ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

Εναλλακτικές ιδέες μαθητών Δημοτικού σχετικά με τη λειτουργία των φωτοβολταϊκών και των παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοσή τους

Γεώργιος Κουκούλης, Γεώργιος Ευθυμίου, Αικατερίνη Πλακίτση

doi: 10.12681/codiste.5439

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 15/04/2025 11:07:19

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥΣ

Γεώργιος Κουκούλης[1], Γεώργιος Ευθυμίου[1], Αικατερίνη Πλακίτση[2]

[1]Υποψ. Διδάκτορας ΠΤΝΙ Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, [2]Καθηγήτρια ΠΤΝΙ Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

g.koukoulis@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα μελέτη επιχειρείται η διερεύνηση των εναλλακτικών ιδεών μαθητών/τριών Δημοτικού σχετικά με τα φωτοβολταϊκά. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 68 μαθητές/τριες της ΣΤ' τάξης Δημοτικού. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με χρήση ερωτηματολογίου, με ανοιχτού και κλειστού τύπου ερωτήματα. Στόχοι των ερωτημάτων ήταν να διερευνήσουν εάν οι μαθητές ήταν σε θέση να περιγράψουν τον τρόπο λειτουργίας τους, να ονομάσουν τις εφαρμογές τους και να προσδιορίσουν τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοσή τους. Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι οι μαθητές εμφάνισαν πολλές εναλλακτικές ιδέες για τον τρόπο λειτουργίας, το ρόλο της θερμότητας, το υλικό κατασκευής τους και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοσή των συστημάτων αυτών.

Λέξεις κλειδιά: εναλλακτικές ιδέες, φωτοβολταϊκά, ενέργεια.

ALTERNATIVE IDEAS OF PRIMARY STUDENTS ABOUT THE OPERATION OF PHOTOVOLTAIC AND THE FACTORS AFFECTING THEIR PERFORMANCE

Authors: Georgios, Koukoulis[1], Georgios, Eythimiou[1], Aikaterini, Plakitsi[2]

Affiliations: [1]PhD candidate, ECEdu, University of Ioannina, [2]Professor, ECEdu, University of Ioannina

g.koukoulis@uoi.gr

ABSTRACT

In the present study, an attempt is made to investigate the alternative ideas of elementary school students regarding photovoltaics. The research was carried out on 68 6th grade elementary school students. The data was collected using a questionnaire, with open-ended and close-ended questions. The purpose weas to explore whether the students were able to describe how photovoltaics work, name their applications and identify the environmental factors that affect the performance of these systems. From the analysis of the data emerged that the students displayed many alternative ideas about the way of operation, the role of heat, the construction material and the environmental factors that affect the performance of photovoltaic systems.

Keywords: alternating ideas, photovoltaics, energy.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διερεύνηση νοητικών παραστάσεων των μαθητών, σχετικά με τα φωτοβολταϊκά, είναι σημαντική για την προώθηση της εκπαίδευσης σχετικά με την επιστήμη της ενέργειας, την κατανόηση της τεχνολογίας που τα διέπει και την αποδοτικότερη χρήση τους. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών γύρω από τα φωτοβολταϊκά είναι περιορισμένη. Από την υπάρχουσα προκύπτει ότι οι μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχουν κάποιες γνώσεις σχετικά με το υπό μελέτη θέμα, αλλά και αρκετές εναλλακτικές αντιλήψεις. Συγκεκριμένα, δεν είναι σε θέση να εξηγήσουν τι είναι τα φωτοβολταϊκά και ο τρόπος λειτουργίας που δίνουν είναι σχετικά απλοϊκός (Kishore & Kisiel, 2013). Επιπλέον, έχουν την εσφαλμένη αντίληψη ότι στα συστήματα αυτά η θερμότητα και όχι το φως μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό (Ing et al., 2011). Όσον αφορά το υλικό κατασκευής τους, αναφέρουν ότι ο βασικός μηχανισμός αποτελείται από κάποιο μέταλλο ή γυαλί (Palmer & Wilks, 1996).

Η ΕΡΕΥΝΑ

Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 68 μαθητές/τριες της ΣΤ' τάξης δύο αστικών δημοτικών σχολείων των Ιωαννίνων. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με χρήση ερωτηματολογίου, με ανοιχτού και κλειστού τύπου ερωτήματα. Τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν:

- Γνωρίζουν οι μαθητές δημοτικού τη λειτουργία που επιτελούν τα φωτοβολταϊκά συστήματα;
- Γνωρίζουν ποιο είναι το υλικό κατασκευής τους;
- Μπορούν να αναφέρουν ποιες είναι οι χρήσεις των φωτοβολταϊκών συστημάτων;
- Γνωρίζουν ποιοι περιβαλλοντικοί παράγοντες και με ποιον τρόπο επηρεάζουν την απόδοσή τους;

Ανάλυση δεδομένων

Για τη διερεύνηση του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος οι μαθητές ρωτήθηκαν:

- Περιγράψτε πώς λειτουργεί ένα φωτοβολταϊκό.
- Πιστεύεις ότι το φωτοβολταϊκό παράγει ενέργεια από μόνο του ή μετατρέπει ενέργεια από μία μορφή σε μία άλλη;
- Ποια μορφή ενέργειας απορροφάται από τα φωτοβολταϊκά για να λειτουργήσουν;
- Ποια μορφή ενέργειας παράγουν τα φωτοβολταϊκά;

Στην πρώτη ανοιχτού τύπου ερώτηση το 33,82% έδωσε μια ολοκληρωμένη απάντηση, ενώ το 38,24% δήλωσε ότι δεν γνωρίζει. Στις υπόλοιπες κλειστού τύπου ερωτήσεις το 79,41% δήλωσε ότι τα φωτοβολταϊκά μετατρέπουν την ενέργεια από μία μορφή σε μία άλλη. Το 50,00% δήλωσε ότι η μορφή ενέργειας που απορροφούν οι συλλέκτες είναι η φωτεινή, ενώ το 30,88% επέλεξε τη θερμική ενέργεια. Όσον αφορά την παραγόμενη ενέργεια από τα συστήματα αυτά, το 51,47% γνωρίζει ότι η μορφή της ενέργειας αυτής είναι ηλεκτρική, ενώ το 25% δήλωσε ότι είναι θερμική.

Σχετικά με το ερευνητικό ερώτημα που αφορούσε το υλικό κατασκευής των φωτοβολταϊκών, μόνο το 11,76% των μαθητών επέλεξε τη σωστή απάντηση «πυρίτιο». Το μεγαλύτερο ποσοστό 48,53% επέλεξε «κάποιο είδος μετάλλου» και το 22,06% επέλεξε «γυαλί».

Η διερεύνηση του τρίτου ερευνητικού ερωτήματος έγινε με το ερώτημα ανοικτού τύπου «Γράψε όσα παραδείγματα μπορείς να σκεφτείς, όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα φωτοβολταϊκά». Το μεγαλύτερο ποσοστό 36,76% δήλωσε ότι δεν γνωρίζει, ενώ το 25,00% απάντησε γενικά για την παραγωγή του ηλεκτρισμού. Το 22,06% ανέφερε συγκεκριμένες εφαρμογές, από το οποίο το 60,02% ήταν η ηλεκτροδότηση κτιρίων. Επιπλέον, το 25,00% ανέφερε λανθασμένα τους ηλιακούς θερμοσίφωνες.

Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες για τους οποίους ρωτήθηκαν οι μαθητές εάν επηρεάζουν και με ποιον τρόπο τα φωτοβολταϊκά πάνελ ήταν: η σκόνη, οι αέριοι ρύποι, η σκιά, η συννεφιά, η θερμοκρασία του περιβάλλοντος, η θέση του ήλιου, ο προσανατολισμός των πάνελ και η εποχή. Οι πιο χαρακτηριστικές ενναλακτικές ιδέες ήταν ότι: Τα πάνελ δεν παράγουν σχεδόν καθόλου ενέργεια μια συννεφιασμένη μέρα σε ποσοστό 52,9%, το κρύο επηρεάζει αρνητικά την παραγόμενη ενέργεια σε ποσοστό 54,4%, η ζέστη επηρεάζει θετικά την απόδοση σε ποσοστό 73,5%. Επίσης, μόνο το 4,4% επέλεξε το Νότο ως τον καλύτερο προσανατολισμό για την μεγαλύτερη παραγωγή ενέργειας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι περίπου ένας στους τρεις μαθητές/τριες μπορεί να περιγράψει ικανοποιητικά τη λειτουργία των φωτοβολταϊκών συστημάτων και περίπου οι μισοί αναγνωρίζουν ότι η απορροφούμενη από τους συλλέκτες ενέργεια είναι η φωτεινή και η παραγόμενη η ηλεκτρική. Επιπλέον, παρουσιάζουν διαφορετικές αντιλήψεις για το υλικό κατασκευής των φωτοβολταϊκών, με υψηλό ποσοστό να επιλέγει τις λανθασμένες απαντήσεις και μόλις το 11,76% τη σωστή. Όσον αφορά τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοσή τους, οι μαθητές/τριες παρουσιάζουν εναλλακτικές ιδέες κυρίως στον ρόλο της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, της συννεφιάς και του προσανατολισμού των πάνελ.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω εκπαίδευση πάνω στη λειτουργία των φωτοβολταϊκών. Προτείνεται η χρήση πειραματικών διαδικασιών όπου οι μαθητές θα παρατηρούν άμεσα τόσο τον τρόπο λειτουργίας όσο και τον τρόπο που οι προαναφερθέντες παράγοντες επηρεάζουν την απόδοσή των φωτοβολταϊκών.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ing, M., Huang, P., Lacombe, N., Martinez, Y., & Haberer, E. (2011). Identifying a Solar Cell Misconception Held by Middle School Students. *ASQ Advancing the STEM Agenda in Education, the Workplace and Society, University of Wisconsin-Stout July 19-20, 2011*. http://asq.org/edu/2011/06/engineering/a-solar-cell-misconception-held-by-middle-schol-students.pdf

Kishore, P., & Kisiel, J. (2013). Exploring high school students' perceptions of solar energy and solar cells. *International Journal of Environmental & Science Education*, *8*, 521–534. https://doi.org/10.12973/ijese.2013.216a

Palmer, W. P., & Wilks, J. (1996). Children's ideas on solar cells. *The Journal of the Science Teacher Association of the Northern Territory*, *15*, 96–110.