηματικός, PhD Διδακτική των Μαθηματικών

pkotarinou@uth.gr

Κυζερίδα Μελπομένη

Γεωλόγος, MSc Ωκεανογραφία, MSc Γεωπληροφορική
melina.kyzeridi@hotmail.com

Χούπη Μαρία

Φυσικός, MSc Ιατρική Φυσική, MSc Συστήματα Επικοινωνιών Δεδομένων
mariahoupi@gmail.com

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία, η διαθεματικότητα στη διδασκαλία της Αγγλικής Γλώσσας, των Μαθηματικών, των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) με βάση τις αρχές της προσέγγισης Content and Language Integrated Learning (CLIL) προτείνεται ως εναλλακτικός τρόπος διδασκαλίας. Στο πλαίσιο αυτό δημιουργήθηκαν διαθεματικές δραστηριότητες στο Καλλιτεχνικό Σχολείο Γέρακα με σκοπό τη δημιουργία κινήτρων στους μαθητές ώστε να ενισχυθεί η ενεργός συμμετοχή τους στη διδακτική διαδικασία και να αντιληφθούν ότι η γνώση δεν είναι αποσπασματική αλλά πρέπει να αντιμετωπίζεται ενιαία, με συνδυασμό των διδακτικών αντικειμένων, σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης.

Λέξεις-κλειδιά: διαθεματικότητα, CLIL, αγγλικά, μαθηματικά, φυσική, περιβαλλοντική εκπαίδευση.

JEL classifications: I20, I29

Εισαγωγή

Η διαθεματική διδασκαλία είναι γνωστή στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα εδώ και αρκετά χρόνια. Στην καθημερινότητα της διδασκαλίας η εφαρμογή της έρχεται μάλλον με καθυστέρηση και συναντά έλλειψη υποδομών αλλά και απροθυμία για πειραματισμούς. Η προσέγγιση Content and Language Integrated Learning (CLIL), που ενσωματώνει το περιεχόμενο ενός γνωστικού αντικειμένου στη γλωσσική διδασκαλία (εν προκειμένω της αγγλικής ως ξένης γλώσσας) δεν είναι ιδιαίτερα γνωστή έννοια για το ελληνικό σχολείο. Η μελέτη αυτή έχει ως σκοπό να δείξει ότι όχι μόνο είναι δυνατή αλλά και εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και ωφέλιμη για τους μαθητές η συνεργασία εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων με τον/την εκπαιδευτικό της Αγγλικής έτσι ώστε οι μαθητές να διδαχθούν γνώσεις και περιεχόμενο μέσω της Αγγλικής γλώσσας. Οι λόγοι για την κυριαρχία της Αγγλικής στα προγράμματα CLIL είναι καθαρά κοινωνιολογικοί (Dalton-Puffer et al., 2014) και βασίζονται στην χρήση της γλώσσας ως σύγχρονης Lingua Franca.

Η ευρωπαϊκή και παγκόσμια διάσταση του CLIL

Η προσέγγιση CLIL είναι εναρμονισμένη με την πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προώθηση της πολυγλωσσίας (European Commission, 2005). Επιπλέον, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θα πρέπει να διδάσκονται ορισμένα γνωστικά αντικείμενα στην πρώτη ξένη γλώσσα που μαθαίνουν (Commission, 1995). Εκτός Ευρώπης, σε χώρες όπως ο Καναδάς και οι Ηνωμένες Πολιτείες, ήδη από τη δεκαετία του 1970, ως προάγγελος του CLIL, υπήρξε η προσέγγιση της «εμβάπτισης» του μαθητή σε σχολικό περιβάλλον ξένης γλώσσας (immersion) (Xanthou, 2011), στο οποίο ο μαθητής καλούνταν να μάθει τη γλώσσα μέσα από τα διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα που διδασκόταν.

Ωστόσο, στην προσέγγιση CLIL η διδασκαλία της ξένης γλώσσας ως διακριτό γνωστικό αντικείμενο συνυπάρχει με τη διδασκαλία άλλων αντικειμένων μέσω αυτής (Dalton-Puffer et al., 2014).

Η σημασία του CLIL βρίσκεται στο γεγονός ότι μας παρέχει τη δυνατότητα να διδάξουμε στους μαθητές την Αγγλική Γλώσσα μέσα από αυθεντικό υλικό και για την επίτευξη πραγματικών επικοινωνιακών σκοπών, συνδυάζοντας έτσι τη γνώση της γλώσσας με τη γνώση άλλων αντικειμένων που θα χρειαστούν στη ζωή τους. Η παραδοχή αυτή έχει προεκτάσεις στη δημιουργία διδακτικού υλικού που εξυπηρετεί αυθεντικούς σκοπούς επικοινωνίας. Τέτοιοι σκοποί θα μπορούσαν να είναι η μέτρηση κατασκευών ή δέντρων χωρίς να χρειαστεί σκαρφάλωμα σε αυτά, η σύγκριση επιπέδων βροχόπτωσης ή η δημιουργία σχεδίου για τη βελτίωση της σχολικής αυλής (Mehisto, 2012). Σύμφωνα με τον van Lier, όπως αναφέρεται από τον Mehisto (2012, σελ. 22) είναι εύκολο να φέρουμε «αυθεντική γλώσσα» στην αίθουσα διδασκαλίας αλλά η δημιουργία ευκαιριών για αυθεντική χρήση της γλώσσας είναι εντελώς διαφορετικό. Το όφελος για τους μαθητές μέσω της αυθεντικότητας που μας προσφέρει η προσέγγιση CLIL συνίσταται στη δημιουργία κινήτρων για μάθηση. Στην παραδοσιακή διδασκαλία, δε δίνονται στους μαθητές κίνητρα ώστε να αντιληφθούν ότι η γνώση της Αγγλικής γλώσσας είναι προϋπόθεση για ακαδημαϊκή ή επαγγελματική εξέλιξη. Ωστόσο, μέσω του CLIL η γλώσσα γίνεται το μέσο και όχι ο σκοπός, πράγμα το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του άγχους που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία μάθησης (Lasagabaster, 2009). Μπορούμε έτσι να ξεπεράσουμε κάποια από τα μειονεκτήματα που παρουσιάζονται κατά την επικοινωνιακή διδασκαλία της γλώσσας προσφέροντας ένα περιβάλλον ανάγκης για αυθεντική επικοινωνία δομημένο γύρω από σχετικό και γνωστικά ενδιαφέρον περιεχόμενο (Harrop, 2012).

Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι πολλοί μελετητές θεωρούν πως η προσέγγιση CLIL οδηγεί σε υψηλότερα επίπεδα γλωσσικής ικανότητας στην ξένη γλώσσα, δημιουργεί περισσότερα κίνητρα για μάθηση, ωφελεί μαθητές όλων των ικανοτήτων και αυξάνει τη διαπολιτισμική ενσυνείδηση (Harrop, 2012). Αυτό συμβαίνει επειδή η προσέγγιση αυτή βασίζεται σε σημαντικές γλωσσικές θεωρίες. Η Xanthis αναφέρει ενδεικτικά α) τη θεωρία του Krashen σχετικά με την κατάρκτηση της δεύτερης γλώσσας, β) τη θεωρία του κοινωνικού δομισμού του Vygotsky, που βλέπει τη γλώσσα ως εργαλείο διευκόλυνσης της διανοητικής λειτουργίας, γ) τη θεωρία του γνωστικού δομισμού του Piaget σύμφωνα με την οποία η μάθηση χτίζεται πάνω σε προηγούμενη γνώση και δ) τη θεωρία της γλωσσικής ανάπτυξης του Cummins που αναγνωρίζει δύο είδη γλωσσικής επάρκειας, την κοινωνική και ανεπίσημη γλώσσα και την ακαδημαϊκή και πιο επίσημη γλώσσα (2011, σελ.116-118).

Η διαθεματικότητα και η σημασία της στην σχολική πραγματικότητα

Η έρευνα έχει δείξει ότι η διδακτική διαδικασία και η μάθηση γίνονται πιο αποτελεσματικές μέσα από τη σύνδεση των διαφόρων αντικειμένων σε αντίθεση με τη μελέτη ενός μεμονωμένου αντικειμένου (Cheek, 1992). Η σύνδεση αυτή αυξάνει τα κίνητρα και το επίπεδο εμπλοκής των μαθητών στη μάθηση συμβάλλοντας έτσι στην αποτελεσματικότητά της. (Thaiss, 1986). Σημαντικό θετικό στοιχείο επίσης στην ανάπτυξη πολυθεματικών προσεγγίσεων διδασκαλίας είναι ότι προσφέρει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να συνεργαστούν μεταξύ τους σπάζοντας την απομόνωση που προσφέρει η διδασκαλία κάθε θέματος ξεχωριστά και ξεκομμένα από τα υπόλοιπα (Πουαγκαρέ και Χατζηκωστής, 2005).

Η γνώση που αντλούμε από την εφαρμογή διαθεματικών συνεργασιών σε άλλα εκπαιδευτικά συστήματα είναι πολύτιμη. Η Collory (2014) περιγράφει την περίπτωση του σχολείου High Tech High, Chula Vista στο San Diego των Ηνωμένων Πολιτειών, ως ένα παράδειγμα σχολείου που έχει υιοθετήσει την διερευνητική εργασία (project) ως τρόπο εμπλοκής των μαθητών και κινητοποίησης τους, έτσι ώστε να κάνουν διασυνδέσεις μεταξύ των διαφορετικών αντικειμένων. Σύμφωνα με τους διδάσκοντες στο σχολείο αυτό, στη διαθεματική διδασκαλία υπάρχουν χαρακτηριστικά όπως ο αυθεντικός σκοπός και το αυθεντικό κοινό-ακροατήριο, ο ρόλος του καθηγητή ως καθοδηγητή που διευκολύνει τη μάθηση χωρίς να είναι αυθεντία και η πρόσβαση σε ειδικούς εκτός σχολείου, στον πραγματικό κόσμο.

Με τη συνδρομή όλων των εμπλεκόμενων γνωστικών αντικειμένων συγκροτείται ένα ενιαίο σύνολο γνώσεων και δημιουργείται μια ολιστική αντίληψη της γνώσης, κάτι που χαρακτηρίζει τη διεπιστημονικότητα. Επίσης γίνεται διασύνδεση των σχολικών μαθημάτων και σύνδεση της σχολικής γνώσης με την καθημερινή ζωή. Με αυτόν τον τρόπο αναδεικνύεται η αξία όλων των σχολικών μαθημάτων γεγονός που μπορεί να αποτελέσει ένα πολύ καλό κίνητρο για μάθηση. Η διεπιστημονικότητα στηρίζεται στην ομαδοσυνεργατική μορφή διδασκαλίας με την ενεργητική συμμετοχή όλων των μαθητών. Η παρέμβαση του καθηγητή μπορεί να είναι διακριτική ώστε η «γνωστική διαφορά» μεταξύ των μελών κάθε ομάδας να είναι η καλύτερη δυνατή (σύμφωνα με τους ειδικούς, δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ μεγάλη ούτε πολύ μικρή). Η πραγματοποίηση μιας τέτοιας εργασίας αρχίζει με την επιλογή του θέματος και τη σύνταξη ενός σχεδίου εργασίας, τελειώνει με τη συγγραφή και παρουσίαση μιας συνθετικής εργασίας και κλείνει με την αξιολόγηση του έργου από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς (Θεοδωρόπουλος, 2009; Ματσαγγούρας, 2002a).

Στο παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας χωριστών διδακτικών αντικειμένων, «οι μαθητές στερούνται ενός ενιαίου πλαισίου, μιας ολοκληρωμένης γνώσης-επίγνωσης όλων όσων μαθαίνουν» (Βιδάκη, 2002, σελ.109). Με τα Νέα Προγράμματα Σπουδών στο Γυμνάσιο υποστηρίζεται η φιλοσοφία της διαθεματικότητας/διεπιστημονικότητας. Από παιδαγωγική άποψη η διαθεματικότητα είναι σημαντική, διότι αποσκοπεί στη σφαιρική καλλιέργεια των μαθητών, αφού καλλιεργεί δεξιότητες όπως χρήση ποικίλων πηγών πληροφόρησης, επικοινωνία (γραπτός-προφορικός λόγος, επιχειρηματολογία, διάλογος κλπ.), εφαρμογή εννοιών ΦΕ, ΠΕ και Μαθηματικών στην καθημερινή ζωή, συνεργασία, και ικανότητες όπως επίλυση προβλημάτων, δημιουργική επινόηση και κριτική επεξεργασία των πληροφοριών.

Η διεπιστημονικότητα στη Μαθηματική Εκπαίδευση

Η εξειδίκευση στην εκπαίδευση αποτελεί ένα σύγχρονο φαινόμενο το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τα Μαθηματικά στο σχολείο να αντιμετωπίζονται ως ένα αντικείμενο του αναλυτικού προγράμματος ξεχωριστό και χωρίς σύνδεση με τα υπόλοιπα αντικείμενα. Αυτή η διαπίστωση οδηγεί στην επαναξιολόγηση του περιεχομένου και του τρόπου διδασκαλίας των Μαθηματικών, με τη διεπιστημονικότητα να προτείνεται ως ένας τρόπος νοηματοδότησης τους ώστε να δημιουργηθούν συνδέσεις μεταξύ παραδοσιακά διακριτών αντικειμένων του αναλυτικού προγράμματος όπως τα Μαθηματικά, οι Φυσικές Επιστήμες, οι Κοινωνικές Επιστήμες, η Ιστορία και η Αγγλική Γλώσσα (Coffey, 2011). Κατά τη διάρκεια της διαθεματικής διδασκαλίας οι εκπαιδευτικοί εφαρμόζουν τις μεθόδους και τη γλωσσική ποικιλότητα περισσοτέρων του ενός γνωστικών αντικειμένων για να εξετάσουν ένα θέμα, ένα ερώτημα, μια ενότητα, μια εμπειρία, επιτρέποντας στους μαθητές να δουν τους συνδέσμους μεταξύ των γνωστικών αντικειμένων, τη

γνώση ενοποιημένη και τη σχολική εμπειρία πιο συμβατή με την πραγματική ζωή.

Η διεπιστημονικότητα στις Φυσικές Επιστήμες και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Κάθε προσπάθεια για εξάπλωση της εκπαίδευσης με σκοπό τον επιστημονικό και τεχνολογικό αλφαριθμητισμό πρέπει να λάβει υπόψη της όλες τις δυσκολίες που συναντούν οι μαθητές στην εκμάθηση εννοιών ΦΕ και ΠΕ. Πρέπει λοιπόν, οργανώνοντας τις κατάλληλες μαθησιακές δραστηριότητες, οι εκπαιδευτικοί να επιδιώκουν και να βρίσκουν τρόπους έτσι ώστε να βοηθούν τους μαθητές σε βαθύτερη κατανόηση των φυσικών εννοιών (Κόκκοτας, 2002). Το διαρκώς μειούμενο ενδιαφέρον των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες έχει καταγραφεί σε αρκετές μελέτες τα τελευταία χρόνια (OECD, 2008). Για τους λόγους αυτούς η διδασκαλία των ΦΕ απαιτεί νέες διδακτικές μεθόδους. Η διεπιστημονικότητα/ διαθεματικότητα αποτελεί μια από τις σύγχρονες επιλογές. Κατά μία έννοια η ενοποιημένη διδασκαλία των ΦΕ (integrated science approach) αποτελεί διεπιστημονική προσέγγιση. Μπορεί κανείς να αναφερθεί στην έννοια του νερού που σήμερα διδάσκεται χωριστά σε Φυσική, Χημεία και Βιολογία. Σε μια διεπιστημονική προσέγγιση θα διδασκόταν ως ενιαίο μάθημα. Κάτι τέτοιο συνάδει και με επικείμενες αλλαγές σε εκπαιδευτικά συστήματα χωρών όπως η Φινλανδία όπου η «διδασκαλία ανά θέμα» πρόκειται να αντικαταστήσει μερικώς τη «διδασκαλία ανά μάθημα» (NCF, 2014). Η διεπιστημονική προσέγγιση αξιοποιεί τη σφαιρικότητα της γνώσης, αλλά και την αναδεικνύει. Τα σύγχρονα πορίσματα της Διδακτικής των ΦΕ τονίζουν emphatically το ρόλο και τη σπουδαιότητα της γλώσσας στη διδασκαλία των ΦΕ. Διεπιστημονικά μπορεί να συνδεθούν οι ΦΕ με τα Μαθηματικά, την Τεχνολογία, την Πρακτική εργασία, αλλά και με τη Γλώσσα (Κόκκοτας, 2004). Η διδακτική των Φ.Ε. στις σύγχρονες θεωρήσεις της «ανοίγει» προς το περιβάλλον, τον πολιτισμό και το δημόσιο κοινωνικό χώρο (Κουλαϊδής, κ.α., 2008). Η UNESCO από το 2005 έχει τονίσει την ανάγκη για εκπαίδευση στην κατεύθυνση της βιώσιμη ανάπτυξης, ενώ όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος είμαστε όλοι εξίσου υπεύθυνοι για το περιβάλλον μας (Μπολιεράκη κ.α., 2010). Στο επιστημονικό πεδίο, ο προσωρινός χαρακτήρας της επιστήμης υποβάλλει μεθόδους και πρακτικές ενός δυναμικού δικτύου στη διαχείριση της επιστημονικής γνώσης, όπου οι πολλαπλές θεάσεις ενός προβλήματος μπορούν να έρθουν στη επιφάνεια υπό το φως της πολυπλοκότητας και της μη γραμμικότητας στην εξέλιξη των γεγονότων και των θεωριών. Οι σύγχρονες τάσεις στη διδακτική των Φ.Ε. επιβάλλουν τον επιστημονικό διάλογο με άλλα επιστημονικά πεδία (Καλογιαννάκης, 2014). Σε κάποιες από τις διεπιστημονικές προσεγγίσεις οι επιστημονικοί κλάδοι που συμπράττουν απλώς συνενώνουν ή συνδυάζουν το γνωσιακό περιεχόμενό τους, ενώ σε άλλες αναδομούν ή ενοποιοούν το γνωσιακό περιεχόμενό τους και αυτό που προκύπτει αποτελεί ανώτερου πεδίου ανάλυση και ενοποίηση (Adler & Flihan, 1997).

Περιπτώσεις μελέτης

Τα διαθεματικά μαθήματα που παρουσιάζονται στην εργασία αυτή, πραγματοποιήθηκαν στο *Καλλιτεχνικό Γυμνάσιο Γέρακα με Λυκειακές Τάξεις* και αφορούσαν σε διδασκαλία θεμάτων από τα γνωστικά αντικείμενα Μαθηματικών, Φυσικής και ΠΕ. Βασίζονται στην αντίληψη ότι για να είναι ένας εκπαιδευτικός οργανισμός επιτυχημένος πρέπει να προετοιμάζει τους νέους ανθρώπους για την πολυπλοκότητα και τη διασυνδεσιμότητα του κόσμου. (Freiman and Shriraman, 2010). Η μελέτη αφορά σε μικρό αριθμό μαθητών και είναι μια προσπάθεια να διαπιστωθεί και να αναδειχθεί η σημασία του συνδυασμού διαφορετικών αντικειμένων δηλαδή της διαθεματικότητας, αλλά και μια πρόταση για ενσωμάτωση του CLIL στην

διδασκική της Αγγλικής Γλώσσας. Επίσης μπορεί να αποτελέσει αφορμή για αναθεώρηση των υπαρχόντων αναλυτικών προγραμμάτων προς την κατεύθυνση του CLIL. Για το μάθημα των Μαθηματικών, το έναυσμα ήταν η αναζήτηση εναλλακτικής παρουσίασης γεωμετρικών σχημάτων σε μαθητές της Α' Λυκείου, ώστε να γίνει κατανοητή η σημασία τους στην καθημερινή ζωή. Για το μάθημα της Φυσικής βασιστήκαμε στην ενότητα του σχολικού εγχειριδίου της Αγγλικής για τη Γ' Γυμνασίου, που διδάσκει του Νόμους του Νεύτωνα. Τέλος, αφορμή για τις εκπαιδευτικούς στην ΠΕ ήταν η συμμετοχή μαθητών της Α' τάξης του Γυμνασίου σε διαγωνισμό με θέμα περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, με δημιουργία ολιγόλεπτου video.

Αγγλική Γλώσσα και Μαθηματικά

Σε αυτή τη διαθεματική συνεργασία οι εκπαιδευτικοί της Αγγλικής Γλώσσας και των Μαθηματικών εργάστηκαν με 15 μαθητές της Α' Λυκείου, για 6 διδακτικές ώρες, χρησιμοποιώντας τη μικρή ιστορία 'The dot and the line: A romance in Lower Mathematics' του Norton Juster, μια ιστορία με 'χαρακτήρες' γεωμετρικά σχήματα.

Μαθησιακοί στόχοι: 1) Η χρήση της γλώσσας σε αυθεντικό περιβάλλον επικοινωνίας και συγκεκριμένα για την απόκτηση ή/και εμπέδωση γνώσεων από τη Γεωμετρία. 2) Η χρήση ενός μικρού λογοτεχνικού κειμένου για την απόκτηση γνώσεων λεξιλογίου για την περιγραφή χαρακτήρων και λεξιλογίου για γεωμετρικά σχήματα. 3) Η εξοικείωση των μαθητών με νέα γεωμετρικά σχήματα και η εμπέδωση γνώσεων από ήδη διδαγμένες έννοιες σχημάτων στο μάθημα της Γεωμετρίας. 4) Η εξάσκηση στην παραγωγή γραπτού λόγου σε μορφή περίληψης μιας ιστορίας. 5) Η απόκτηση μιας διαφορετικής εικόνας για τα σχήματα, ως χαρακτήρων σε μια ιστορία. 6) Η αφορμή για δραματοποίηση και καλλιτεχνική έκφραση.

Περιγραφή της δραστηριότητας - Διαδικασία μαθήματος: Αρχικά δόθηκε στους μαθητές φύλλο εργασίας και οι διδάσκουσες εξήγησαν στους μαθητές ότι θα δουν ένα μικρό βίντεο βασισμένο σε μια ιστορία αγάπης μεταξύ μιας ευθείας γραμμής και μιας τελείας- σημείου, από το ομώνυμο βιβλίο. Οι μαθητές διάβασαν τις ερωτήσεις προετοιμασίας στο φύλλο εργασίας και έπειτα παρακολούθησαν το βίντεο. Στη συνέχεια εργάστηκαν σε ομάδες των 5 ώστε να απαντήσουν τις ερωτήσεις και να αναφέρουν τις απαντήσεις στην τάξη. Κατά τη δεύτερη φάση, η εκπαιδευτικός της Αγγλικής διάβασε την ιστορία από το βιβλίο, μέσω του διαδραστικού πίνακα και οι μαθητές εστίασαν σε συγκεκριμένο λεξιλόγιο που τους ζητήθηκε ώστε να περιγράψουν τους χαρακτήρες της ιστορίας. Με βάση το κείμενο στο διαδραστικό πίνακα και εργαζόμενοι σε ομάδες, οι μαθητές συζήτησαν το νόημα συγκεκριμένων φράσεων του κειμένου και αναζήτησαν έναν άλλο τίτλο για την ιστορία, εξηγώντας την άποψή τους.

Ακολούθησαν δραστηριότητες ανάπτυξης λεξιλογίου με κατάταξη λέξεων σε δύο ομάδες με θετικό ή αρνητικό νόημα, και χρήση των λέξεων σε προτάσεις με κενά. Επίσης δόθηκε στους μαθητές μια λίστα με τα γεωμετρικά σχήματα που υπάρχουν στην ιστορία και τους ζητήθηκε να ζωγραφίσουν τα σχήματα στα τετράδιά τους και να δώσουν την ελληνική λέξη για το καθένα, εργαζόμενοι σε δυάδες. Αφού το έκαναν, η εκπαιδευτικός των Μαθηματικών τους έδωσε φύλλο με όλα τα σχήματα και τις αγγλικές λέξεις για αυτά, όπως εμφανίζονται στην ιστορία, ώστε να ελέγξουν την εργασία τους. Στην ιστορία αναφέρονται πολλά γεωμετρικά σχήματα. Δόθηκε επομένως η αφορμή στους μαθητές να τα σχεδιάσουν, να αντιστοιχίσουν την αγγλική ορολογία με την ελληνική, αλλά και να δώσουν τους γεωμετρικούς τους ορισμούς στην Αγγλική γλώσσα. Ορισμένα σχήματα όπως η γωνία, το ισοσκελές, ισόπλευρο και σκαληνό τρίγωνο και το τετράπλευρο ήταν ήδη γνωστά από το μάθημα της Γεωμετρίας, ενώ το

ορθογώνιο, ο ρόμβος, το τετράγωνο θα διδάσκονταν αργότερα. Οι μαθητές γνώρισαν επίσης την έλλειψη και τα στερεά σχήματα πολύεδρο και παραλληλεπίπεδο τα οποία δεν διδάσκονται μέσω των σχολικών εγχειριδίων.

Στην τελευταία φάση του μαθήματος, δόθηκαν στους μαθητές, χωρισμένους σε 3 ομάδες, οδηγίες για να δημιουργήσουν δρώμενα με βάση την ιστορία, με τις τεχνικές Δράματος 'καυτή καρέκλα' (εικ.1), 'τηλεοπτική εκπομπή' και 'συνέντευξη τύπου'. Στην κάθε ομάδα εργάστηκαν ώστε να γράψουν τους διαλόγους τους και παρουσίασαν τα δρώμενα μπροστά σε κοινό αποτελούμενο από συμμαθητές τους, ενώ δύο από τις μαθήτριες επέλεξαν να παρουσιάσουν ένα χορευτικό δρώμενο βασιμένο στην ιστορία (εικ. 2). Ως εργασία για το σπίτι ζητήθηκε από τους μαθητές να γράψουν μια περίληψη της ιστορίας, μαζί με τις εντυπώσεις τους.

Εικ. 1: 'καυτή καρέκλα'



Εικ. 2: χορευτικό δρώμενο



Αγγλική Γλώσσα και Φυσική

Στη διαθεματική αυτή διδασκαλία, οι εκπαιδευτικοί της Αγγλικής Γλώσσας και της Φυσικής επέλεξαν να διδάξουν τους Νόμους του Νεύτωνα σε ένα τμήμα 12 μαθητών της Γ΄ Γυμνασίου, σε μη προχωρημένο γλωσσικό επίπεδο (σύμφωνα με την κατάταξη των μαθητών σε επίπεδα, όπως ορίζεται από το Υπουργείο Παιδείας), με βάση αντίστοιχο μάθημα του σχολικού εγχειριδίου της Αγγλικής Γλώσσας, για 4 διδακτικές ώρες.

Μαθησιακοί στόχοι: 1) Η διδασκαλία λεξιλογίου από την επιστήμη της Φυσικής. 2) Η κατανόηση κειμένου με απλή επιστημονική ορολογία. 3) Η χρήση της γλώσσας σε πραγματικές καταστάσεις, με αυθεντικό υλικό σε σχέση με τους νόμους της φύσης όπως έχουν διατυπωθεί από τον Νεύτωνα. 4) Η ακουστική κατανόηση μέσω παρακολούθησης βίντεο μικρής διάρκειας. 5) Η εμπέδωση εννοιών που διδάχθηκαν στο μάθημα της Φυσικής. 6) Η επίδειξη των Νόμων του Νεύτωνα μέσα από πειράματα-εφαρμογές στην Αγγλική Γλώσσα. 7) Η κατανόηση των πρακτικών εφαρμογών των Νόμων του Νεύτωνα στην καθημερινή ζωή.

Περιγραφή της δραστηριότητας - Διαδικασία μαθήματος: Με βάση το μάθημα του σχολικού εγχειριδίου για τους νόμους τους Νεύτωνα, η εκπαιδευτικός της Αγγλικής προετοίμασε τους μαθητές ώστε να κατανοήσουν το λεξιλόγιο του κειμένου. Κατόπιν οι μαθητές διάβασαν το κείμενο σιωπηλά και απάντησαν σε απλές ερωτήσεις κατανόησης που έθεσε η διδάσκουσα. Επίσης σε δυάδες, βρήκαν τη φράση που δεν αναφερόταν σε κάποιο φυσικό νόμο και αντιστοίχισαν τους 3 νόμους του Νεύτωνα με την πιο απλή τους εκδοχή, σε λιγότερο επιστημονική και δύσκολη γλώσσα.

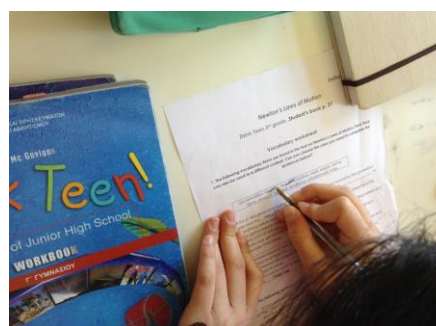
Στη δεύτερη φάση του μαθήματος, οι εκπαιδευτικοί παρουσίασαν ένα βίντεο μικρής διάρκειας στην αγγλική γλώσσα (εικ. 4), ώστε οι μαθητές να δουν με παραδείγματα και να κατανοήσουν τους 3 νόμους χρησιμοποιώντας τις γνώσεις του λεξιλογίου που διδάχθηκαν. Αφού είδαν το βίντεο, οι μαθητές έβαλαν σε σωστή σειρά τους 3 νόμους με βάση την κατανόηση του βίντεο και η εκπαιδευτικός της Φυσικής έλεγε τις απαντήσεις τους. Στη συνέχεια το βίντεο προβλήθηκε ξανά, ώστε οι μαθητές, εργαζόμενοι σε δυάδες, να σημειώσουν παραδείγματα εφαρμογής των νόμων του Νεύτωνα από την καθημερινή ζωή και να τα αναφέρουν στην τάξη.

Τέλος, οι μαθητές εργάστηκαν σε φύλλο εργασίας που ετοίμασε η εκπαιδευτικός της Αγγλικής ώστε να χρησιμοποιήσουν το λεξιλόγιο του μαθήματος και να κατανοήσουν τη σημασία των λέξεων όχι μόνο στο περιβάλλον της επιστήμης αλλά και ως γενικό λεξιλόγιο (εικ. 5). Για την εμπέδωση του λεξιλογίου, δόθηκε εργασία από το βιβλίο εργασιών.

Εικ. 4: Οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν το βίντεο



Εικ. 5: Οι μαθητές εργάζονται με φύλλο εργασίας



Αγγλική Γλώσσα και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Η διαθεματική αυτή συνεργασία δημιουργήθηκε με σκοπό τη συμμετοχή μιας ομάδας 4 μαθητριών της Α΄ Γυμνασίου στο διαγωνισμό School Lab 2013, του Βρετανικού Συμβουλίου, με περιεχόμενο περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος και με τη δημιουργία μικρού βίντεο στην Αγγλική Γλώσσα. Οι μαθήτριες εργάστηκαν με τις εκπαιδευτικούς αλλά και μόνες τους ως ομάδα, σε ώρες εκτός διδασκαλίας, για διάστημα δύο μηνών.

Μαθησιακοί στόχοι: 1) Η χρήση της γλώσσας σε αυθεντικό περιβάλλον επικοινωνίας και συγκεκριμένα για την απόκτηση γνώσεων στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. 2) Η παραγωγή λόγου στην Αγγλική Γλώσσα, για έναν αυθεντικό επικοινωνιακό σκοπό. 3) Η διεύρυνση των γνώσεων που αποκτήθηκαν από τα μαθήματα Μελέτης Περιβάλλοντος στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. 4) Η περιβαλλοντική ενεργοποίηση των μαθητών. 5) Η διασπορά της γνώσης σε ένα διευρυμένο κοινό με στόχο την περιβαλλοντική ενεργοποίησή του. 6) Η χρήση πολυμεσικών κειμένων για την απόκτηση γνώσεων λεξιλογίου. 7) Η εξοικείωση των μαθητών με τις νέες τεχνολογίες. 8) Η δραματοποίηση και η καλλιτεχνική έκφραση μέσα από τον κινηματογράφο.

Περιγραφή της δραστηριότητας - Διαδικασία: Οι μαθήτριες επιλέχθηκαν με βάση το ενδιαφέρον που εκδήλωσαν, μετά από ενημέρωση όλης της τάξης από τις εκπαιδευτικούς σχετικά με την ύπαρξη του συγκεκριμένου διαγωνισμού και των όρων του. Σε συνεργασία με τις εκπαιδευτικούς, οι μαθήτριες αποφάσισαν να ασχοληθούν με την καύση των στερεών αποβλήτων, ως εναλλακτικό τρόπο διαχείρισης απορριμμάτων. Οι μαθήτριες ονόμασαν

την ομάδα τους Intelligent Artists και αποφάσισαν για τον τίτλο της εργασίας τους: *Incineration: For or Against?* Η εκπαιδευτικός της Γεωλογίας πρότεινε στις μαθήτριες αγγλόφωνους ιστότοπους όπου θα μπορούσαν να βρουν πληροφορίες για το θέμα. Η εκπαιδευτικός της Αγγλικής βοήθησε τις μαθήτριες στην κατανόηση των πληροφοριών οι οποίες προέρχονταν από αυτούς τους ιστότοπους. Οι μαθήτριες αναζήτησαν τον ορισμό της αντίστοιχης λέξης στην Αγγλική Γλώσσα καθώς και την προφορά της μέσω του διαδικτύου.

Αφού συγκέντρωσαν τις απαραίτητες πληροφορίες, οι μαθήτριες αναζήτησαν ένα ευρηματικό τρόπο παρουσίασής τους. Συνδύασαν τη ζωγραφική στο προαύλιο του σχολείου (εικ. 5 και 6), τη λήψη φωτογραφιών και τη βιντεοσκόπηση σημείων με απορρίμματα, με τους διαλόγους τους ώστε να παρουσιάσουν τους τρόπους διαχείρισης των στερεών αποβλήτων και να εξηγήσουν με απλό τρόπο τη σημασία της καύσης των σκουπιδιών. Ομαδοποίησαν τα επιχειρήματα υπέρ και κατά της καύσης σκουπιδιών και αποφάσισαν για τον τρόπο λεκτικής παρουσίασής τους στην Αγγλική Γλώσσα (εικ. 7). Τέλος, με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών και με τη συνεργασία του καθηγητή του κινηματογράφου δημιούργησαν το δικό τους βίντεο με το οποίο συμμετείχαν στο διαγωνισμό.

Εικ. 5 και 6: ζωγραφική στο προαύλιο του σχολείου



Εικ. 7: λεκτική παρουσίαση στην Αγγλική Γλώσσα



Αποτελέσματα

Οι διαθεματικές διδασκαλίες - δραστηριότητες που διοργανώσαμε μας έδειξαν σημαντικά στοιχεία σχετικά με τη στάση των μαθητών προς τέτοιου είδους εγχειρήματα. Αντλήσαμε δεδομένα από ερωτηματολόγια (26) στους μαθητές, με κλειστές και ανοιχτές ερωτήσεις. Επειδή το δείγμα μας ήταν μικρό για ποσοτική ανάλυση παρουσιάζουμε ορισμένα στοιχεία για να ενισχύσουμε τις ενδείξεις μας από τα ποιοτικά μας στοιχεία.

Στις απαντήσεις τους στις κλειστές ερωτήσεις σχετικά με τις διαθεματικές προσεγγίσεις της Αγγλικής Γλώσσας με τα Μαθηματικά, τη Φυσική και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, οι μαθητές, οι οποίοι στην πλειοψηφία τους σύμφωνα με τους ίδιους είχαν θετική στάση στο μάθημα της Αγγλικής Γλώσσας, βρίσκουν τη μάθηση με τη μέθοδο project πιο ενδιαφέρουσα από το συμβατικό μάθημα (19 απαντήσεις - ποσοστό 73%) και χαρακτηρίζουν τη συνεργασία μεταξύ καθηγητών διαφορετικών ειδικοτήτων ενδιαφέρουσα (19 απαντήσεις - ποσοστό 73%) και αποτελεσματική (5 απαντήσεις - ποσοστό 19%). Θεωρούν ότι με το project ενισχύθηκε κυρίως η συνεργατικότητα τους (5 απαντήσεις - ποσοστό 19%), η δημιουργικότητά τους (4 απαντήσεις - ποσοστό 15%), η ενεργός συμμετοχή τους στο μάθημα (5 απαντήσεις - ποσοστό 19%) και η κριτική τους ικανότητα (2 απαντήσεις - ποσοστό 8%). Τέλος θεωρούν ότι δραστηριότητες τέτοιας μορφής αυξάνουν και τη γνώση και τη δυνατότητα για προφορική εξάσκηση/ακουστική κατανόηση στην Αγγλική γλώσσα (14 απαντήσεις - ποσοστό 54%), συντελούν στη βελτίωση της κατανόησης γραπτού-προφορικού

λόγου στα αγγλικά (3 απαντήσεις - ποσοστό 12%) και στη σύνταξη κειμένου (1 απάντηση - ποσοστό 4%).

Από τις απαντήσεις των μαθητών στα ανοιχτά ερωτήματα για τις διαθεματικές διδασκαλίες και το πρόγραμμα ΠΕ, προέκυψαν οι παρακάτω αναλυτικές κατηγορίες:

1. Η διαθεματικότητα

Οι μαθητές χαρακτήρισαν το μάθημα ενδιαφέρον, δημιουργικό και διασκεδαστικό, «Πολύ ωραίο» «Πιο ενδιαφέρον το μάθημα και δημιουργικό», «το διασκεδάσαμε πολύ», «...ήταν σαν να ήμουν σε ξένη χώρα και έκανα μάθημα στα αγγλικά», τονίζοντας κυρίως τη διαθεματικότητα του project με το συνδυασμό διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων «Μαθαίνεις καινούργια πράγματα, συνδυάζεις διαφορετικές γνώσεις, συνδυάζεις δύο μαθήματα τα οποία δεν είχες σκεφτεί να κάνεις πριν, γίνεται το μάθημα πιο ενδιαφέρον και διαδραστικό». «Μου άρεσε που συνδυάστηκαν μαζί τα Μαθηματικά με τα Αγγλικά. Το βρήκα πολύ ενδιαφέρον», «Ήταν ενδιαφέρον, η προσέγγιση των 2 μαθημάτων. Δεν είχα ποτέ φανταστεί ότι μπορούν να συνδυαστούν 2 τόσο διαφορετικά μαθήματα», «Με εντυπωσίασε όλη αυτή η ανάμειξη Αγγλικών και Μαθηματικών και ήταν πολύ ενδιαφέρουσα», «Η ιδέα συνδυασμού των δύο μαθημάτων ήταν πρωτότυπη και έσπαγε τη μονοτονία των δύο μαθημάτων». Αναφέρονται επίσης θετικά στην ίδια την ιστορία του Norton Juster και στη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών «Τέλος βρήκα πολύ ενδιαφέρον το κείμενο που συνδύαζε αυτά τα δύο μαθήματα και δύο καθηγητές».

2. Η επίδραση της διαθεματικότητας στη γνώση και κατανόηση των γνωστικών αντικειμένων

Οι μαθητές θεωρούν ότι με το διαθεματικό project εμπλούτισαν στο μάθημα της Αγγλικής γλώσσας το λεξιλόγιό τους με όρους Μαθηματικών, Φυσικής και Περιβαλλοντικών θεμάτων και εξάσκησαν επίσης τον προφορικό τους λόγο, « Μου άρεσε η επέκταση της ύλης μας, ακόμα και αν δεν είναι η αναγκαία διδακτέα στα Αγγλικά, με λέξεις και σε μαθηματικά με κατανόηση και αναγνώριση νέων ιδεολογιών και θεωριών», « ένα από τα πολλά θετικά που αποκόμισα από το πρόγραμμα ήταν το λεξιλόγιο που κατέκτησα στα αγγλικά σε σχέση με το περιβάλλον» «Γνώρισα τη σημασία των αγγλικών στην καθημερινότητά μας, εκτός τάξης και των ορίων που μας επιβάλουν από το Υπουργείο Παιδείας», «Με βοήθησε να μάθω νέες λέξεις», «Βοήθησε την προφορά μου στα Αγγλικά», «Στα Αγγλικά εξάσκησα τον προφορικό μου λόγο και το λεξιλόγιο», «έμαθα καινούριες και πιο περίτεχνες λέξεις».

Σχετικά με τη Φυσική, τα Μαθηματικά και την ΠΕ, οι μαθητές θεωρούν ότι εμπλουτίστηκαν οι γνώσεις τους και κατανόησαν έννοιες που είχαν διδαχθεί προηγουμένως, «Κατανόησα πολλά πράγματα που δεν είχα κατανοήσει προηγουμένως», «...κατάλαβα περισσότερα πράγματα», «Μπόρεσα να κατανοήσω τους νόμους του Νεύτωνα καλύτερα», «Επεκτάθηκαν οι γνώσεις μου και στα δύο θέματα», «Εμπλουτίστηκαν οι γνώσεις μου», «Διεύρυνα το Αγγλικό μου λεξιλόγιο και αναβάθμισα τον τρόπο σκέψης μου και στα δύο μαθήματα», «Επεξηγήσεις για τα γεωμετρικά σχήματα». Οι μαθητές είδαν τα μαθηματικά εκτός σχολικού πλαισίου, «Είδα τη σημασία των μαθηματικών στην καθημερινότητά μας, εκτός τάξης και των ορίων που μας επιβάλουν από το Υπουργείο Παιδείας». Στην ΠΕ όλοι οι μαθητές αναφέρουν τη μεταξύ τους συνεργασία ως θετική παράμετρο στη μαθησιακή διαδικασία, «...αυτό που μου άρεσε περισσότερο ήταν τα πράγματα που μάθαμε με βιωματικό και συνεργατικό τρόπο».

3. Η Αγγλική γλώσσα και το βίντεο ως διαμεσολαβητικά εργαλεία στη μάθηση

Ορισμένοι μαθητές θεωρούν την Αγγλική Γλώσσα ως διαμεσολαβητικό μέσο στη μάθηση της Φυσικής «Μέσω των αγγλικών κατανόησα αυτά που ήξερα στη φυσική», ενώ άλλοι θεώρησαν ότι με το βίντεο (στην Αγγλική γλώσσα) έγινε ευκολότερη και διασκεδαστικότερη η κατανόηση φυσικών όρων «Το βίντεο ήταν στα αγγλικά. Πιστεύω ότι ήταν πολύ καλά. Μέσω του βίντεο η κατανόηση των φυσικών όρων ήταν πιο εύκολη», «με τις εικόνες.....έμαθα πιο εύκολα και διασκεδαστικά», «μέσω του διαδραστικού πίνακα μπόρεσα να κατανοήσω τους νόμους της φυσικής καλύτερα παρότι στην τάξη». Σε σχέση με τη δημιουργία της μικρού μήκους ταινίας στο Περιβαλλοντικό πρόγραμμα αναφέρουν "μάθαμε με βιωματικό τρόπο".

4. Οι τεχνικές 'Δραματικής τέχνης στην Εκπαίδευση' και η συνεργασία

Οι μαθητές μιλούν θετικά για τις τεχνικές 'Δράματος' που αξιοποιήθηκαν καθώς και για τη συνεργασία, η οποία απαιτήθηκε για την εφαρμογή τους. «Περισσότερο μου άρεσε ο αυτοσχεδιασμός, επειδή βάλουμε σε εφαρμογή αστεία και τη θεατρικότητα με τα παιδιά που σκεφτήκαμε», «οι δραματοποιήσεις ήταν ωραίο κομμάτι του project», «Μ' αρέσει η εμπειρία που κάναμε τα σκετσάκια στα Αγγλικά», «Σαν ομάδες ήταν ωραίο γιατί χωριστήκαμε με τον τρόπο που δεν χωριζόμασταν αλλιώς σε άλλη περίπτωση, εννοώ είναι συνήθως ομάδες που δεν είμαστε με αυτόν τον τρόπο και ήταν καλό πιστεύω» «Μ' άρεσε πάρα πολύ που δουλέψαμε σε ομάδες και συνδυάσαμε τα μαθηματικά με τα Αγγλικά». "Μου άρεσε το γεγονός ότι συνεργαστήκαμε για να δημιουργήσουμε μαζί την ταινία".

Συμπεράσματα

Στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, τα διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα διδάσκονται χωρίς να συνδέονται μεταξύ τους και έτσι δε γίνεται αντιληπτή η σημασία τους και η σύνδεσή τους με την καθημερινή ζωή. Με τις διαθεματικές συνεργασίες που αναπτύχθηκαν στο Καλλιτεχνικό Σχολείο Γέρακα, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη διαφορετική προσέγγιση που μπορεί να μας προσφέρει ο συνδυασμός διακριτών γνωστικών αντικειμένων. Για τη διδασκαλία της Αγγλικής αυτό έχει πολλαπλά οφέλη τα οποία είναι χαρακτηριστικά της προσέγγισης CLIL δηλαδή της διδασκαλίας περιεχομένου και γλώσσας.

Οι μαθητές στο σχολείο Γενικής Εκπαίδευσης έρχονται σε επαφή με τα γεωμετρικά σχήματα μόνο στο μάθημα των Μαθηματικών, στο οποίο διδάσκονται τους ορισμούς και τις ιδιότητές τους. Με το διαθεματικό project δόθηκε η δυνατότητα στους μαθητές όχι μόνο να δουν αλλά και να βιώσουν τα σχήματα ως 'ήρωες' ενός λογοτεχνικού έργου και με τον τρόπο αυτό να αμφισβητήσουν την στερεοτυπική εικόνα των μαθητών για τα Μαθηματικά.

Στη Φυσική οι μαθητές βοηθήθηκαν στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών που σχετίζονται με τους νόμους του Νεύτωνα. Μέσω του βίντεο στην Αγγλική Γλώσσα τους δόθηκε η ευκαιρία να δουν πρακτικές εφαρμογές των νόμων του Νεύτωνα από την καθημερινή ζωή και να ξεφύγουν από τη θεωρητική και στεία ανάπτυξή τους, κάτι που συμβαίνει συχνά στο ελληνικό σχολείο.

Σε αυτό το διαθεματικό πλαίσιο οι μαθητές έμαθαν, ευαισθητοποιήθηκαν και ενεργοποιήθηκαν περιβαλλοντικά, ενώ μπόρεσαν να προβάλλουν τον περιβαλλοντικό προβληματισμό τους σε ένα ευρύτερο κοινό. Μέσω της Αγγλικής Γλώσσας, τοποθέτησαν τα περιβαλλοντικά θέματα στην παγκόσμια διάσταση τους, ανοίγοντας νέους ορίζοντες στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στις συγκεκριμένες συνεργασίες χρησιμοποιήθηκε μικρό δείγμα μαθητών, όμως αυτό είναι μια αρχή προς την κατεύθυνση της διδασκαλίας με βάση τις αρχές του CLIL. Όπως σημειώνει και η Collopy (2014), θα ήταν πραγματικά δύσκολο να μεταβεί κανείς απευθείας από την παραδοσιακή διδασκαλία στο συνδυασμό Μαθηματικών, Φυσικής, ΠΕ, Αγγλικής Γλώσσας, όλων συγχρόνως για τη δημιουργία ενός project. Κάτι τέτοιο χρειάζεται μεγάλο χρονικό διάστημα. Όμως με τον τρόπο αυτό και δοκιμάζοντας μια τέτοια μέθοδο σε μικρή αρχικά κλίμακα μπορούμε να ελπίζουμε ότι στο μέλλον παρόμοιες μέθοδοι θα εφαρμοστούν πιο διευρυμένα.

Βιβλιογραφία

- Cheek, D.W., 1992, *Thinking constructively about science, technology and society education*, SUNY Press, Albany, NY.
- C.I.D.R.E.E., 1999, *Across the great divides: Διεπιστημονική διδασκαλία και μάθηση στο σχολείο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Εργασία Μελέτης του Συνδέσμου των Παιδαγωγικών Ινστιτούτων της Ευρώπης.* (Μτφ. Ν. Ηλιάδης και Αγ. Γαλανοπούλου), Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
- Coffey, H., 2011, "Interdisciplinary teaching," *Learn NC K-12 Teaching and Learning from the UNC School of Education*. Available from: <http://www.learnnc.org/lp/pages/5196> [May 1, 2015]
- Collopy, T., 2014, "Hands-on disciplinary literacy in the classroom," *Council Chronicle, The National Council Of Teacher Of English*, 24(2), 6-9.
- Dalton-Puffer, C., Llinares, A., Lorenzo, F. and Nikula, T., 2014, "You can stand under my umbrella: Immersion, CLIL and Bilingual Education. A response to Cenoz, Genesee & Gorter (2013)," *Applied Linguistics*, 35(2), 213-218. Available from: <http://applied.oxfordjournals.org/content/35/2/213.full/> [April 30, 2015].
- European Commission, 1995, *White Paper. Teaching and Learning towards the learning society*. Available from: http://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com95_590_en.pdf [May 17, 2015].
- European Commission, 2005, *Education and Culture at a glance*, 22, Brussels
- Freiman, V. and Sriraman, B., 2010, "Introduction: Interdisciplinary networks for better education in mathematics, science and the arts," in V. Freiman, and B. Sriraman *Interdisciplinarity for the 21st Century*, proceedings of the 3rd International Symposium on Mathematics and its Connections to Arts and Sciences, New Brunswick, Canada, May 21-23, 2009 Moncton, Charlotte, Information Age Publishing Inc., North Carolina, pp. xi-xiv.
- Harrop, E., 2012, "Content and language integrated learning (CLIL): Limitations and possibilities," *Encuentro 21*, 57-70. Available from: <http://www.encuentrojournal.org/textos/7.%20Harrop.pdf> [April 30, 2015].
- Lasagabaster, D., 2009, "Language attitudes in CLIL and traditional EFL classes," *International CLIL Research Journal*, 1(2), 4-16.
- Mehisto, P., 2012, "Criteria for producing CLIL material", *Encuentro 21*, 15-33. Available from: http://www.unifg.it/sites/default/files/allegatiparagrafo/21-01-2014/mehisto_criteria_for_producing_clil_learning_material.pdf [April 30, 2015].
- NCF Curriculum Reform 2016, 2014, Finnish National Board of Education. Available from: http://www.oph.fi/english/education_development/current_reforms

- https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/mwikis/eurydice/index.php/Finland:National_Reforms_in_School_Education [March 30, 2015].
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) 2008, "Encouraging student interest in science and technology studies," *Global Science Forum*. Available from: <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/product/0308011e.pdf> [May 20, 2015].
- Sarason, S., 1996, *Revisiting: The culture of the school and the problem of change*, Allyn and Bacon, Boston.
- Sriraman, B., Freiman, V. and Lirette-Pitre, N., 2009, *Interdisciplinarity, creativity and learning: Mathematics with literature, paradoxes, history, technology & modelling*, Information Age Publishing, Charlotte, NC.
- Thaiss, C., 1986, *Language across the curriculum in the elementary grades*, ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills and the National Council for the Teaching of English, Urbana, IL.
- Xanthou, M., 2011, "The impact of CLIL on L2 vocabulary development and content knowledge," *English teaching: Practice and Critique*, 10(4), pp.116-126. Available from: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ962609.pdf> [April 30, 2015].
- Βιδάκη, Ε., 2002, "Διαθεματική- ολική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών: Μια κριτική εκπαιδευτική έρευνα δράσης," στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.) *πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή, Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση*, Α, Ρόδος, σελ. 107-118.
- Θεοδωρόπουλος, Π., 2009, "Η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης: Από τη φιλοσοφία στην εφαρμογή," Τελευταία πρόσβαση 21 Μαΐου 2015 από www.p-theodoropoulos.gr.
- Καλογιαννάκης, Μ., 2014, *Διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση. Ενότητα 2.1. Η διδακτική των Φυσικών Επιστημών ως διεπιστημονικό πεδίο στην προσχολική ηλικία και στην πρώτη σχολική ηλικία*, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Κόκκοτας, Π., 2002, *Διδακτική των φυσικών επιστημών II. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*, 3η έκδοση βελτιωμένη, εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα.
- Κόκκοτας, Π., 2004, "Βασικές θέσεις της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών," Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τελευταία πρόσβαση 10 Μαΐου 2015 από www.primedu.uoa.gr/sciedu
- Κουλαϊδής, Β., (επ.) 2007, *Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη κριτικής-δημιουργικής σκέψης*, ΟΕΠΕΚ, Αθήνα.
- Κουλαϊδής Β., Αποστόλου Α., Καμπουράκης, Κ. (επ.) 2008, *Η φύση των επιστημών - διδακτικές προσεγγίσεις*, Child Services, Αθήνα.
- Ματσαγγούρας, Η., 2002α, "Διεπιστημονικότητα, διαθεματικότητα και ενιαιοποίηση στα νέα προγράμματα σπουδών: Τρόποι οργάνωσης της σχολικής γνώσης," *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 7, ΥΠ.Ε.Π.Θ.- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- Ματσαγγούρας, Η., 2002β, *Η Διαθεματικότητα στη σχολική γνώση*, Μ.Π. Γρηγόρης, Αθήνα.
- Μπολιεράκη, Κ., Μαραβελάκη, Μ, Κυζερίδη, Μ, Φυντανίδου, Τ., 2010, "Παιχνίδι για το αειφόρο σχολείο του παρόντος και του μέλλοντος," στα *πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συμπόσιου «Το Αειφόρο Σχολείο του παρόντος και του μέλλοντος»*, Αθήνα. Τελευταία πρόσβαση 26 Μαΐου 2015 από http://kpekastor.kas.sch.gr/peekpe/proceedings/synedria_11_did_prot/Bo_lieraki_et_al.pdf

Πουαγκαρέ, Μ. και Χατζηκωστής, Γ., 2005, "Η διαθεματική προσέγγιση μέσα από μικρές ερευνητικές μελέτες (projects) στη διδασκαλία της φυσικής," πρόγραμμα Science on Stage (Επιστήμη στο προσκήνιο). Τελευταία πρόσβαση 22 Μαΐου 2015 από <http://lsg.ucy.ac.cy/other/scienceonstage/Ergasies-%20FysikesEpistimes.htm>