

Η διδασκαλία της Ενέργειας ως διαδικασία προώθησης της περιβαλλοντικής συνείδησης.

Σταύρος Χρ. Πάγκαλος, Μηχανολόγος – Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.,

Περιφερειολόγος Παντείου Πανεπιστημίου, Σχολικός Σύμβουλος Δ/θμιας Εκπαίδευσης

Λέξεις – κλειδιά: ενέργεια - περιβαλλοντική συνείδηση - διδακτικές προσεγγίσεις - διαθεματικότητα - οικολογική συμπεριφορά

Περίληψη

Στο πρώτο μέρος της εισήγησης εξετάζονται οι διάφορες πτυχές της διδασκαλίας της Ενέργειας στα σχολεία. Αναφέρονται τα μαθήματα και οι διδακτικές ενότητες που περιλαμβάνουν ενεργειακά θέματα. Αναλύονται οι δυσκολίες που συνδέονται με την αφαιρετικότητα της ενέργειας ως έννοιας. Επισημαίνεται η πολλή θετική συμβολή της ενέργειας στη διαθεματική προσέγγιση των διδακτικών αντικειμένων και γενικότερα στην ενοποίηση της γνώσης, στην σύνδεση θεωρίας και πράξης, καθώς και στην εφαρμογή των παιδαγωγικών αρχών «από τα γνωστά στα άγνωστα» και «από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο». Στο δεύτερο μέρος της εισήγησης περιγράφονται παραδείγματα από την ορθή εφαρμογή των γνώσεων που αποκτούν οι μαθητές στα ενεργειακά θέματα για τη διαμόρφωση από την πλευρά τους σωστής οικολογικής συμπεριφοράς. Περιγράφονται, επίσης οι στρεβλώσεις στην περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση που οφείλονται στην ελλιπή γνώση των ενεργειακών θεμάτων.

Σκοπός

Η πρόκληση γόνιμου προβληματισμού και εποικοδομητικής συζήτησης μεταξύ των συνδρόνων και γενικότερα μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Σύντομη παρουσίαση

Στα μαθήματα που διδάσκονται στα σχολεία μας, δεν θα συναντήσει κανείς μάθημα με τον τίτλο Ενέργεια. Παρόμοια, δεν υπάρχει μεταξύ των επιστημών μια ιδιαίτερη επιστήμη για την Ενέργεια. Αυτό συμβαίνει γιατί η ενέργεια, ως έννοια και ως αντικείμενο μελέτης, διαχέεται και εξετάζεται σχεδόν σε όλο το φάσμα των φυσικών και τεχνολογικών επιστημών, χωρίς να λείπει και από τις ανθρωπιστικές (Φυσική, Χημεία, Ιστορία, Γεωγραφία, Μηχανολογία, Ηλεκτροτεχνία, Βιολογία, Πολιτική Οικονομία, κλπ.). Οι εκπαιδευτικοί λοιπόν όλων των βαθμίδων και όλων των ειδικοτήτων είναι υποχρεωμένοι να διδάξουν την Ενέργεια και πρέπει να βρουν τον τρόπο να την προσεγγίσουν, να την αναλύσουν και κυρίως να την προσαρμόσουν στο επίπεδο και στις ανάγκες των μαθητών τους και στους στόχους που θέτουν τα προγράμματα σπουδών του κάθε μαθήματος.

Και εδώ εμφανίζεται η πρώτη δυσκολία και συνάμα και πρόκληση για τη διδασκαλία: Η Ενέργεια είναι εννοιολογικά μια από τις πρωταρχικές έννοιες που είναι απαραίτητες για την κατανόηση του φυσικού κόσμου. Όπως ο Χρόνος και ο Χώρος, έτσι και η Ενέργεια δεν μπορεί να αναχθεί και να αναλυθεί σε απλούστερες έννοιες. Θεμελιώνεται αξιωματικά και προσεγγίζεται βιωματικά μέσω παραδειγμάτων, μετρήσεων και διερεύνησης ενεργειακών ισολογισμών.

Το πρώτο σημείο λοιπόν, που πρέπει να επισημανθεί, είναι ότι η Ενέργεια για την κατανόησή της, προϋποθέτει οι εκπαιδευόμενοι να έχουν αναπτύξει σε κάποιο βαθμό την

αφαιρετική τους ικανότητα. Η αφαιρετική όμως ικανότητα είναι μια από τις ανώτερες λειτουργίες του ανθρώπινου εγκεφάλου. Αναπτύσσεται σταδιακά από την προσχολική ακόμα ηλικία μέχρι την ενηλικίωση του ατόμου και ακόμη παραπέρα. Δεν μπορεί όμως ο εκπαιδευτικός να περιμένει να ωριμάσει ο μαθητής για να αρχίσει να μιλά για την Ενέργεια, ούτε μπορεί να χρησιμοποιήσει αφαιρετικούς τρόπους διδασκαλίας που δεν συμβαδίζουν με το νοητικό επίπεδο και την εικόνα για τον κόσμο που κτίζεται πετραδάκι – πετραδάκι στο μυαλό των νέων ανθρώπων, όσο περνούν τα χρόνια. Αυτή ακριβώς όμως είναι και η «τέχνη» του Δάσκαλου. Να ανακαλύπτει δρόμους επικοινωνίας με τους μαθητές του, να κατεβαίνει στο επίπεδό τους για να το ανεβάζει κάθε φορά λίγο ψηλότερα, να τους κατευθύνει στο πως από μια θάλασσα πληροφοριών θα δομήσουν μόνοι τους το δικό τους γνωστικό και ιδεολογικό σύστημα.

Δυστυχώς το εκπαιδευτικό μας σύστημα είναι γεμάτο από αρνητικά παραδείγματα. Πόσες γενιές μαθητών μίσησαν τα Μαθηματικά, γιατί έπεσαν θύματα κακών δασκάλων, στριφνών εγχειριδίων και της αντίληψης ότι η επιστήμη δεν πρέπει να κατεβαίνει από το υψηλό βάθος της; Στον τομέα της Ενέργειας τα πράγματα δεν είναι καλύτερα. Βιβλία προορισμένα για τις Τεχνικές Σχολές, κατατρύχουν τους μαθητές με έννοιες όπως τα κλειστά και ανοικτά θερμοδυναμικά συστήματα, τα υλικά σημεία, τα απολύτως στερεά σώματα, τις κλειστές ή ανοικτές δυναμικές γραμμές. Στη Φυσική και τη Χημεία λείπουν τα παραδείγματα από την καθημερινή ζωή που θα βοηθήσουν τους μαθητές να συνδέσουν την έννοια του έργου και της ισχύος με αυτά που συμβαίνουν στο αυτοκίνητό τους, στο ψυγείο τους, στο καλοριφέρ της πολυκατοικίας τους, στην ένδειξη του λογαριασμού της ΔΕΗ.

Παρά τις δυσκολίες που προκύπτουν από την εξ ορισμού αφαιρετικότητα που χαρακτηρίζει το περιεχόμενο της Ενέργειας, υπάρχουν ευτυχώς άλλες πλευρές της οι οποίες μπορούν να την κάνουν να λειτουργήσει ως «εργαλείο» μάθησης και μάλιστα πολύ αποτελεσματικό.

Η Ενέργεια από τη φύση της ενοποιεί τη γνώση. Μέσω της αρχής διατήρησης της ενέργειας, μπορεί και συνδέει φαινομενικά ετερόκλητα πράγματα, όπως τον ηλεκτρισμό με τις υδατοπτώσεις ή τη δραστηριότητα του ανθρώπου με τη χημική σύσταση των τροφών που καταναλώνει. Η σύγχρονη παιδαγωγική υποστηρίζει ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα ένα θέμα όταν αυτό προσεγγισθεί από περισσότερες της μιας οπτικές γωνίες. Προχωρώντας περισσότερο, οι σύγχρονες εξελίξεις στις επιστήμες και την τεχνολογία απαιτούν από τους επιστήμονες και τους χειριστές των μηχανών να έχουν μια διαθεματική προσέγγιση της γνώσης, που να τους επιτρέπει να κατανοούν τη σημερινή πολυπλοκότητα του υλικού κόσμου, αλλά και να προσαρμόζονται χωρίς προβλήματα στις ταχύτατες μεταβολές της παραγωγικής διαδικασίας. Η Ενέργεια λοιπόν μπορεί να αποτελέσει το συνδετήριο νήμα που διαπερνά όλα τα θεματικά πεδία και αντιπαλεύει την αποσπασματικότητα της γνώσης, παρέχοντας παραστάσεις, παραδείγματα και την επιστημονική θεώρηση για την κατάκτηση της γνώσης σε όλες τις βαθμίδες της Εκπαίδευσης.

Άλλο ζητούμενο για τη βελτίωση της διδασκαλίας και γενικότερα της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι η σύνδεση θεωρίας και πράξης. Οι γνώσεις και οι δεξιότητες «δένονται» καλύτερα, εντυπώνονται μονιμότερα, όταν εκτός από την θεωρητική πλευρά δίνεται και η πρακτική πλευρά. Δεν μπορεί να υπάρξει π.χ. εκπαίδευση τεχνιτών για κάποιο επάγγελμα αν, παράλληλα με τα θεωρητικά μαθήματα στην αίθουσα διδασκαλίας, δεν υπάρχουν εργαστήρια ή πρακτική άσκηση σε πραγματικούς χώρους εργασίας. Αυτό αληθεύει και για τα υπόλοιπα σχολεία, Δημοτικά, Γυμνάσια, Λύκεια, Πανεπιστήμια, όπου πάντοτε επιδιώκεται, στο βαθμό του εφικτού, η παράλληλη με τα θεωρητικά μαθήματα ενασχόληση των εκπαιδευομένων με πρακτικές δραστηριότητες, έστω με τη μορφή επισκέψεων σε χώρους εργασίας, ή με τη μορφή ατομικών και ομαδικών εργασιών, όταν δεν υπάρχουν τα εργαστήρια. Πολλές φορές η σύνδεση της θεωρίας με τη πράξη δεν είναι ικανοποιητική στα

σχολεία μας. Οι λόγοι είναι πολλοί, διαφέρουν κατά περίπτωση και δεν μπορούν να αναλυθούν στο πλαίσιο αυτής της σύντομης εισήγησης. Ανεξάρτητα από τα προβλήματα, τα ενεργειακά θέματα προσφέρονται ιδιαίτερα για τη σύνδεση θεωρίας και πράξης. Γιατί από τη φύση τους συνδυάζουν τους φυσικούς νόμους με τις εφαρμογές τους στη πράξη. Αν θέλει π.χ. ένας εκπαιδευτικός να δώσει στους μαθητές τους να καταλάβουν την έννοια της κιλοβατώρας (kWh) δεν έχει παρά να τους αναθέσει να παρακολουθούν το μετρητή της ηλεκτρικής ενέργειας του σπιτιού τους, σημειώνοντας και την ισχύ και το χρόνο λειτουργίας διαφόρων συσκευών. Τότε μπορεί να είναι σίγουρος ότι η έννοια της κιλοβατώρας θα τους εντυπωθεί για όλη τους τη ζωή. Δεν είναι τυχαίο, ότι οι πιο επιτυχημένες εργασίες που κάνουν οι μαθητές στο πλαίσιο μαθημάτων όπως π.χ. στο μάθημα της Τεχνολογίας έχουν να κάνουν με ενεργειακά θέματα: την κατασκευή μιας μικρής ανεμογεννήτριας, ενός μοντέλου αυτοκινήτου, μιας μακέτας υδροηλεκτρικού σταθμού, ενός θερμοκηπίου.

Ένα άλλο σημείο στο οποίο μπορεί να συμβάλει η Ενέργεια είναι η εφαρμογή της παιδαγωγικής αρχής η διδασκαλία να ξεκινά από τα γνωστά στους μαθητές (αυτά που ξέρουν από την εμπειρία τους) και κατόπιν να πηγαίνει προς τα άγνωστα και τα αφηρημένα. Ο τρόπος αυτός προσέγγισης του διδακτικού αντικειμένου κατ' εξοχήν ενδείκνυται στην περίπτωση μαθητών μικρής ηλικίας ή μαθητών με αδύνατες θεωρητικές γνώσεις, όπως αυτοί των τεχνικών σχολών. Κι εδώ τα ενεργειακά θέματα μπορούν να συμβάλουν αποτελεσματικά, προσφέροντας παραστάσεις εργομηχανών και διαδικασιών παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας, που είναι γνωστές στους μαθητές από την καθημερινή τους ζωή, τις οποίες οι καθηγητές θα χρησιμοποιήσουν ως εισαγωγή και αφετηρία του μαθήματός τους για να προχωρήσουν, στη συνέχεια, στην ανάπτυξη των φυσικών νόμων που διέπουν τα φαινόμενα.

Δεν είναι μόνον τα πεδία των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας στα οποία μπορούν να γίνουν αναφορές στην Ενέργεια. Όπως ήδη αναφέρθηκε, η Ενέργεια μπορεί να εξυπηρετήσει διδακτικούς σκοπούς πολλών μαθημάτων. Για παράδειγμα, η Ιστορία του ανθρώπινου γένους μπορεί κάλλιστα να ερμηνευθεί με όρους ενεργειακούς. Το πρώτο σημαντικό βήμα προόδου του ανθρώπου έγινε όταν κατάφερε να ελέγξει μια πηγή ενέργειας, τη φωτιά. Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν οι πρώτες διαρθρωμένες κοινωνίες, όταν ο άνθρωπος εκμεταλλεύτηκε την ενέργεια των εξημερωμένων ζώων, αλλά και των δούλων. Δεν ήταν τα πλούτη που έκαναν ισχυρούς τους βασιλιάδες, αλλά η ικανότητά τους να ελέγχουν την ενέργεια χιλιάδων ατόμων για να κατασκευάσουν πυραμίδες, σινικά τείχη, υδραγωγεία ή ποντοπόρα πλοία. Η πρόοδος της μικρής βιοτεχνίας και των μεταφορών στηρίχθηκε στην εκμετάλλευση πρόσθετων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική ενέργεια, οι υδατοπτώσεις, τα ορυκτά καύσιμα. Η βιομηχανική επανάσταση είναι πρωτίστως επανάσταση στην κατασκευή μηχανών παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας και σηματοδοτείται από την τεράστια αύξηση της κατανάλωσης ενεργειακών πόρων, η οποία συνεχίζεται μέχρι τις μέρες μας. Ακόμη και στο πεδίο της Οικονομίας, η ερμηνεία των φαινομένων γίνεται με ενεργειακούς όρους, μια και η Ενέργεια είναι ένα από τα σημαντικότερα οικονομικά αγαθά. Μιλάμε π.χ. για την πρώτη και τη δεύτερη πετρελαϊκή κρίση. Κάθε μεταβολή στις συνθήκες διαχείρισης της Ενέργειας επηρεάζει άμεσα την ανάπτυξη επιχειρήσεων και κρατών και το βιοτικό επίπεδο των νοικοκυριών.

Με τις προηγούμενες ακροθιγείς αναφορές σε πλευρές της εκπαιδευτικής διαδικασίας προσπαθήσαμε να δείξουμε, πώς η Ενέργεια εμπλέκεται στο περιεχόμενο μαθημάτων και πώς μπορεί να λειτουργήσει ως βελτιωτικός παράγοντας της διδασκαλίας. Ήδη έχει γίνει φανερό, ότι η διδασκαλία της ενέργειας στα σχολεία μας μπορεί να συμβάλει και στην προώθηση της περιβαλλοντικής συνείδησης.

Πρώτα- πρώτα, μπορεί να συμβάλει στην ευαισθητοποίηση των μαθητών σε θέματα που αναφέρονται στην προστασία του περιβάλλοντος, τα οποία σχετίζονται άμεσα με την

Ενέργεια. Σήμερα, είναι ανάγκη οι εκπαιδευόμενοι να έχουν γενικές γνώσεις για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τις κλιματικές αλλαγές, το πρόβλημα της εξάντλησης των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων, τις προοπτικές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα προβλήματα εκμετάλλευσης της πυρηνικής ενέργειας, την πυρηνική σύντηξη, κ.ά. Ιδιαίτερη σημασία έχει η ευαισθητοποίηση των μαθητών στην ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας. Η κοινωνία έχει πολλά να κερδίσει αν οι αυριανοί παραγωγοί και καταναλωτές γνωρίζουν βασικά πράγματα για την ορθολογική χρήση της ενέργειας. Οι μαθητές πρέπει να ξέρουν, π.χ., ποιό όφελος θα έχουν αν χρησιμοποιούν ηλιακό θερμοσίφωνα, ή καύσιμο αέριο για το μαγείρεμα, ή λαμπτήρες οικονομίας για φωτισμό, για να αναφέρουμε μόνο μερικές χαρακτηριστικές περιπτώσεις εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας που δεν πρέπει να λείπουν από τα σχολικά προγράμματα.

Η γνώση σε βάθος των ενεργειακών παραγόντων που επηρεάζουν άμεσα το περιβάλλον είναι κρίσιμη για τη διαμόρφωση οικολογικής συμπεριφοράς. Σήμερα για την εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την παραγωγή ενός προϊόντος, χρησιμοποιείται η σφαιρική προσέγγιση που εκτιμά το περιβαλλοντικό κόστος για όλον τον «κύκλο ζωής» του προϊόντος. Ελλιπής γνώση των ενεργειακών θεμάτων μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε στρεβλώσεις. Π.χ. στην περίπτωση ενός «οικολόγου» που χρησιμοποιεί τζιπ «τσερόκι» για να προσεγγίσει παρθένες περιοχές με σκοπό τη διαφύλαξη ενός ζωικού είδους που κινδυνεύει με εξαφάνιση, πρέπει να συνυπολογίσουμε τη συμβολή των εκπεμπόμενων ρύπων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ιδίως αν, στη συνέχεια, το τζιπ χρησιμοποιείται για μετακινήσεις γύρω από την πλατεία Κολωνακίου.

Παρόμοια αξιολόγηση χρειάζεται να γίνει και στην περίπτωση μιας «οικολογικής» εξόρμησης στην άλλη πλευρά του πλανήτη (π.χ. στον Ειρηνικό Ωκεανό) με χρήση του πλέον ενεργοβόρου τρόπου μετακίνησης (αεροπλάνο τζέτ).