ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2011)

2ο Πανελλήνιο Συνέδριο: «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»

Τρόποι προαγωγής της διερευνητικής μάθησης των Φυσικών Επιστημών με την αξιοποίηση των ΤΠΕ

Φ. Στυλιανίδου, Π. Κουλούρης, Σ. Σωτηρίου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Στυλιανίδου Φ., Κουλούρης Π., & Σωτηρίου Σ. (2023). Τρόποι προαγωγής της διερευνητικής μάθησης των Φυσικών Επιστημών με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 1215–1218. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4875

Τρόποι προαγωγής της διερευνητικής μάθησης των Φυσικών Επιστημών με την αξιοποίηση των ΤΠΕ

Φ. Στυλιανίδου[1], Π. Κουλούρης[2], Σ. Σωτηρίου[3]

Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης, Ελληνογερμανική Αγωγή,
[1] fani@ea.gr, [2] pkoulouris@ea.gr, [3]sotiriou@ea.gr

Περίληψη

Σε αυτήν την συνεδρία θα παρουσιάσουμε διάφορους τρόπους προαγωγής της διερευνητικής μάθησης και διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών με τη χρήση των ΤΠΕ. Θα γίνει μια σύντομη εισαγωγή στο μοντέλο της «διερευνητικής μάθησης» (inquiry-based learning) και θα δοθούν παραδείγματα για το πώς μπορούν να αξιοποιηθούν οι ΤΠΕ για την ανάπτυξη συμβατών διδακτικών δραστηριοτήτων. Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να συζητήσουν κατά πόσο αυτές οι λύσεις είναι εφαρμόσιμες και αποτελεσματικές στα πλαίσια της δικής τους διδακτικής πράξης.

Λέξεις κλειδιά: *φυσικές επιστήμες, διερευνητική μάθηση, εκπαιδευτικός, ψηφιακό περιεχόμενο.*

1. Σύντομη περιγραφή της σύντομης ανακοίνωσης

Στα πλαίσια αυτής της σύντομης ανακοίνωσης θα παρουσιάσουμε διάφορους τρόπους προαγωγής της διερευνητικής μάθησης και διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών με τη χρήση των ΤΠΕ. Θα γίνει μια σύντομη εισαγωγή στο μοντέλο της «διερευνητικής μάθησης» (inquiry-based learning) και θα δοθούν παραδείγματα συμβατών διδακτικών προσεγγίσεων. Μετά θα παρουσιαστούν κάποιες λύσεις που έχουν ήδη εφαρμοστεί για το πώς οι διδακτικές αυτές προσεγγίσεις μπορούν να υποστηριχθούν με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Οι λύσεις αυτές έχουν αναπτυχθεί και αξιολογηθεί μέσω μίας σειράς ευρωπαϊκών προγραμμάτων για τη διδασκαλία και την άτυπη μάθηση στο χώρο των φυσικών επιστημών.

Οι συμμετέχοντες θα έχουν τη δυνατότητα να δουν αυτές τις λύσεις και να κάνουν ερωτήσεις, καθώς και να μοιραστούν τις εμπειρίες τους στη χρήση ανάλογων διδακτικών προσεγγίσεων, και τις απόψεις τους για το ρόλο των ΤΠΕ στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.

Τέλος, με τη μέθοδο του καταιγισμού ιδεών οι συμμετέχοντες θα κληθούν να απαντήσουν σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς κάνουν χρήση του μοντέλου της διερευνητικής μάθησης στην καθημερινή διδακτική πρακτική τους;
- Τι είδους υποστήριξη θα χρειάζονταν για τη βέλτιστη χρήση διερευνητικών προσεγγίσεων στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;
- Ποιες μελλοντικές προκλήσεις θα κληθούν να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί

των φυσικών επιστημών;

2. Διερευνητική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και ΤΠΕ

2.1 Διερευνητική μάθηση των Φυσικών Επιστημών: κάποιες βασικές έννοιες

Η ιδέα της διδασκαλίας των θετικών επιστημών μέσω μιας διερευνητικής διαδικασίας (inquiry) έχει μακρά ιστορία στην εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες. Παράλληλα υπάρχει μια εξίσου μακρά ιστορία σύγχυσης ως προς το τι είναι πραγματικά η διδασκαλία μέσω της διερεύνησης και, ανεξαρτήτως του ορισμού της, ως προς το πώς αυτή εφαρμόζεται στην τάξη. Η διερευνητική μάθηση προωθείται επίσημα σε πολλές χώρες ως παιδαγωγική προσέγγιση για τη βελτίωση της εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες (Bybee, Powell & Trowbridge, 2008; Hounsell & McCune, 2003; Minner, Levy & Century, 2010). Μετά τη δημοσίευση της έκθεσης με τον τίτλο "Science Education Now: A renewed Pedagogy for the Future of Europe" («Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες Τώρα: Μια Ανανεωμένη Παιδαγωγική για το Μέλλον της Ευρώπης») (Rocard et al., 2007) η διερευνητική μάθηση προωθείται επίσημα και ως ένας από τους κορυφαίους εκπαιδευτικούς στόχους της Ευρώπης. Η διερεύνηση μπορεί να οριστεί ως:

«η συνειδητή διαδικασία διάγνωσης προβλημάτων, κριτικής θεώρησης πειραμάτων, και διάκρισης εναλλακτικών λύσεων, σχεδιασμού ερευνών, διερεύνησης εικασιών, αναζήτησης πληροφοριών, κατασκευής μοντέλων, συζήτησης με «ομοίους» (peers), και διατύπωσης συνεκτικών επιχειρημάτων» (Linn, Davis & Bell, 2004, p4).

Η διερευνητική μάθηση έχει επίσης περιγραφεί ως μάθηση των φυσικών επιστημών *ως διερεύνηση* καθώς και *μέσω διερεύνησης* (Tamir, 1985). Η μάθηση των φυσικών επιστημών *ως διερεύνηση* περιλαμβάνει την εκμάθηση του τρόπου με τον οποίο προχωρεί η επιστημονική προσπάθεια, καθώς και την ανάλυση της διερευνητικής διαδικασίας που πραγματοποιείται από άλλους, ενίοτε και με τη χρήση ιστορικών προσεγγίσεων (Bybee, 2000; Schwab, 1962). Από την άλλη πλευρά, η μάθηση των φυσικών επιστημών *μέσω διερεύνησης* αφορά στο μαθητή, ο οποίος εγείρει ερευνητικά ερωτήματα, διατυπώνει υποθέσεις, σχεδιάζει πειράματα για να τις ελέγξει, δημιουργεί και αναλύει επιχειρήματα βασισμένα σε στοιχεία, αναγνωρίζει τις εναλλακτικές εξηγήσεις, αλλά και «επικοινωνεί» τα επιστημονικά επιχειρήματα προς τους άλλους (Tamir, 1985).

Ως μέρος ενός μεγάλου ευρωπαϊκού έργου με τίτλο "The Pathway to Inquiry Based Teaching", αναπτύσσουμε, βασιζόμενοι σε πρότυπα, μια προσέγγιση για τη διερευνητική διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται στην αρχή ότι οι καλύτερες στρατηγικές διδασκαλίας είναι εκείνες που βοηθούν την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων που κάποιος έχει ορίσει για τους μαθητές του. Πρέπει επομένως να ξεκινήσει κανείς από τον προσδιορισμό των «προσανατολισμένων στη διερεύνηση αποτελεσμάτων» για τη μάθηση των φυσικών επιστημών. Κατά την άποψή μας, αυτά μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις

κατηγορίες:

- Κατανόηση του αντικειμένου της διδασκαλίας (της «διδακτέας ύλης»)
- Ανάπτυξη των απαραίτητων ικανοτήτων για την πραγματοποίηση επιστημονικής διερεύνησης
- Ανάπτυξη κατανόησης της επιστημονικής διερεύνησης

Επιπλέον, όσον αφορά στις συμπεριφορές που ο μαθητής θα πρέπει να επιδεικνύει σε μια σχολική αίθουσα προσανατολισμένη στη διερεύνηση, πρέπει να λάβουμε υπόψη πέντε βασικά χαρακτηριστικά:

- Ο μαθητής ασχολείται με ερωτήματα με επιστημονικό προσανατολισμό.
- Ο μαθητής δίνει προτεραιότητα στα αποδεικτικά στοιχεία κατά την απάντηση των ερωτημάτων.
- Ο μαθητής διατυπώνει εξηγήσεις βασιζόμενος στα στοιχεία.
- Ο μαθητής συνδέει τις εξηγήσεις με την επιστημονική γνώση.
- Ο μαθητής παρουσιάζει και δικαιολογεί τις εξηγήσεις.

2.2 Σχεδιασμός ΤΠΕ που προάγουν τη διερευνητική μάθηση των Φυσικών Επιστημών

Οι προσπάθειες που θέτουν τη διερεύνηση στο επίκεντρο, απαιτούν νέες διδακτικές μεθόδους. Η τεχνολογία προσφέρει κάποιες πολύ ενδιαφέρουσες λύσεις σε αυτή την κατεύθυνση. Σε αυτή την σύντομη ανακοίνωση, θα έχουμε την ευκαιρία να παρουσιάσουμε και να «διερευνήσουμε» από κοινού κάποιους τρόπους που έχουν σχεδιασθεί στο πλαίσιο μιας σειράς από επιτυχημένα πρόσφατα ευρωπαϊκά έργα (COSMOS, OpenScienceResources, PATHWAY) για το σχεδιασμό διδακτικών πρακτικών από τον εκπαιδευτικό, οι οποίες υλοποιούν στην πράξη τη διερευνητική μάθηση των φυσικών επιστημών. Θα παρουσιαστούν μεθοδολογίες και ψηφιακά εργαλεία (π.χ. η Πύλη και η Εργαλειοθήκη OSR, www.osrportal.eu) που έχουμε αναπτύξει με τρόπο που επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να σχεδιάσει «εκπαιδευτικές διαδρομές», οι οποίες: α) εντάσσουν οργανικά στη διδακτική πράξη μια σειρά βημάτων που αντιστοιχούν στα παραπάνω πέντε βασικά χαρακτηριστικά της επιδιωκόμενης συμπεριφοράς του μαθητή και β) επιτρέπουν την ένταξη ψηφιακών ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων (open educational resources) και περιεχομένου από το χώρο της άτυπης μάθησης (π.χ. περιεχόμενο από μουσεία και κέντρα διάδοσης της επιστήμης) σε μια ακολουθία διδακτικών και μαθησιακών ενεργειών τόσο εντός, αλλά και, εφόσον είναι εφικτό, εκτός της σχολικής αίθουσας. Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να συζητήσουν κατά πόσο αυτές οι λύσεις είναι εφαρμόσιμες και αποτελεσματικές στα πλαίσια της δικής τους διδακτικής πράξης.

3. Μελλοντικές προκλήσεις κι ερωτήματα

Όπως είναι γνωστό, οι εκπαιδευτικοί έχουν ρόλο κλειδί στην εφαρμογή οποιασδήποτε διδακτικής προσέγγισης. Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών μέσω μιας διερευνητικής διαδικασίας όμως, θέτει μοναδικές και πολύπλοκες προκλήσεις για τον εκπαιδευτικό. Είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να αλλάξουν τους

παραδοσιακούς ρόλους τους και να υιοθετήσουν επιτυχώς τους καινούριους τους ρόλους. Ποιες δυσκολίες όμως αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί σε αυτήν την αλλαγή; Πώς υποστηρίζουν οι εκπαιδευτικοί την ανάπτυξη μιας βαθιάς κατανόησης των βασικών ιδεών των φυσικών επιστημών στα παιδιά; Πώς δημιουργούν μαθησιακά περιβάλλοντα που υποστηρίζουν τη διερευνητική μάθηση; Τέλος, πώς οι ΤΠΕ μπορούν να διευκολύνουν αυτήν την προσαρμογή; Αυτές οι ερωτήσεις θα τεθούν και συζητηθούν στα πλαίσια αυτής της σύντομης ανακοίνωσης.

Βιβλιογραφία

Bybee, R.W. (2000). Teaching science as inquiry. In van Zee, E. H. (Ed.), *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching Science* (pp. 20–46). Washington, DC: AAAS.

Bybee, R.W., Powell, J.C &. Trowbridge, L.W. (2008). *Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education (9th Edition).

Hounsell, D. & McCune, V. (2003). 'Students' experiences of learning to present'. In C. Rust (ed.). *Improving Student Learning Theory and Practice – Ten Years On*. Proceedings of the Tenth International Symposium on Improving Student Learning, Brussels, September 2002. (pp 109-118). Oxford: CSLD.

Linn, M.C., Davis E.A. & Bell, P.L. (2004) Inquiry and Technology. In M.C. Linn, E.A. Davis & P.L. Bell (Eds.), *Internet environments for science education*. (pp 3-27). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Minner, D.D., Levy, A.J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, pp 474–496.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemm, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society.

Schwab, J.J. (1962). The teaching of science as inquiry. In Brandwein, P.F. (Ed.), *The Teaching of Science*. Cambridge: Harvard University Press.

Tamir, P. (1985). Content analysis focusing on inquiry. *Journal of Curriculum Studies*, 17(1), pp 87-94.