

WEDO_ΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ)

Μιχαήλ Σαλωνίδης

Msc, Διευθυντής 53ου Δ.Σ. Θεσσαλονίκης

Αλληλογραφία: mdsa86@yahoo.gr

Περίληψη

Στη σημερινή εκπαιδευτική διαδικασία χρησιμοποιούνται διάφοροι μέθοδοι διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στην πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας δημιουργεί νέες προσεγγίσεις που αξιοποιούνται στον χώρο της εκπαίδευσης. Μετά τις παρουσιάσεις μέσω βίντεο, τις εκπαιδευτικές προσομοιώσεις από μεγάλα πανεπιστήμια του εξωτερικού κ.ά. έχει εισέλθει το τελευταίο καιρό και η διδασκαλία με STEM (Science, Technology, Education & Math's). Στα πλαίσια το μαθήματος του μαθήματος «Ερευνώ και Ανακαλύπτω»- Φυσικά της Στ' τάξης και του 1^{ου} κεφαλαίου – «Ενέργεια», ερευνήσαμε στα δύο τμήματα της Στ' τάξης, πώς θα μπορούσαμε να αξιοποιήσουμε στη διδασκαλία του συγκεκριμένου κεφαλαίου τη ρομποτική.

Η ρομποτική χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργική κατασκευή ανεμογεννήτριας που μπόρεσε να αναπαραστήσει την παραγωγή αιολικής ενέργειας. Το σενάριο ακολουθεί ως επιστημονική μέθοδο τη διερευνητική μάθηση, αξιοποιώντας εκπαιδευτικό πακέτο ρομποτικής. Το σενάριο πραγματοποιήθηκε σε Δημοτικό Σχολείο της Ελευθερούπολης. Συμμετείχαν 43 μαθήτριες – μαθητές της Στ' Δημοτικού.

Μέσω ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των εκπαιδευτικών αυτών παρεμβάσεων. Τα αποτελέσματά της ανέδειξαν ότι η χρήση ρομποτικών κατασκευών για τη πραγματοποίηση πειραμάτων, καθιστά το μάθημα πιο ενδιαφέρον σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους.

Λέξεις κλειδιά: Αιολική ενέργεια, STEM, Ανεμογεννήτρια, ρομποτική, πείραμα

Εισαγωγή

Στο σενάριο γίνεται χρήση της ρομποτικής, έτσι ώστε να διδαχθεί η Αιολική Ενέργεια. Στο 1^ο Κεφάλαιο αναλύεται η διερευνητική μάθηση ως μέθοδος η οποία ακολουθήθηκε. Στο 2^ο Κεφάλαιο δίνονται βασικά στοιχεία που διέπουν τη ρομποτική και την εκπαίδευση STEM.

Στο 3^ο Κεφάλαιο αναλύεται η πορεία που ακολουθήθηκε στο εκπαιδευτικό σενάριο.

Στο 4^ο Κεφάλαιο δίνεται η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού σεναρίου, με δημογραφικά στοιχεία των μαθητών/μαθητριών και στοιχεία αξιολόγησης της παρέμβασης.

Τέλος δίνονται τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε από τη χρήση της παρέμβασης και μελλοντικές επεκτάσεις του σεναρίου.

Κεφάλαιο 1^ο - Μέθοδος

Στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών υπήρχε πάντα έλλειμμα οπτικών και χειραπτικών υλικών, που οδηγούσε τους μαθητές, που προσπαθούσαν να κατανοήσουν λειτουργίες και έννοιες μέσω κειμένων στην αδυναμία κατανόησης

αυτών των εννοιών. Η αδυναμία αυτή καθιστούσε τους μαθητές παθητικούς ως προς το μάθημα και την παροχή της γνώσης, με αποτέλεσμα να γίνεται το μάθημα αδιάφορο. Χρησιμοποιώντας την εκπαιδευτική ρομποτική, οι μαθητές καταφέρνουν να έρθουν πιο κοντά με αντικείμενα στον χώρο τους, αλλά και με την έννοια του προγραμματισμού. Τους προσφέρεται η δυνατότητα εξερεύνησης και ανακάλυψης θεωρητικών και αφηρημένων εννοιών του σχολικού βιβλίου. Η εύρεση λύσεων, μέσα από τη μελέτη των δεδομένων που τους παρέχεται, οδηγεί τη διαδικασία της μάθησης έτσι ώστε να γίνει ένα μεγάλο και ευχάριστο παιχνίδι. Η μάθηση μέσα από τη διερεύνηση αξιοποιεί τις πρακτικές της ανακαλυπτικής μάθησης και όχι στην ελεύθερη και αυτόνομη ανακάλυψη. Τίθενται μικρά ερωτήματα στους μαθητές, τα οποία μέσα από την παρατήρηση τον πειραματισμό και την έρευνα τους, τους οδηγούν στην απάντησή τους. Τα ερωτήματα-προβλήματα συνδέονται περισσότερο με την καθημερινότητα και έτσι έχουν περισσότερο νόημα για τα παιδιά (Χαλκιά, 2014). Η σκέψη των μαθητών ωθείται από τη διερευνητική μάθηση σε επιστημονικές σκέψεις και διαδικασίες. Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί τέτοιες συνθήκες, ώστε οι μαθητές να έχουν ευκαιρίες ανάπτυξης των ερευνητικών τους δεξιοτήτων. Η διερευνητική μάθηση έχει ως βασικό στόχο την άσκηση των μαθητών σε επιστημονικές διαδικασίες. Με τον τρόπο αυτό, θα μπορούν να σχεδιάζουν και να υλοποιούν δικές τους έρευνες προκειμένου να διαπιστώνουν τη λειτουργικότητα των ιδεών τους για τον φυσικό κόσμο (Χαλκιά, 2014).

Κεφάλαιο 2^ο - Ρομποτική και STEM

Η εκπαιδευτική ρομποτική εμφανίζεται τη δεκαετία του 1980, στο πλαίσιο της χρήσης των τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, μέσα από το παιδαγωγικό ρεύμα της Logo. Η ρομποτική χρησιμοποιεί τις αρχές της τεχνητής νοημοσύνης. Ως παιδαγωγική προσέγγιση εντάσσεται στο πλαίσιο του κλασσικού εποικοδομισμού (constructivism) και κυρίως του κατασκευαστικού εποικοδομισμού (constructionism), όπως αναπτύχθηκε από τον Papert. Επίσης, κάποιες εφαρμογές εκπαιδευτικής ρομποτικής φαίνεται να εμπνέονται από τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης δεδομένου ότι απαιτούν και προωθούν την ανθρώπινη συνεργασία (ΚΟΜΗΣ, 2004)

Αποτελεί μια πρωτότυπη διδακτική προσέγγιση η οποία βασίζεται σε μια μαθησιακή μέθοδο που χρησιμοποιεί προγραμματιζόμενα συστήματα και αξιοποιεί την προσέγγιση της μάθησης με συνθετικές εργασίες (project – based learning). Προσδιορίζεται από τη χρήση των ΤΠΕ στο πλαίσιο των δυνατοτήτων τους για παρατήρηση, ανάλυση, μοντελοποίηση και έλεγχο διάφορων φυσικών εργασιών. Πρόκειται για μια προσέγγιση που επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να χρησιμοποιήσει τις ΤΠΕ για να καθορίσει ένα σχέδιο και να βρει λύσεις για προβλήματα που του τίθεται και να αντιπαραβάλλει τις απόψεις του με άλλες απόψεις στο πλαίσιο της ομάδας (Depover, Karsenti, & Κόμης, 2010).

Ο όρος STEM εισήχθη το 1990 από το National Science Foundation (NSF) ως ακρωνύμιο των Science (Φυσικές Επιστήμες), Technology (Τεχνολογία), Engineering (Μηχανική), και Mathematics (Μαθηματικά). Μερικοί χρησιμοποιούν το ακρωνύμιο STEM σαν ορισμό της εκπαίδευσης STEM, αναγνωρίζοντας το STEM από τα επιμέρους πεδία που το απαρτίζουν ή ως γενική περιγραφή κάθε εκπαιδευτικής πολιτικής που αναφέρεται σε ένα ή περισσότερα πεδία του STEM (Bybee, 2010). Οι μαθητές μέσω των προγραμμάτων αυτών κάνουν χρήση του συνόλου των προηγούμενων γνώσεων που είχαν αποκτήσει, ώστε να βρεθούν αντιμέτωποι με τη νέα γνώση, δηλαδή θα φτάσουν στην επίλυση ενός προβλήματος που ποτέ ξανά δεν είχαν

αντιμετωπίσει στο παρελθόν (Roberts, 2012). Φαίνεται ότι η υλοποίηση διδακτικών στρατηγικών, όπως η μάθηση μέσω προβλημάτων προς επίλυση (problem-based learning) σε ένα αναλυτικό πρόγραμμα STEM, μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον των παιδιών για τον κόσμο που τα περιβάλλει και να ενισχύσει την εμπλοκή τους και τη συμμετοχή τους στην τάξη (Havice, 2009).

Χρησιμοποιείται η συνεργατική μάθηση για να δουλέψουν σε ομάδες, να ερευνήσουν και να επιτύχουν στόχους, να δοκιμάσουν θεωρίες, και να προγραμματίσουν, να υλοποιήσουν διαδικασίες και λύσεις. Η μάθηση αυξάνεται γιατί οι μαθητές μοιράζονται την προηγούμενη γνώση, παίζουν με τις καλύτερες δεξιότητες των συμμαθητών τους και αξιοποιούν ο ένας στον άλλον για να ανακαλύψουν νέες και σημαντικές πληροφορίες (Meyrick, 2012).

Κεφάλαιο 3^ο – Εκπαιδευτικό Σενάριο

Τίτλος Σεναρίου: “Η Αιολική Ενέργεια”

Στόχοι: 1. Κατανόηση νέων εννοιών: Ανακυκλώσιμες πηγές ενέργειας, Αιολική ενέργεια
2. γενίκευση και σύνδεση της αιολικής ενέργειας με την ανεμογεννήτρια.
3. δημιουργία κατασκευών που αξιοποιούν ανανεώσιμες πηγές(Α.Π.) ενέργειας
4. Αναγνώριση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των Α.Π.

Δεξιότητες: 1. Να παρατηρούν, να ερευνούν, να αναλύουν, να αξιολογούν το διαθέσιμο υλικό. 2. Να αλληλεπιδρούν και να συνεργάζονται με τα μέλη της ομάδας 3. Να αναπτύσσουν την κριτική και δημιουργική σκέψη. 4. Να εργάζονται με φύλλα εργασίας με βάση την επιστημονική μέθοδο. 5. Να δημιουργήσουν σύνθετη κατασκευή και να την προγραμματίσουν με το πακέτο Lego WeDo 2.0

Πρότερες γνώσεις: Οι μαθητές έχουν κατακτήσει απαραίτητες γνώσεις της Φυσικής, στην Ε΄ τάξη, που χρειάζονται στην εκπαιδευτική μας παρέμβαση. Έχουν καλή γνώση υπολογιστών και έχουν διδαχθεί προγραμματισμό με το Scratch. Έχουν ασχοληθεί με τη ρομποτική στο σχολείο με το πακέτο Lego WeDo σε συνδυασμό με το Scratch.

Ανάγκες των μαθητών: Ικανοποίηση της περιέργειας σχετικά με φαινόμενα που αντιμετωπίζουν στη καθημερινή ζωή. Ενασχόληση με δραστηριότητες που αναπτύσσουν την κριτική και δημιουργική τους σκέψη, ενισχύουν τη συμμετοχή τους στη μαθησιακή γνώση και στη συνεργασία με τους συμμαθητές τους. Η επικοινωνία και ο διάλογος καλλιεργεί κλίμα δημιουργίας, κατανόησης και συνεργασίας. Αξιολόγηση της δημιουργικής τους ικανότητας.

Στην προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση έχει επιλεγθεί το ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό μοντέλο Schmidkrunz και Lindemann (1992). Οι μαθητές εργάστηκαν ομαδικά σε φύλλα εργασίας ακολουθώντας τα βασικά στάδια μίας επιστημονικής διερεύνησης:

1. Ερέθισμα – Παρατήρηση
2. Διατύπωση υποθέσεων

3. Πειραματική εφαρμογή
4. Συμπεράσματα
5. Γενίκευση

Φάση 1η Ερέθισμα – Παρατήρηση

Με αφορμή βίντεο με ιστιοφόρο, οι μαθητές καλούνται να συζητήσουν ποια μορφή ενέργειας χρησιμοποιεί στην κίνησή του και αν είναι ανανεώσιμη μορφή ενέργειας. Οι απόψεις τους καταγράφονται στον πίνακα και δημιουργείται έτσι με τη μέθοδο της ιδεοθύελλας το μοτίβο των γνώσεων και απόψεων των μαθητών. (Διάρκεια 20 λεπτά)

Φάση 2η Διατύπωση υποθέσεων

Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν υποθέσεις, σύμφωνα με την 1η δραστηριότητα για το πώς θα μπορούσε ο άνθρωπος να χρησιμοποιήσει την αιολική ενέργεια, περιμένοντας ως πρόταση την ανεμογεννήτρια. (Διάρκεια 20λεπτά)

Φάση 3η Πειραματική εφαρμογή

Αρχικά οι μαθητές σχεδιάζουν σε χαρτί την πρότασή τους, αναφέροντας όσα από τα βασικά τους μέρη γνωρίζουν. Εδώ μπορούμε να κάνουμε παρέμβαση, τονίζοντας της σημασία του σχεδίου στην κατασκευή ενός έργου. Οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα αναζητάει πληροφορίες για τον τρόπο λειτουργίας της ανεμογεννήτριας, η δεύτερη τους παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία της και την απόδοσή της και η τρίτη να ασχοληθεί με τα μέρη της. Η δραστηριότητα αυτή καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό. Οι μαθητές καταγράφουν τα δεδομένα της αναζήτησής τους στα Φύλλα Εργασίας(ΦΕ). Παρουσιάζονται στην ολομέλεια και επιλύονται τυχόν απορίες.

Στη συνέχεια κατασκευάζουν τη ρομποτική κατασκευή της ηλεκτρογεννήτριας, έχοντας στη διάθεσή τους το πακέτο LEGO Education Set, καταγράφοντας στο Φύλλο Εργασίας τις αντίστοιχες απαντήσεις τους.

Η δραστηριότητα αυτή καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό. Οι μαθητές μπορούν να ακολουθήσουν τα βήματα που παρουσιάζονται στην ανάλογη παρουσίαση που προβάλλεται στον βιντεοπροβολέα. Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα να δημιουργήσουν το δικό τους μοντέλο, εργαζόμενοι ελεύθερα. Ο εκπαιδευτικός τους βοηθά, επιλύοντας οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει, μην επεμβαίνοντας στο έργο των παιδιών.

Αφού ολοκληρώσουν την κατασκευή τους προχωρούν στον προγραμματισμό της ανεμογεννήτριας. Χρησιμοποιείται το λογισμικό ελεύθερης πρόσβασης Scratch 3.0. Προτιμήθηκε η χρήση του Scratch γιατί έχουν εξασκηθεί οι μαθητές στη χρήση του κατά τη διάρκεια του μαθήματος της πληροφορικής.

Οι μαθητές καλούνται να προγραμματίσουν την ανεμογεννήτρια ως εξής:

1. Προγραμματίστε την ανεμογεννήτρια έτσι ώστε να κινείται 5 δευτερόλεπτα προς τα αριστερά και 5 δευτερόλεπτα προς τα δεξιά.

2. Προγραμματίστε την ανεμογεννήτρια έτσι ώστε κατά την περιστροφή της να παράγει κάποιον ήχο.
3. Τοποθετήστε ένα πιστολάκι σε απόσταση 20 εκατοστών και στη χαμηλή ταχύτητα.
4. Αυξήστε στη συνέχεια την ένταση από το πιστολάκι στη μεσαία σκάλα.
5. Τοποθετήστε το πιστολάκι στη μέγιστη ισχύ του.

Οι μαθητές καταγράφουν σε κάθε βήμα παρατηρήσεις στο αντίστοιχο πεδίο του ΦΕ. Μετά το πέρας των πειραμάτων και με τη διακριτική βοήθεια του εκπαιδευτικού ξεκινάνε στην τάξη συζήτηση σχετικά με τις καταγραφές που έχουν γίνει.

Μέσα από τη διαδικασία του παραπάνω πειραματισμού οι μαθητές θα κατανοήσουν ότι μια ανανεώσιμη πηγή όπως είναι ο άνεμος μπορεί να αξιοποιηθεί κατάλληλα από τον άνθρωπο. Ευνόητα θα γνωρίσουν την ανεμογεννήτρια, τον τρόπο λειτουργίας της, τους περιορισμούς που υπάρχουν στη λειτουργία της, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας. (Διάρκεια 150 λεπτά)

Φάση 4η Συμπεράσματα

Οι μαθητές προχωρούν στα συμπεράσματα των παρατηρήσεων τους, τα οποία καταγράφουν σε ΦΕ. Οι μαθητές εργάζονται στις ομάδες τους. Έλεγχος των απαντήσεων θα γίνει στην ολομέλεια τάξης όπου θα ανακοινωθούν οι παρατηρήσεις τους. Γίνεται γενίκευση τους και καταγράφονται στον πίνακα. Οι ομάδες διορθώνουν όπου χρειάζεται τις παρατηρήσεις τους. (Διάρκεια 30 λεπτά)

Φάση 5η Γενίκευση

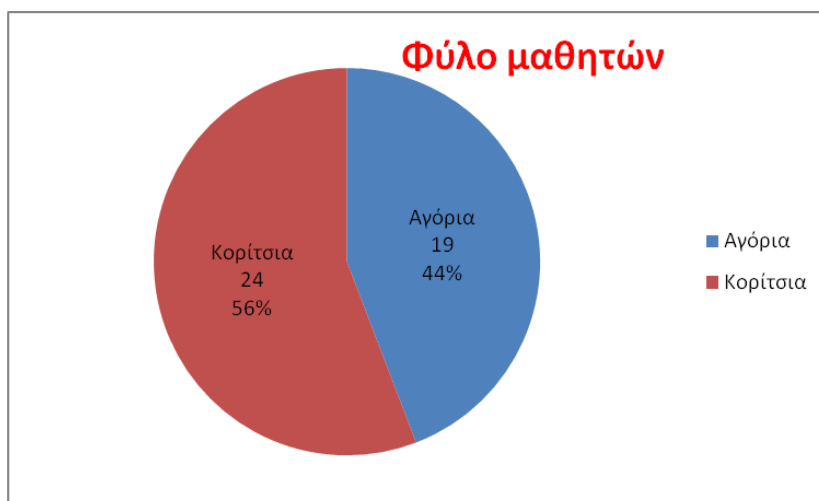
Στη φάση αυτή οι μαθητές πραγματοποιούν εμπέδωση και γενίκευση των νέων γνωστικών στοιχείων. Προσπαθούν να συνδέσουν τα συμπεράσματά τους με την καθημερινή ζωή. Ο εκπαιδευτικός, ως συντονιστής, τους βοηθά να γενικεύσουν τις παρατηρήσεις τους.

Η γενίκευση των συμπερασμάτων, στα οποία κατέληξαν οι μαθητές από την πειραματική διερεύνηση στη σχολική τάξη, οδηγεί τους μαθητές να καταλάβουν την ευρύτητα του φαινομένου. (Διάρκεια 20 λεπτά)

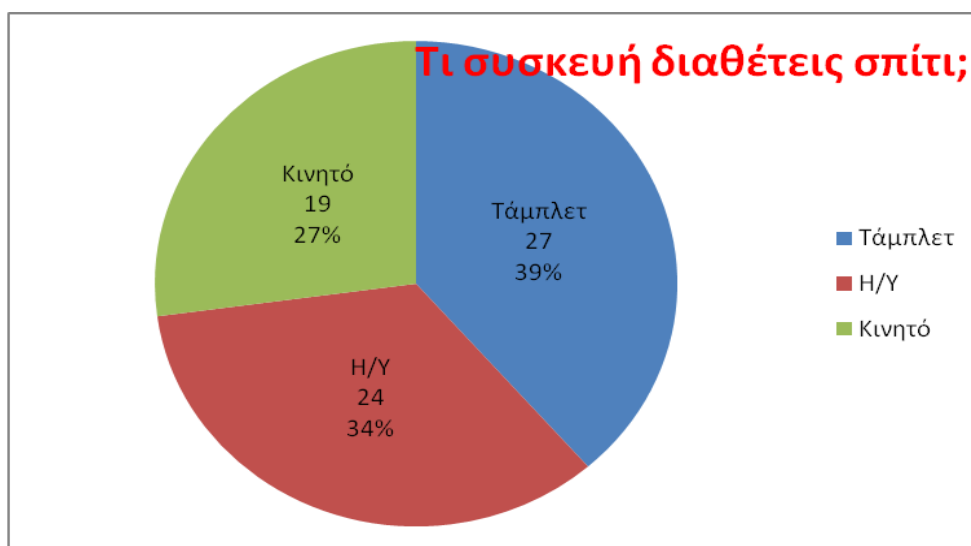
Κεφάλαιο 4^ο - Αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται τόσο το προφίλ όσο και οι απαντήσεις των μαθητών. Η Στ' τάξη έχει 43 παιδιά, 24 (56%) κορίτσια και 19 (44%) αγόρια, (Γράφημα 1). Η ηλικία τους είναι 11-12 ετών.

Στο σπίτι διαθέτουν 27 (39%) παιδιά τάμπλετ, 24 (34%) Η/Υ και 19(27%) κινητό (Γράφημα 2).

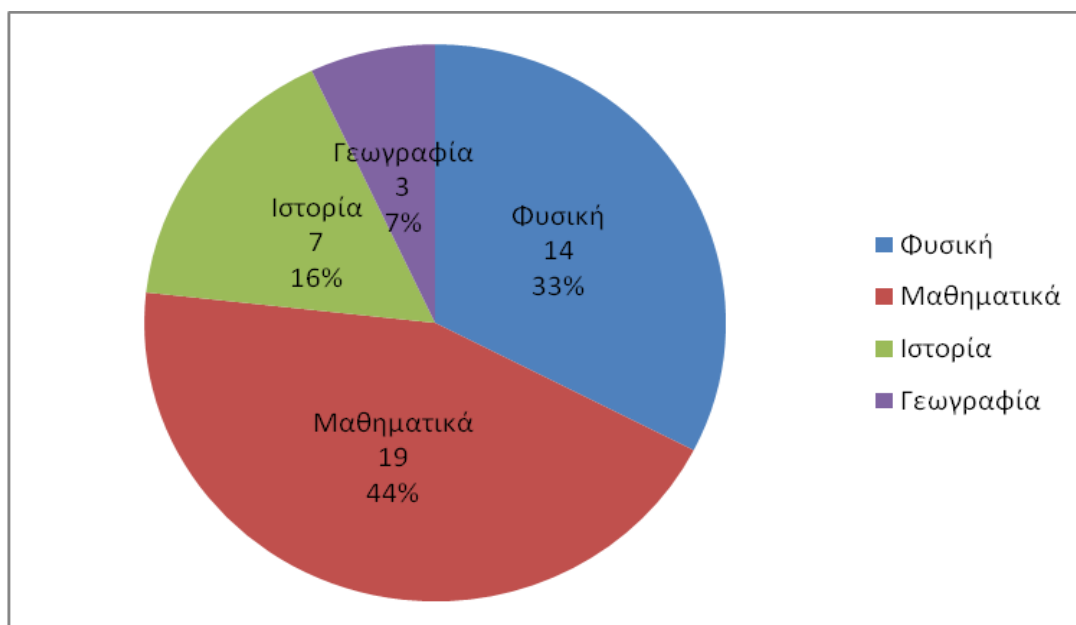


Γράφημα 1 Φύλο μαθητών

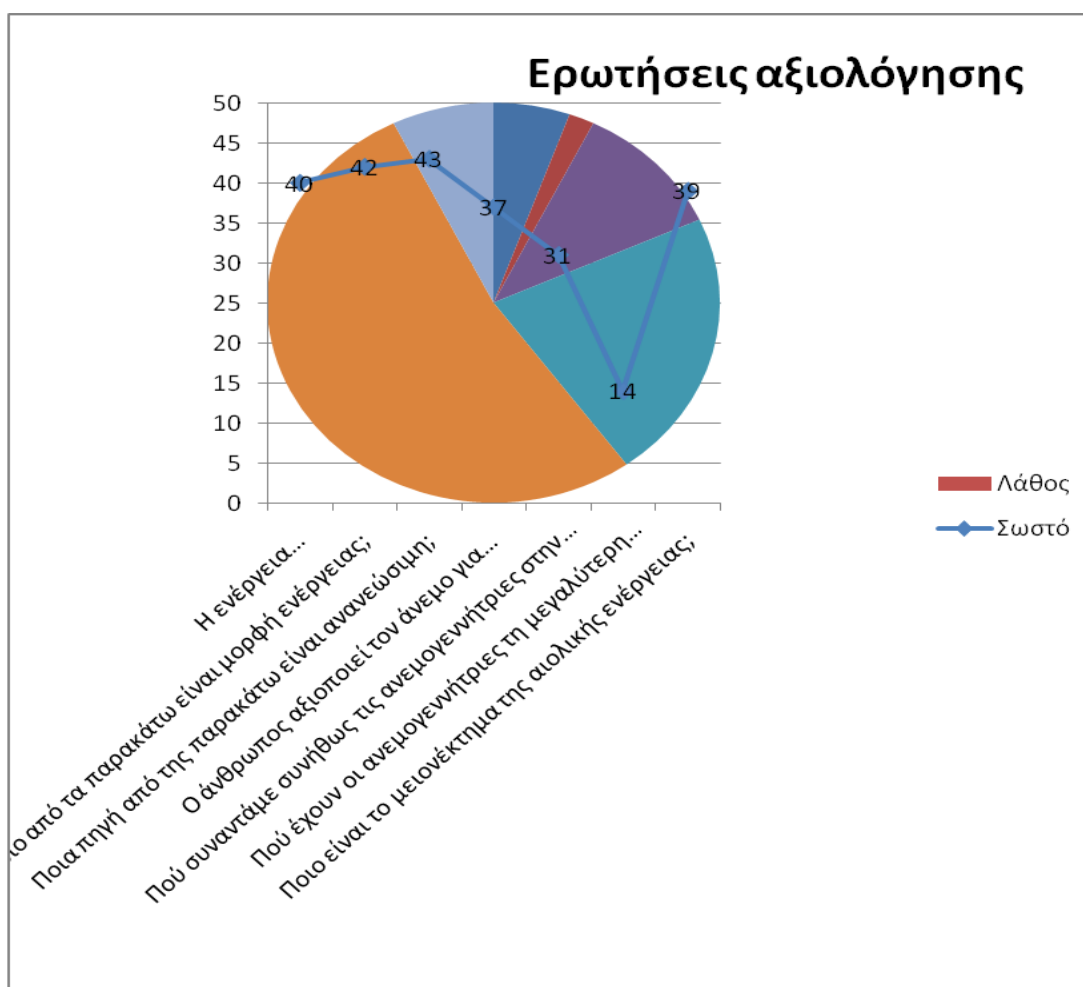


Γράφημα 2 Τι συσκευή διαθέτεις στο σπίτι

Οι προτιμήσεις των παιδιών ως προς σχολικά μαθήματα έχουν ως εξής: Μαθηματικά 19(44%) παιδιά, Φυσική 14(33%), Ιστορία 7(16%) και Γεωγραφία 3 (7%), (Γράφημα 3).



Γράφημα 3 Προτιμήσεις σε σχολικά μαθήματα



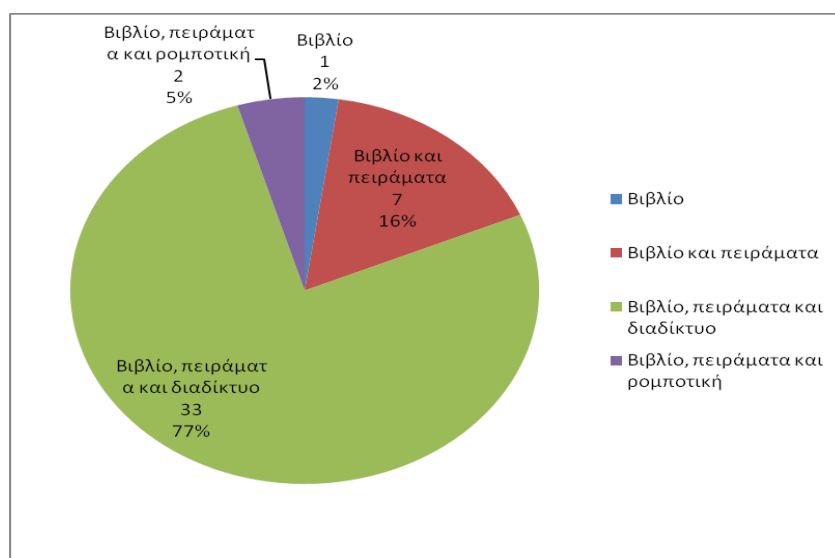
Γράφημα 4 Ερωτήσεις αξιολογήσεις

Στον πίνακα 1 και στο γράφημα 4 παρουσιάζονται ερωτήσεις που απάντησαν οι μαθητές, καθώς και το ποσοστό που έχει.

Πίνακας 1- Ερωτήματα

	Σωστό	Λάθος	Σωστό	Λάθος
Η ενέργεια...	40	3	93%	7%
Ποιο από τα παρακάτω είναι μορφή ενέργειας;	42	1	98%	2%
Ποια πηγή από της παρακάτω είναι ανανεώσιμη;	43	0	100%	0%
Ο άνθρωπος αξιοποιεί τον άνεμο για...	37	6	86%	14%
Πού συναντάμε συνήθως τις ανεμογεννήτριες στην Ελλάδα;	31	12	72%	28%
Πού έχουν οι ανεμογεννήτριες τη μεγαλύτερη απόδοση;	14	29	33%	67%
Ποιο είναι το μειονέκτημα της αιολικής ενέργειας;	39	4	91%	9%

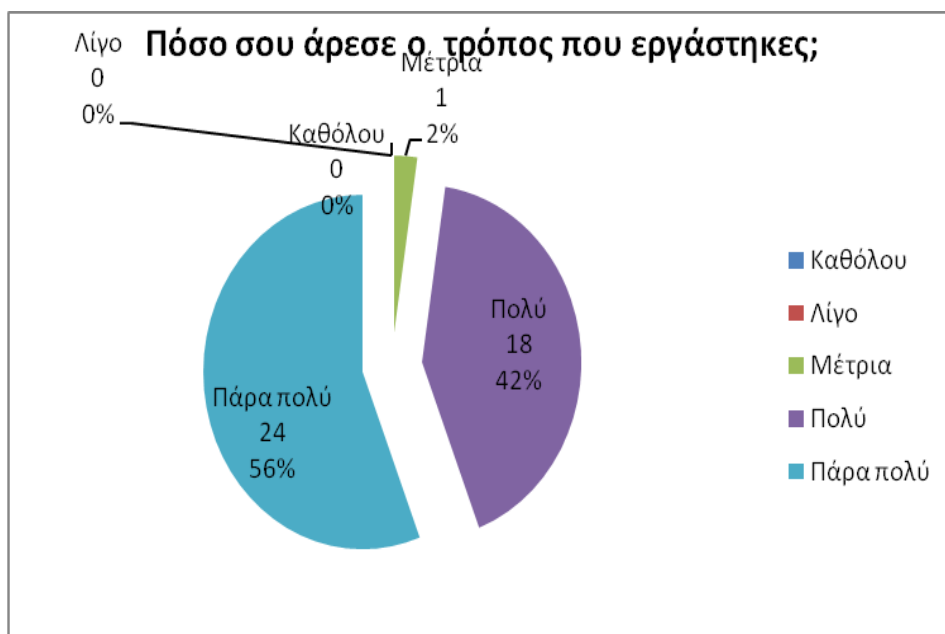
Στο γράφημα 5 ερευνάται ποιος ήταν ο τρόπος παράδοσης του μαθήματος Φυσική.



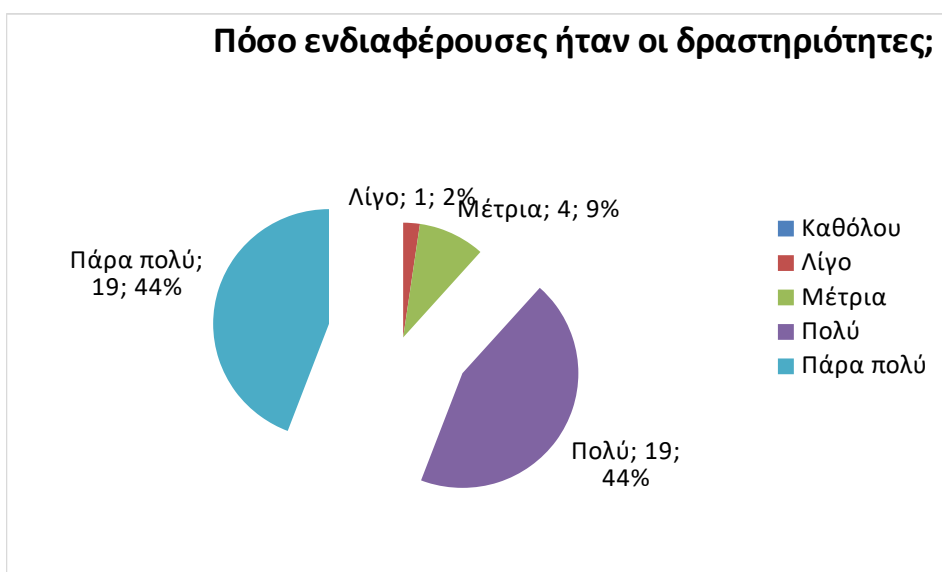
Γράφημα 5 Τρόπος μελέτης

Στο γράφημα 6 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των μαθητών ως προς την παρέμβαση.

Στο γράφημα 7 εμφανίζεται πόσο ενδιαφέρουσες ήταν οι δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν.



Γράφημα 6 Πόσο σου άρεσε ο τρόπος που εργάστηκες;



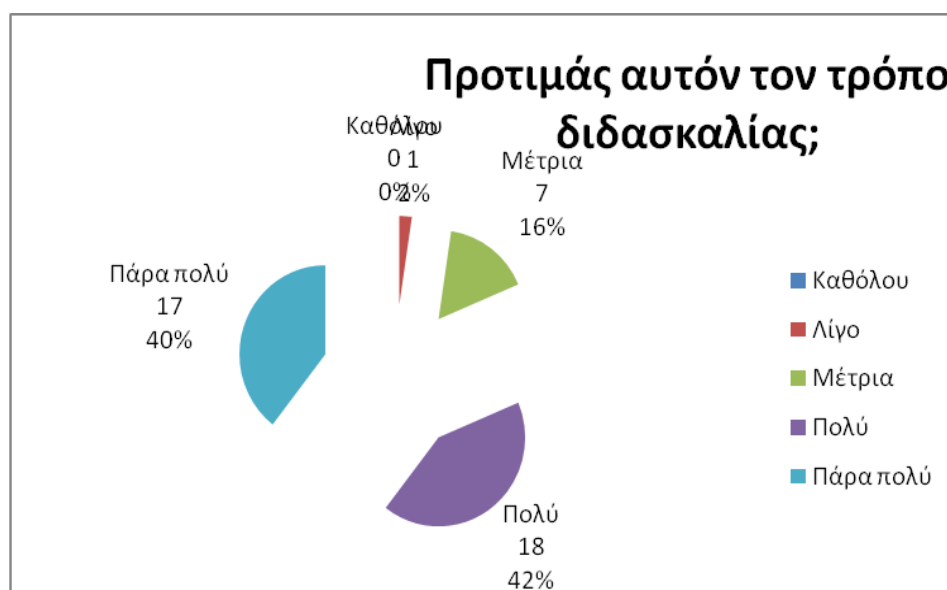
Γράφημα 7 Ήταν ενδιαφέρουσες οι δραστηριότητες;

Στο γράφημα 8 φαίνονται οι απαντήσεις για το βαθμό δυσκολίας των μαθητών σύμφωνα με τον νέο τρόπο διδασκαλίας.



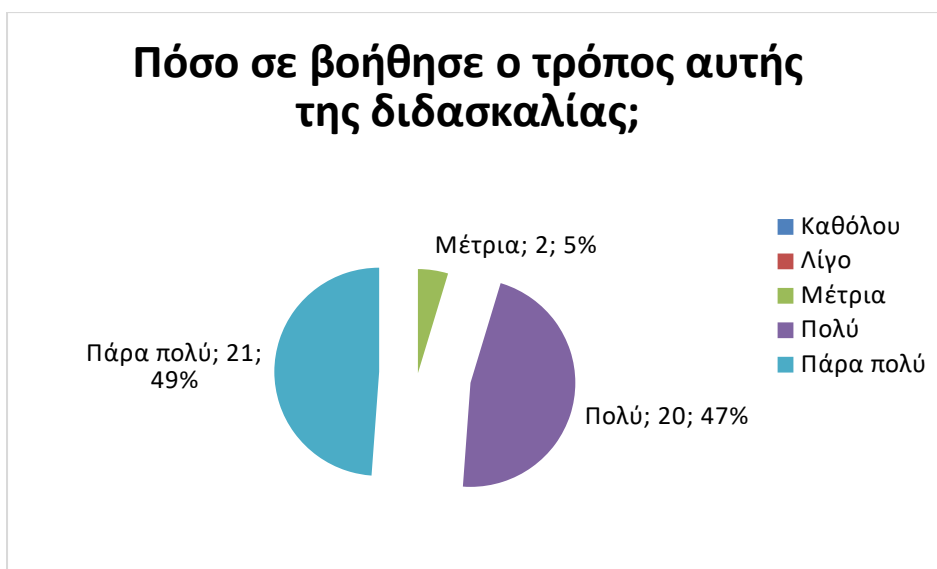
Γράφημα 8 Σε δυσκόλεψε ο τρόπος διδασκαλίας;

Το γράφημα 9 δηλώνει τη προτίμηση των μαθητών σ' αυτόν τον τρόπο διδασκαλίας.



Γράφημα 9 Προτιμάς αυτόν τον τρόπο διδασκαλίας;

Τέλος στο γράφημα 10 δηλώνετε το πόσο βοηθήθηκαν οι μαθητές στην κατανόηση των νέων γνώσεων.



Γράφημα 10 Πόσο σε βοήθησε αυτός ο τρόπος;



Εικόνα 1: Πειραματική εφαρμογή-Ανεμογεννήτρια



Εικόνα 2: Πειραματική εφαρμογή-Ανεμογεννήτρια 2

Συμπεράσματα – Μελλοντικές επεκτάσεις

Οι μαθητές εργάστηκαν στην προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση με ομαδοσυνεργατική μέθοδο με φύλλα εργασίας ακολουθώντας τα βασικά στάδια της επιστημονικής διερεύνησης. Ασχολήθηκαν με δραστηριότητες που αναπτύσσουν την κριτική και δημιουργική τους σκέψη, που ενίσχυσαν τη συμμετοχή τους στη μαθησιακή γνώση και στη συνεργασία με τους συμμαθητές τους. Η επικοινωνία και ο διάλογος καλλιέργησε κλίμα δημιουργίας, κατανόησης και συνεργασίας. Οι μαθητές δήλωσαν, αξιολογώντας την εκπαιδευτική παρέμβαση ότι η εργασία σε ομάδες, η μη χρήση βιβλίων, η διεξαγωγή πειραμάτων, η δημιουργία κατασκευών, κατέστησε το μάθημα πιο ενδιαφέρον. Δήλωσαν ότι η μαθησιακή διαδικασία στις νέες έννοιες με τον νέο τρόπο γίνεται με διασκεδαστικό τρόπο και ότι βοηθήθηκαν περισσότερο να κατανοήσουν τις νέες έννοιες.

Μεγάλο μειονέκτημα στην προτεινόμενη παρέμβαση είναι ο χρόνος που χρειάζεται για την υλοποίησή της. Χρειάστηκαν 6 διδακτικές ώρες για να πραγματοποιηθούν όλες οι δραστηριότητες.

Σε μελλοντική χρήση θα μπορούσε να γίνει μέτρηση της ισχύος του ανέμου και της τάσης που δημιουργείται από την ανεμογεννήτρια, καθώς και η τοποθέτηση λάμπας στη ρομποτική ανεμογεννήτρια με σκοπό να ανάψει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bybee, R. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher* , 70 (1), σσ. 30-35.
2. Depover, C., Karsenti, T., & Κόμης, Β. (2010). *Διδασκαλία με τη χρήση της τεχνολογίας*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
3. Havice, W. (2009). THE POWER AND PROMISE OF A STEM EDUCATION: Thriving in a Complex Technological World. Στο *The Overlooked STEM Imperatives: Technology and Engineering K–12 Education* (σσ. 10-17). Reston: International Technology Education Association.
4. Meyrick, K. (2012, April 26). How STEM Education Improves Student Learning. *Engineering* .
5. Roberts, A. (2012, May/June). A Justification for STEM Education. *TECHNOLOGY AND ENGINEERING TEACHERe* .
6. ΚΟΜΗΣ, Β. (2004). *ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ* . ΑΘΗΝΑ: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ.

WEDO_ΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ)

Michail Salonidis

Msc, Director Διευθυντής
53rd Primary School of Thessaloniki
e-mail: mdsa86@yahoo.gr

Summary

In today's educational process, various methods of teaching natural sciences are used in primary and secondary education. The rapid development of technology creates new approaches that are used in the field of education. After the video presentations, the educational simulations from major universities abroad, etc. teaching with STEM (Science, Technology, Education & Math's) has also recently entered. In the framework of the course "Investigate and Discover" - Grade 6 Physics and the 1st chapter - "Energy, we made a research in the two sections of Grade 6, how we could utilize robotics in the teaching of this specific chapter.

Robotics was used to creatively build a wind turbine that was able to simulate wind energy production. The scenario follows exploratory learning as a scientific method, utilizing a robotics educational package. The scenario took place in a Primary School of Eleftheroupoli. 43 students of 6th grade participated.

An evaluation of these educational interventions was carried out through questionnaires. The results showed that the use of robotic constructions to carry out experiments makes the course more interesting than traditional methods.

Keywords: Wind energy, STEM, Wind turbine, robotics, experiment