

Μία διαθεματική δράση στα μαθήματα της φυσικής και της πληροφορικής: κατανάλωση και εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας

Νικολοπούλου Κλεοπάτρα

Εκπαιδευτικός, Ζάννειο Πειραματικό Γυμνάσιο

klnikolopoulou@ath.forthnet.gr

Ρηγάτος Ανδρέας

Εκπαιδευτικός, Ζάννειο Πειραματικό Γυμνάσιο

rigatos@sch.gr

Περίληψη

Η διαθεματική δράση με ενσωμάτωση των ΤΠΕ εφαρμόστηκε στα γνωστικά αντικείμενα της φυσικής και της πληροφορικής στο 3ο τρίμηνο της σχολικής χρονιάς 2015-16. Συμμετείχαν 50 μαθητές από δύο τμήματα της Γ' Γυμνασίου. Οι μαθητές εκπόνησαν μαθησιακές δραστηριότητες φυσικής και πληροφορικής, ενώ οι ΤΠΕ χρησιμοποιήθηκαν ως γνωστικό αντικείμενο (λογιστικά φύλλα, επεξεργαστής κειμένου) και ως εργαλείο. Οι μαθησιακές δραστηριότητες εστίασαν στην επίλυση ζητημάτων από τη σχολική ζωή, σχετικά με την κατανάλωση και εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας. Στο τέλος της δράσης συμπλήρωσαν ένα ανώνυμο ερωτηματολόγιο. Σχεδόν οι μισοί μαθητές απάντησαν ότι ήταν «πολύ» ευχαριστημένοι από τη δράση στην οποία συμμετείχαν. Το ένα πέμπτο των μαθητών απάντησε ότι ήταν «πάρα πολύ» ευχαριστημένοι από τις ευκαιρίες να συνεργαστούν με συμμαθητές τους (η ομαδικότητα / συνεργασία αναφέρθηκε ως το περισσότερο αρεστό στοιχείο) και από τη βοήθεια του φύλλου εργασίας για την ηλεκτρική ενέργεια. Οι εφαρμογές που χρησιμοποίησαν οι μαθητές για την εργασία τους ήταν ο επεξεργαστής κειμένου, τα λογιστικά φύλλα και το διαδίκτυο.

Λέξεις κλειδιά: διαθεματική δράση, φυσική, πληροφορική, ΤΠΕ

Εισαγωγή: Η διαθεματική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση

Με τον όρο «διαθεματικότητα» ή «διαθεματική διδασκαλία» περιγράφεται μία σειρά από εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που επιχειρούν την «ενιαιοποίηση» της σχολικής γνώσης. Μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε στο πλαίσιο των διακριτών μαθημάτων του σχολικού προγράμματος ή να ενσωματωθούν σε ένα διαθεματικό, αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (Ματσαγγούρας, 2002). Ο Jacobs (1989) αναφέρει ότι διαθεματική διδασκαλία είναι η προσέγγιση γνώσης και προγράμματος που εφαρμόζει τη μεθοδολογία και τη γλώσσα από περισσότερες από μία περιοχές για να εξεταστεί ένα κεντρικό θέμα, πρόβλημα ή εμπειρία. Είναι μία εκπαιδευτική προσέγγιση που προετοιμάζει τους μαθητές για μία δια βίου μάθηση.

Αρκετές μελέτες αναφέρονται στα πλεονεκτήματα και στην αποτελεσματικότητα των διαθεματικών προσεγγίσεων στην εκπαιδευτική διαδικασία (βλ. Χατζημιχαήλ, 2010). Για παράδειγμα, στις διαθεματικές προσεγγίσεις στη διδακτική πρακτική, οι μαθητές αντιμετωπίζονται ως ενεργοί συντελεστές, υπεύθυνοι για τη μάθησή τους, ενώ ο ρόλος των εκπαιδευτικών γίνεται περισσότερο καθοδηγητικός και συμβουλευτικός. Τα σχέδια εργασίας

θεωρούνται ως το φυσικό κοινωνικό και μεθοδολογικό πλαίσιο για την προωθημένη διαθεματικότητα (Ματσαγγούρας, 2002): η χρήση τους στο σχολείο αποτελεί μία καλή εναλλακτική προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης, που εξασφαλίζει υψηλά ποσοστά ενεργοποίησης του μαθητικού ενδιαφέροντος και εμπλοκής στη βιωματική μάθηση. Από τη μελέτη επισκόπησης της Χατζημιχαήλ (2010) προέκυψαν τρεις κύριες κατηγορίες που συμβάλλουν στην εφαρμογή της διαθεματικότητας στη σχολική πράξη: α) η διαθεματικότητα και τα νέα σχολικά βιβλία, β) η αξιοποίηση της διαθεματικής προσέγγισης από τους εκπαιδευτικούς και γ) η αποτελεσματικότητά της στη μάθηση. Η παραπάνω μελέτη συμπέρανε ότι η διαθεματική διδασκαλία επιδρά θετικά σε διαφορετικούς τομείς όπως στην απόκτηση γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων, συμπεριφορών, στην κοινωνικοποίηση των μαθητών και στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης (εξαιρουμένων των μαθητών με προβλήματα συμπεριφοράς).

Η προσέγγιση των στόχων του ΔΕΠΠΣ της Φυσικής και της Χημείας του γυμνασίου διευκολύνεται από τη χρήση στην εκπαίδευση των νέων τεχνολογιών, καθώς τα νέα παιδαγωγικά εργαλεία (εκπαιδευτικό λογισμικό, διαδίκτυο, συστήματα συγχρονικής λήψης και απεικόνισης των μετρήσεων) πολλαπλασιάζουν τις δυνατότητες των μαθητών να συγκεντρώνουν, αναλύουν, οπτικοποιούν, μοντελοποιούν και κοινοποιούν δεδομένα ώστε οι μαθητές, με την ενεργό συμμετοχή τους, να κατανοούν βασικές αρχές και νόμους των παραπάνω μαθημάτων (ΔΕΠΠΣ, 2017). Η εργασία αυτή αφορά μία διαθεματική δράση με ενσωμάτωση των ΤΠΕ, η οποία εφαρμόστηκε στα γνωστικά αντικείμενα της φυσικής και της πληροφορικής. Στην εργασία αυτή, ο όρος ΤΠΕ χρησιμοποιείται ως συνώνυμος των όρων ηλεκτρονικός υπολογιστής (ΗΥ) και πληροφορική (συμπεριλαμβανομένου και του διαδικτύου). Επίσης, χρησιμοποιείται η κλασική σύνταξη των νέων ελληνικών, κατά την οποία το αρσενικό γένος περικλείει καταχρηστικά και τα δύο φύλα (η επαναληπτική παράθεση τύπων όπως οι μαθητές/τριες θα ήταν κουραστική).

Οι ΤΠΕ ως γνωστικό αντικείμενο και ως εργαλείο (στη Φυσική)

Η διάκριση ανάμεσα στη διδασκαλία των ΤΠΕ (ή της Πληροφορικής) ως γνωστικό αντικείμενο και ως εργαλείο για τη διδασκαλία διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων είναι ευρέως γνωστή. Η Πληροφορική ως γνωστικό αντικείμενο συμπεριλαμβάνει (Κόμης, 2005) τη διδασκαλία: εννοιών Πληροφορικής (βασικές έννοιες που σχετίζονται με την επιστήμη της Πληροφορικής, όπως επεξεργασία της πληροφορίας, κ.λπ.), προγραμματισμού, βασικών εννοιών που σχετίζονται με τις τεχνολογίες και το υλικό των υπολογιστών (δίκτυα, πολυμέσα κλπ), λογισμικών γενικής χρήσης και επίλυσης προβλημάτων με λογισμικά (λογιστικά φύλλα, βάσεις δεδομένων, επεξεργασία κειμένου, εφαρμογές διαδικτύου, κ.λπ.) και ρομποτικής. Η επισκόπηση ερευνών αναδεικνύει τον προγραμματισμό ως το αντικείμενο με το μεγαλύτερο ερευνητικό ενδιαφέρον στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα (Θεοδώρου κ. ά, 2014).

Μερικές από τις αιτίες για τη χρήση των υπολογιστών σε άλλα μαθήματα (πλην της Πληροφορικής), συνδέονται με τις δυνατότητες των υπολογιστών να συλλέγουν και να αποθηκεύουν μεγάλο αριθμό δεδομένων, να εκτελούν πολύπλοκους υπολογισμούς, να επεξεργάζονται ταχύτατα τα δεδομένα και να τα παρουσιάζουν με διαφορετικές μορφές. Αναφορικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ ως εργαλείου στο μάθημα της Φυσικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, οι ερευνητές προτείνουν τη χρήση των ΤΠΕ (πχ. προσομοιώσεων,

εικονικών πειραμάτων) για διαφορετικούς λόγους: για παράδειγμα, για την καλύτερη κατανόηση δύσκολων φυσικών εννοιών, πειραμάτων και διαδικασιών, για την επίσπευση της γνωστικής ανάπτυξης και τη διεύρυνση των εμπειριών των μαθητών οι οποίοι καλούνται να συσχετίσουν τη φυσική με τις δικές τους εμπειρίες καθώς και με άλλες καταστάσεις της καθημερινότητας (Webb & Cox, 2004; Jimoyiannis & Komis, 2001). Για παράδειγμα, οι προσομοιώσεις είναι προγράμματα βασιζόμενα ως επί το πλείστον σε επιστημονικά μοντέλα που προσομοιώνουν μία κατάσταση, η οποία κατόπιν μπορεί να εξερευνηθεί από τους χρήστες μέσω αλλαγής τιμών των μεταβλητών. Η χρήση προσομοιώσεων στη φυσική επιτρέπει στους μαθητές να διερευνήσουν πειράματα τα οποία είναι δύσκολα ή μη πραγματοποιήσιμα στο σχολικό εργαστήριο λόγω κινδύνου (π.χ. μία εκρηκτική αντίδραση), κλίμακας (π.χ. μελέτη κυμάτων), χρονικής διάρκειας (π.χ. ραδιενεργός διάσπαση), κόστους σε υλικά και εξοπλισμό ή απαίτησης παρατεταμένης προετοιμασίας για το στήσιμο του εξοπλισμού και της συλλογής των δεδομένων (Νικολοπούλου, 2000). Χρήσιμα υπολογιστικά εργαλεία είναι και τα λογισμικά γενικού τύπου, όπως τα λογιστικά φύλλα (είναι εργαλεία υπολογισμού και ανάλυσης δεδομένων), τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν για οργάνωση, επεξεργασία και ταξινόμηση δεδομένων, για γραφική παρουσίαση δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων (Νικολοπούλου, 2004). Ενδεικτικές δραστηριότητες στη φυσική είναι: (α) οι μαθητές να καταγράψουν τις θερμοκρασίες μιας ημέρας, ανά ώρα, να βρουν τη μέση τιμή, καθώς και τη μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία και (β) να καταγράψουν την ακτίνα, τη μάζα και την απόσταση κάθε πλανήτη από τον ήλιο, και κατόπιν να τους ταξινομήσουν σύμφωνα με ένα συγκεκριμένο κριτήριο (Ρηγάτος, 2005) Επίσης, ο επεξεργαστής κειμένου και το λογισμικό παρουσίασης διευκολύνουν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα επισημαίνουν ότι οι διαφορετικοί τύποι των εργαλείων ΤΠΕ (πχ. λογιστικά φύλλα, προσομοιώσεις, εικονικά πειράματα) παρέχουν διάφορα πλεονεκτήματα σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Σημειώνεται ότι η αποτελεσματικότητα χρήσης των εργαλείων ΤΠΕ καθώς και των προγραμμάτων/ εφαρμογών πληροφορικής σχετίζονται με διαφορετικούς παράγοντες όπως ο τρόπος χρήσης τους (πχ. συνεργατική μάθηση, παιδαγωγικές πρακτικές), οι δυνατότητες των εφαρμογών και οι απόψεις-αντιλήψεις των εκπαιδευτικών.

Η διαθεματική δράση

Δείγμα και διαδικασία

Το δείγμα αποτέλεσαν 50 μαθητές, από 2 τμήματα της Γ' Γυμνασίου στο Ζάννειο Πειραματικό Γυμνάσιο Πειραιά. Η διαθεματική δράση εφαρμόστηκε στα γνωστικά αντικείμενα της φυσικής και της πληροφορικής στο 3ο τρίμηνο της σχολικής χρονιάς 2015-16. Η πολιτική του σχολείου ενθαρρύνει την εκπόνηση διαθεματικών και άλλων καινοτόμων δράσεων/ προσεγγίσεων στη σχολική πρακτική. Έτσι, η διαθεματική δράση τοποθετείται στις αποδεκτές εκπαιδευτικές πρακτικές του σχολείου. Σκοπός μας ήταν η ενεργός εμπλοκή-συμμετοχή και δράση των μαθητών. Όπως αναφέρθηκε αρχικά, στις διαθεματικές δράσεις (όπως φυσικά και σε άλλες εκπαιδευτικές διαδικασίες) οι μαθητές αντιμετωπίζονται ως ενεργοί συντελεστές και ο ρόλος των εκπαιδευτικών γίνεται περισσότερο καθοδηγητικός και συμβουλευτικός.

Οι μαθητές εκπόνησαν μαθησιακές δραστηριότητες φυσικής και πληροφορικής. Οι ΤΠΕ χρησιμοποιήθηκαν ως γνωστικό αντικείμενο, αλλά και ως εργαλείο στο μάθημα της φυσικής.

Οι μαθησιακές δραστηριότητες εστίασαν στην επίλυση ζητημάτων από την καθημερινή ζωή, ζητημάτων σχετικών με την ηλεκτρική ενέργεια. Τη σχολική χρονιά 2015-16, όλοι οι μαθητές της Γ' γυμνασίου συμβάδιζαν στη διδασκαλία της ύλης των μαθημάτων φυσικής και πληροφορικής. Στο μάθημα της φυσικής είχαν δει/ χρησιμοποιήσει (υποστηρικτικά κατά τη διδασκαλία των σχετικών εννοιών) στο εργαστήριο φυσικών επιστημών τις διαδραστικές προσομοιώσεις του ψηφιακού σχολείου, δηλαδή τις προσομοιώσεις που εμπεριέχονται στις σχετικές ενότητες του διαδραστικού σχολικού βιβλίου Φυσικής της Γ'. Οι μαθητές εργάστηκαν σε ομάδες των 5 ή 6 ατόμων. Κάθε τμήμα χωρίστηκε σε 4 μεγάλες ομάδες, και συγκεκριμένα κάθε υπο-ομάδα της πληροφορικής στα δύο (ο διαχωρισμός έγινε και με τη γνώμη/ συμμετοχή των μαθητών). Τα μέλη κάθε ομάδας συνεργάστηκαν για τη συλλογή υλικού, την οργάνωσή του, τη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας και την παρουσίαση του τελικού προϊόντος στους συμμαθητές τους. Σημειώνεται ότι οι όροι «φύλλο εργασίας» (έντυπο για εκπόνηση δραστηριοτήτων) και «λογιστικό φύλλο» (εφαρμογή ΗΥ) είναι διακριτοί-ξεχωριστοί.

Το φύλλο εργασίας

Αρχικά, στο μάθημα της φυσικής, δόθηκε σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας που περιείχε τη δραστηριότητα «Οι μετασχηματισμοί ενέργειας έχουν κόστος και επιβαρύνουν το περιβάλλον – Μείωσε τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας» της σελίδας 82 του σχολικού βιβλίου φυσικής της Γ'. Με την καθοδήγηση των καθηγητών συμπληρώθηκε μία γραμμή του Πίνακα (δηλ. για μία ηλεκτρική συσκευή), ενώ οι υπόλοιπες συμπληρώθηκαν από τους μαθητές στην τάξη ή και στο σπίτι. Δόθηκαν εξηγήσεις στους μαθητές αναφορικά με τον τρόπο συμπλήρωσης του Πίνακα, τόσο με τη χρήση του λογιστικού φύλλου (συναρτήσεις για τα κελιά κλπ.) όσο και με τη χρήση του επεξεργαστή κειμένου. Αυτός ο Πίνακας με τη δραστηριότητα του βιβλίου αποτέλεσε τη βάση για τη συλλογή στοιχείων από τους μαθητές αναφορικά με τις συσκευές που χρησιμοποιούνται καθημερινά στο σχολείο, την ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία τους καθώς και το κόστος λειτουργίας τους. Συγκεκριμένα, τους ζητήθηκε να κατασκευάσουν σε ομάδες έναν Πίνακα, παρόμοιο με αυτόν του βιβλίου, για κάθε όροφο του σχολείου (1ος, 2ος, 3ος και 4ος), να καταγράψουν όλες τις ηλεκτρικές συσκευές του ορόφου και να υπολογίσουν το ημερήσιο κόστος (βλ. Παράρτημα Α). Επίσης, ζητήθηκε από τους μαθητές να γράψουν, σε ομάδες, ένα μικρό κείμενο με συμπεράσματα - προτάσεις σχετικά με την εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας. Ο Πίνακας 1 και το Σχήμα 1 είναι μερικά παραδείγματα εργασιών των μαθητών.

Πίνακας 1. Παράδειγμα εργασίας μιας ομάδας (στο Word)

Συσκευή	Ισχύς [Watt]	Ισχύς [KW]	Χρόνος Λειτουργίας [h]	Ενέργεια $E=P*t$ [KWh]	Ημερήσιο κόστος (€)	Κόστος 4μήνου (€)
Λάμπες	6160	6,160	8	49,28	4,63	555,87
ΗΥ	2880	2,88	3	8,64	0,81	97,45

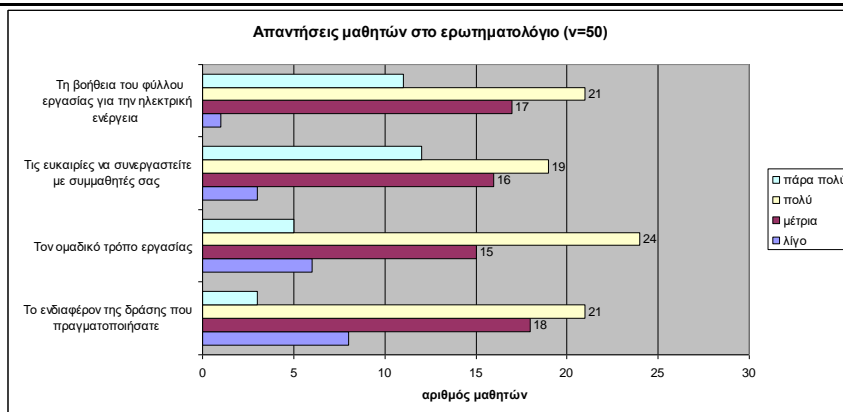
Σχήμα 1. Συλλογή δεδομένων από τις ομάδες για τον 2ο και 3ο όροφο

Το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της δράσης

Στο τέλος της διαθεματικής δράσης συμπληρώθηκε ανώνυμα από κάθε μαθητή ένα φύλλο αξιολόγησης, σχετικά με το πόσο ευχαριστημένοι ήταν από τη δράση (βλ. Παράρτημα Β). Ο Πίνακας 2 και το Σχήμα 2 δείχνουν τις απαντήσεις των μαθητών (σύνολο = 50 μαθητές) στα τέσσερα ερωτήματα του ερωτηματολογίου αξιολόγησης.

Πίνακας 2. Αριθμός μαθητών και απαντήσεις στα ερωτήματα (n=50 μαθητές)

πόσο ευχαριστημένοι είστε από:	λίγο	μέτρια	πολύ	πάρα πολύ
Το ενδιαφέρον της δράσης που πραγματοποιήσατε	8	18	21	3
Τον ομαδικό τρόπο εργασίας	6	15	24	5
Τις ευκαιρίες να συνεργαστείτε με συμμαθητές σας	3	16	19	12
Τη βοήθεια του φύλλου εργασίας για την ηλεκτρική ενέργεια	1	17	21	11



Σχήμα 2. Αριθμός μαθητών και απαντήσεις στα ερωτήματα (n=50 μαθητές)

Σχεδόν οι μισοί μαθητές απάντησαν ότι ήταν «πολύ» ευχαριστημένοι και αμέσως μετά ήταν η κατηγορία «μέτρια» ευχαριστημένοι. Για παράδειγμα, στο ερώτημα «πόσο ευχαριστημένοι είστε από τον ομαδικό τρόπο εργασίας» 24 μαθητές απάντησαν «πολύ» (ευχαριστημένοι) και 15 μαθητές απάντησαν «μέτρια» (ευχαριστημένοι), ενώ στο ερώτημα «πόσο ευχαριστημένοι είστε από το ενδιαφέρον της δράσης που πραγματοποιήσατε» 21 μαθητές απάντησαν «πολύ» (ευχαριστημένοι), 18 μαθητές απάντησαν «μέτρια» (ευχαριστημένοι). Το ένα πέμπτο των μαθητών απάντησε ότι ήταν «πάρα πολύ» ευχαριστημένοι από τις ευκαιρίες να συνεργαστούν με συμμαθητές τους (12 μαθητές) και από τη βοήθεια του φύλλου εργασίας για την ηλεκτρική ενέργεια (11 μαθητές).

Ο Πίνακας 3 δείχνει τις αναφορές των μαθητών αναφορικά με το τι τους δυσκόλεψε και τι τους άρεσε στη δράση/ εργασία που πραγματοποίησαν. Αναφορικά με το τι τους δυσκόλεψε, οι περισσότεροι έγραψαν ότι τίποτα δεν τους δυσκόλεψε. Εξαίρεση αποτέλεσαν 5 αναφορές που αφορούσαν την εύρεση των ζητούμενων (δηλαδή, οι υπολογισμοί) και λίγες αναφορές στην καταγραφή των στοιχείων. Αναφορικά με το τι τους άρεσε, οι περισσότερες αναφορές (18) αφορούσαν την ομαδικότητα (τη συνεργασία στην ομάδα), ενώ λίγες αναφορές έγιναν στον διαφορετικό/ καινούργιο τρόπο μαθήματος και εργασίας.

Πίνακας 3. Αναφορές μαθητών αναφορικά με το τι τους δυσκόλεψε / άρεσε στη δράση

Τι σε δυσκόλεψε περισσότερο στη δράση/ εργασία;	
Να βρούμε τα ζητούμενα (ή οι υπολογισμοί)	5 αναφορές
Η καταγραφή των στοιχείων	2 αναφορές
Είχε αρκετές ηλ/κές συσκευές στον όροφό μας	2 αναφορές
Η συγκρότηση της ομάδας	2 αναφορές
Τι σου άρεσε περισσότερο στη δράση/ εργασία;	
Η ομαδικότητα / συνεργασία στην ομάδα	18 αναφορές
Να κάνουμε μάθημα διαφορετικά	3 αναφορές
Να ασχοληθούμε με κάτι καινούργιο	2 αναφορές
Το μάθημα στο εργαστήριο	2 αναφορές
Ο τρόπος που μαθαίνω μέσα απ' αυτό	1 αναφορά

Οι προτάσεις των μαθητών για την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας

Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένες προτάσεις των μαθητών αναφορικά με την εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας στο σχολείο:

- Να μην ανάβουμε τα φώτα όταν έχει ήλιο
- Να κλείνουμε τις λάμπες και τις ηλεκτρικές συσκευές όταν δεν τις χρησιμοποιούμε (και μετά το σχολείο)

- Τις μέρες που έχει ζέστη να κλείνουμε τα καλοριφέρ
- Να λειτουργούν οι ηλεκτρικές συσκευές (λαμπτήρες κλπ.) λιγότερες ώρες, μόνο όταν απαιτείται
- Να χρησιμοποιούμε λιγότερα φώτα και λάμπες οικονομίας για το φωτισμό
- Να υπάρχουν μαθητές που θα ελέγχουν το κλείσιμο των ηλεκτρικών συσκευών στο τέλος της ημέρας
- Να χρησιμοποιήσουμε περισσότερο την ηλιακή ενέργεια στις ηλεκτρικές συσκευές
- Να ανάβουμε όσο λιγότερο γίνεται τις ηλεκτρικές συσκευές.

Στο σχολείο, οι μαθητές δούλεψαν ομαδικά (στο τέλος μιας διδακτικής ώρας) και έγραψαν τρόπους για την εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι. Ενδεικτικές προτάσεις ήταν:

(α) να λειτουργούν οι οικιακές συσκευές για μικρότερο χρονικό διάστημα,

(β) να λειτουργεί το θερμοσίφωνα και το πλυντήριο με νυχτερινό ρεύμα (οικονομικότερο κόστος)

(γ) αντικατάσταση των λαμπτήρων με λαμπτήρες οικονομίας

(δ) χρήση ηλιακού θερμοσίφωνα (ενέργεια από ήλιο) και

(ε) χρήση γκαζιού (αερίου) αντί ηλεκτρικού ρεύματος, όπου είναι εφικτό. Κατόπιν, ορισμένες ομάδες αναζήτησαν στο διαδίκτυο τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας, γενικά, στη ζωή μας, και τις παρουσίασαν σε όλη την τάξη (βλ. ενδεικτικά, Παράρτημα Γ).

Συνοπτικά συμπεράσματα

Η μελέτη αυτή ανέδειξε ότι οι μαθητές, εν γένει, ήταν ευχαριστημένοι από την εμπλοκή τους με τις καθημερινές εφαρμογές της ενέργειας, μέσα από τα γνωστικά αντικείμενα της φυσικής και της πληροφορικής. Σχεδόν οι μισοί μαθητές απάντησαν ότι ήταν «πολύ» ευχαριστημένοι από τη δράση στην οποία συμμετείχαν. Το ένα πέμπτο των μαθητών απάντησε ότι ήταν «πάρα πολύ» ευχαριστημένοι από τις ευκαιρίες να συνεργαστούν με συμμαθητές τους (η ομαδικότητα/ συνεργασία αναφέρθηκε ως το περισσότερο αρεστό στοιχείο) και από τη βοήθεια του φύλλου εργασίας για την ηλεκτρική ενέργεια.

Αναφορικά με τα προγράμματα / εφαρμογές που χρησιμοποίησαν οι μαθητές για την εργασία τους, χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ο επεξεργαστής κειμένου και τα λογιστικά φύλλα (στο σχολείο και στο σπίτι) και κατόπιν το διαδίκτυο (για εύρεση πληροφοριών και επικοινωνία). Η παιδαγωγική αξία των ΤΠΕ συνδυάστηκε με τη βιωματική μάθηση. Ο Πίνακας 1 της προηγούμενης ενότητας είναι ένα παράδειγμα εργασίας που έγινε με επεξεργαστή κειμένου. Για τη συμπλήρωση παρόμοιων πινάκων, άλλες ομάδες εργάστηκαν στο Excel. Το διαδίκτυο χρησιμοποιήθηκε για την εύρεση πληροφοριών όπως, για παράδειγμα, για τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας.

Σημειώνεται ότι η διαθεματική αυτή δράση είχε συγκεκριμένους περιορισμούς. Ο χρόνος εφαρμογής ήταν ένας βασικός περιορισμός, δεδομένου ότι δεν έπρεπε να διεξαχθεί εις βάρος της ύλης των γνωστικών αντικειμένων. Για το λόγο αυτό επελέγη το 3ο τρίμηνο, κατά τη διάρκεια του οποίου οι μαθητές της Γ' γυμνασίου έχουν τελειώσει με τα υποχρεωτικά

διαγωνίσματα, υπάρχει μεγαλύτερη χρονική ευελιξία και διδάσκεται η ενότητα της ηλεκτρικής ενέργειας στη Γ' τάξη.

Μία πρόταση για επέκταση της δράσης στο μέλλον είναι να εστιάσει και στο ζήτημα της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές μπορεί να συνδυάσουν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και μορφής επιβάρυνσης περιβάλλοντος (πχ. αντιστοιχία μάζας λιγνίτη – KW παραγόμενης ισχύος – μάζας καυσαερίων – επιβάρυνσης φαινομένου θερμοκηπίου). Η ένταξη της διαθεματικότητας απαιτεί -μακροπρόθεσμα- αναθεωρήσεις τόσο για το χαρακτήρα του εκπαιδευτικού μας συστήματος, όσο για τη δομή του αναλυτικού μας προγράμματος όπως για παράδειγμα, απαιτείται ριζική αναθεώρηση του χρόνου διδασκαλίας, η οποία προσλαμβάνει ένα διερευνητικό και βιωματικό χαρακτήρα (Αγγελάκος, 2006). Την επόμενη ακαδημαϊκή χρονιά, σχεδιάζουμε να εφαρμόσουμε παρόμοιες διαθεματικές δράσεις σε άλλες ενότητες/ θεματικές της φυσικής, πιθανόν και με συμμετοχή περισσότερων των δύο γνωστικών αντικειμένων. Επίσης θα επιδιωχθεί η αύξηση ευκαιριών συνεργασίας στις διαθεματικές δράσεις, έτσι ώστε να βελτιωθεί και το ενδιαφέρον των μαθητών.

Αναφορές

Jacobs, H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2001). Computer Simulations in Physics Teaching and Learning: a case study on students' understanding of trajectory motion. *Computers & Education*, 36, 183-204.

Webb, M., & Cox, M. (2004). A Review of Pedagogy Related to Information and Communications Technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), 235-286.

Αγγελάκος Κ., (2006). Τα Νέα Εγχειρίδια Γλωσσικής Διδασκαλίας στο Γυμνάσιο, *Νέα Παιδεία*, 117, 25-28, Αθήνα.

ΔΕΠΠΣ (2017). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών Φυσικής και Χημείας, Ανακτήθηκε Αύγουστος 2017, από http://ebooks.edu.gr/info/cps/25deppsaps_FisikisXimias.pdf.

Θεοδώρου, Α., Μπέλλου, Ι., & Μικρόπουλος, Α. (2014). Η έρευνα στη Διδακτική της Πληροφορικής στην Ελλάδα: Μία θεώρηση δεκαετίας. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 7(3), 181-197.

Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Ματσαγγούρας, Η. (2002). Διεπιστημονικότητα, Διαθεματικότητα και Εναιοποίηση στα νέα Προγράμματα Σπουδών: Τρόποι οργάνωσης της σχολικής γνώσης. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 7, 19-36.

Νικολοπούλου, Κ. (2000). Ηλεκτρονικοί υπολογιστές στις Φυσικές Επιστήμες: το περιβάλλον προσομοιώσεων του Physics Explorer, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 113, 114-121, Ιουλ.-Αυγ.

Νικολοπούλου, Κ. (2004). Τι αλλαγές επιφέρει η δυναμική ένταξη των ΤΠΕ εργαλείων στα προγράμματα σπουδών των Φυσικών Επιστημών; *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη*, 11, 13-16, Οκτ.-Νοέμ.-Δεκέμβριος 2004.

Ρηγάτος, Α. (2005). *Το λογιστικό φύλλο ως εργαλείο στην υπηρεσία άλλων επιστημών: Παραδείγματα εφαρμογής από τα σχολικά εγχειρίδια της Β' γυμνασίου*. Σημειώσεις για την Α' φάση εισαγωγικής επιμόρφωσης 2005-06. ΠΕΚ Πειραιά, Ανακτήθηκε Μάρτιος 2013, 2016, από http://blogs.sch.gr/rigatos/files/2011/03/logistiko_fyllo_episthmes.pdf.

Χατζημιχαήλ, Μ. (2010). Η εφαρμογή και η αποτελεσματικότητα της διαθεματικής προσέγγισης στη διδακτική πρακτική. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 16, 212-225.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Φύλλο εργασίας - Ενότητα 3.6: «Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος»

Επώνυμο:..... Όνομα:.....

Οι μετασχηματισμοί ενέργειας έχουν κόστος και επιβαρύνουν το περιβάλλον – Μείωσε τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας

Στον Πίνακα 1 δίνεται μια σειρά συσκευών που χρησιμοποιούνται καθημερινά στο σπίτι σου με τις αντίστοιχες ισχύες.

(α) Κάνε μια εκτίμηση για το χρόνο σε ώρες που λειτουργεί κάθε συσκευή κάθε μέρα

(β) Υπολόγισε την ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία της

(γ) Υπολόγισε το κόστος λειτουργίας για 4 μήνες (χρονικό διάστημα που υπολογίζει και η ΔΕΗ την παρεχόμενη ενέργεια)

Η ΔΕΗ χρεώνει 0,094 ευρώ την KWh

Πίνακας 1

Συσκευή	Ισχύς σε W	Ισχύς σε KW	Εκτίμηση χρόνου λειτουργίας σε h αν ημέρα	Ενέργεια	Ημερήσιο κόστος	Κόστος τετραμήνου
Συμβατικοί λαμπτήρες	600					
Ηλεκτρική κουζίνα	1500					
Θερμοσίφωνο	2500					
τηλεόραση	500					
Ηλεκτρικό ψυγείο	150					
Ηλεκτρικό πλυντήριο	3500					

Σκέψου ποιες από τις συσκευές θα ήταν δυνατό να λειτουργούν για μικρότερο χρονικό διάστημα ή με ποιόν άλλο τρόπο θα μπορούσε να μειωθεί η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για τις ανάγκες της οικογένειάς σου.

Υπολόγισε την ποσότητα ενέργειας που μπορεί να εξοικονομηθεί, καθώς και το οικονομικό όφελος που θα προκύψει

Κατασκευάστε σε ομάδες έναν Πίνακα (παρόμοιο με τον Πίνακα 1) για κάθε όροφο του σχολείου (1ος, 2ος, 3ος και 4ος). Καταγράψτε όλες τις ηλεκτρικές συσκευές και υπολογίστε το ημερήσιο κόστος

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Ανώνυμο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της δράσης από τους μαθητές

	1	2	3	4
Πόσο ευχαριστημένοι είστε από:	λίγο	μέτρια	πολύ	πάρα πολύ
Το ενδιαφέρον της δράσης που πραγματοποιήσατε	1	2	3	4
Τον ομαδικό τρόπο εργασίας	1	2	3	4
Τις ευκαιρίες να συνεργαστείτε με συμμαθητές σας	1	2	3	4
Τη βοήθεια του φύλλου εργασίας για την ηλεκτρική ενέργεια	1	2	3	4
Τι σε δυσκόλεψε περισσότερο στη δράση/ εργασία;				
Τι σου άρεσε περισσότερο στη δράση/ εργασία;				

Ποιο από τα παρακάτω προγράμματα / εφαρμογές χρησιμοποιήσατε για την εργασία σας:

	Στο σχολείο	Στο σπίτι
Επεξεργαστή κειμένου (word)		
Λογιστικά φύλλα (excel)		
PowerPoint		
Διαδίκτυο – Internet για εύρεση πληροφοριών		
Διαδίκτυο – Internet για επικοινωνία		
Άλλα προγράμματα (ονόμασε)		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Εξοικονομούμε ενέργεια:

Κλείνουμε τις ηλεκτρικές συσκευές από την κατάσταση stand-by και τις βγάζουμε από την πρίζα όταν δεν τις χρησιμοποιούμε

Σβήνουμε τα φώτα όταν βγαίνουμε από το δωμάτιο

Μειώνουμε τη χρήση του κλιματιστικού και χρησιμοποιούμε ανεμιστήρες

Αντικαθιστούμε τους συμβατικούς λαμπτήρες με λάμπες εξοικονόμησης ενέργειας

Ζεσταίνουμε νερό με ηλιακό θερμοσίφωνα. Όχι με ηλεκτρικό ή πετρέλαιο

Περπατάμε, παίρνουμε το ποδήλατο και τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Χρησιμοποιούμε τις σκάλες. Όχι το ασανσέρ

Θερμομονώνουμε τους τοίχους και την ταράτσα. Φυτεύουμε την ταράτσα στην πολυκατοικία

Φυτεύουμε δέντρα. Δεν τα κόβουμε

Συμμετέχουμε ενεργά στην ανακύκλωση

Επιλέγουμε ντόπια προϊόντα που δεν έρχονται από μακριά και έχουν ελάχιστη συσκευασία