

«Ευρωπαϊκό Έργο Inspiring Science Education: Καινοτομία στην Διδακτική των Θετικών επιστημών»

Αργύρη Παναγιώτα

¹ Μαθηματικός, Πρότυπο Γενικό Λύκειο Ευαγγελικής Σχολής Σμύρνης,
Πρέσβειρα του Ευρωπαϊκού προγράμματος Inspiring Science Education
argiry@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ευρωπαϊκό έργο Inspiring Science Education (www.inspiringscience.eu) είναι μία ανοιχτή διαδικτυακή πύλη και προτείνεται από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.) του Υπουργείου Παιδείας (26/11/14, αρ. π. 192096/Δ2) ως μία από τις βασικές τεχνολογικά-υποστηριζόμενης δράσεις εκπαιδευτικής έρευνας και καινοτομίας που πραγματοποιούνται στη χώρα μας. Ο βασικός στόχος της εργαστηριακής παρουσίασης είναι να προβληθούν οι δυνατότητες που προσφέρει το έργο στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών των θετικών επιστημών καθώς και τα πλεονεκτήματα που θα αποκομίσουν τα σχολεία που θα δραστηριοποιηθούν μέσω αυτού του προγράμματος, όπως επίσης και να καθοδηγήσει τους συμμετέχοντες στη μεθοδολογία, τα ψηφιακά εργαλεία και τους πόρους του έργου ISE, ώστε να δημιουργήσουν και να παραδώσουν διερευνητικά εκπαιδευτικά σενάρια που θα υλοποιήσουν στις σχολικές τάξεις για τα μαθήματα των θετικών επιστημών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ευρωπαϊκό έργο, καινοτομία, φυσικές επιστήμες.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα Inspiring Science Education είναι μία ανοιχτή διαδικτυακή πύλη που έχει ως στόχο την παροχή πόρων και ευκαιριών επαγγελματικής ανάπτυξης στους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν τα μαθήματα των θετικών επιστημών. Το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό και οι δυνατότητες που προσφέρονται στους εκπαιδευτικούς στοχεύουν να δώσουν στη Διδακτική της Επιστήμης έναν πιο ελκυστικό χαρακτήρα και σχετικό με την καθημερινότητα των μαθητών. Μέσα από την ιστοσελίδα του Inspiring Science Education και τις δραστηριότητες που διοργανώνονται από τους εταίρους, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενθαρρύνουν τους μαθητές να κάνουν τις δικές τους επιστημονικές ανακαλύψεις, να παρακολουθούν και να κατανοούν τα φυσικά και επιστημονικά φαινόμενα και να αποκτούν πρόσβαση στα πιο σύγχρονα, διαδραστικά εργαλεία και σε ψηφιακές πηγές μέσα από τη σχολική αίθουσα.

Στο έργο συμμετέχουν, ως εταίροι, 30 φορείς από 15 ευρωπαϊκές χώρες, όπως Πανεπιστήμια, Εταιρείες, Εκπαιδευτικά και Τεχνολογικά Κέντρα και πολυάριθμες εκπαιδευτικές κοινότητες από όλες τις χώρες της Ευρώπης. Από την Ελλάδα συμμετέχουν το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ), η εταιρία VELTI, το Πανεπιστήμιο Πειραιά, το Ινστιτούτο Επιταχυντικών Συστημάτων & Εφαρμογών του ΕΚΠΑ, η εταιρία SETapps. Το έργο συντονίζει σε εθνικό επίπεδο η Ελληνογερμανική Αγωγή. Στην Ελλάδα, μέσω του Ι.Ε.Π., συμμετέχουν πιλοτικά με εφαρμογές στα μαθήματα της επιστήμης και της τεχνολογίας 500 σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι πρακτικές διερευνητικής μάθησης και διδασκαλίας προωθούνται επίσημα ως παιδαγωγική βελτίωσης της επιστημονικής μάθησης σε πολλές χώρες (Bybee et al., 2008, Hounsell & McCune, 2003, Minner et al., 2010) και, κατόπιν της δημοσίευσης της έκθεσης «Επιστημονική Εκπαίδευση Σήμερα: Μια ανανεωμένη Παιδαγωγική για το Μέλλον της Ευρώπης» (Rocard et al., 2007), ως ένας από τους κορυφαίους εκπαιδευτικούς στόχους για την Ευρώπη (έπειτα από παρόμοιες δράσεις του Εθνικού Ερευνητικού Συμβουλίου στις ΗΠΑ, 1996, 2000). Η διερευνητική μάθηση στη διδασκαλία θέτει τον μαθητή στο επίκεντρο μέσω πολύπλευρων δραστηριοτήτων: ο μαθητής παρατηρεί, θέτει επιστημονικά ερωτήματα, εξετάζει πηγές πληροφοριών, διαμορφώνει υποθέσεις, πειραματίζεται έρευνες, αναθεωρεί ό, τι είναι ήδη γνωστό υπό το φως των πειραματικών στοιχείων, χρησιμοποιώντας εργαλεία για τη συλλογή, την ανάλυση και την ερμηνεία των δεδομένων, προτείνει απαντήσεις, εξηγήσεις και προβλέψεις και τέλος εξάγει συμπεράσματα. (Linn, Davis και Bell σελ.9 2004). Οι εκπαιδευτικοί των θετικών επιστημών σε συνδυασμό με την χρήση των νέων τεχνολογιών, καλούνται να μετασχηματίσουν τις μεθοδολογικές διδακτικές προσεγγίσεις τους θέτοντας ως βάση την δημιουργία και εφαρμογή σχεδίων διδασκαλίας, που προωθούν την καλλιέργεια των μεθοδολογικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων, την έρευνα μέσω του πειράματος, την ομαδική εργασία και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών μέσω συνεργατικών δραστηριοτήτων. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο και με δεδομένο ότι η κεντρική ιδέα του έργου είναι ότι η διδασκαλία σύμφωνα με τη διερευνητική προσέγγιση μπορεί να αυξήσει τα διδακτικά οφέλη για τους/τις μαθητές/τριες και να διεγείρει το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη τα διδακτικά μοντέλα του έργου ISE υποστηρίζουν και προωθούν τη διερευνητική επιστημονική εκπαίδευση και περιλαμβάνουν πέντε δραστηριότητες μάθησης: 1) προσανατολισμό και διατύπωση ερωτήσεων, 2) δημιουργία υποθέσεων και σχεδιασμό, 3) προγραμματισμό και έρευνα, 4) ανάλυση και ερμηνεία και 5) συμπέρασμα και αξιολόγηση.

Ένας από τους σκοπούς του έργου ISE είναι να αυξήσει την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων των μαθητών/τριών στα μαθήματα των επιστημών. Το σκεπτικό του έργου για την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων βασίζεται στο πλαίσιο του ΟΟΣΑ για την αξιολόγηση της ατομικής ικανότητας επίλυσης προβλημάτων παιδιών ηλικίας 15 ετών στο πρόγραμμα PISA 2012 (ΟΟΣΑ, 2013). «Η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων είναι η ικανότητα ενός ατόμου να πραγματοποιεί γνωσιακή επεξεργασία για να κατανοήσει και να επιλύσει προβληματικές καταστάσεις στις οποίες η μέθοδος επίλυσης δεν είναι άμεσα εμφανής. Περιλαμβάνει την ετοιμότητα διερεύνησης τέτοιων λύσεων προκειμένου να αξιοποιήσει κανείς τις δυνατότητές του ως ενεργός και σκεπτόμενος/η πολίτης.» (ΟΟΣΑ 2013, σελ. 123)

Σύμφωνα με αυτό τον ορισμό, η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων περιλαμβάνει «ενεργοποίηση γνωσιακών και πρακτικών δεξιοτήτων, δημιουργικών ικανοτήτων και άλλων ψυχοκοινωνικών χαρακτηριστικών, όπως συμπεριφορών, κινήτρων και αξιών.» (ΟΟΣΑ 2013, σελ. 122). Το πρόγραμμα PISA 2012 και, συνεπώς, το έργο ISE εστιάζουν πιο συγκεκριμένα στις γνωσιακές διαδικασίες που απαιτούνται για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων.

Πρόκειται για τέσσερις διακριτές διαδικασίες: «Διερεύνηση και κατανόηση», «Αναπαράσταση και διατύπωση υποθέσεων», «Σχεδιασμός και εκτέλεση» και «Παρακολούθηση και αναστοχασμός» (ΟΟΣΑ, 2013, σελ. 126). Θεωρούνται τα βήματα που περιλαμβάνει η μετάβαση από μια δεδομένη κατάσταση σε έναν

επιδιωκόμενο στόχο για την επίλυση προβλημάτων. Εκτός όμως από την δυνατότητα προσθήκης ερωτήσεων για την επίλυση προβλημάτων στο τέλος των τεσσάρων διερευνητικών φάσεων, το εργαλείο σύνταξης ISE προσφέρει στους εκπαιδευτικούς δυνατότητα προθήκης ερωτήσεων διαμορφωτικής αξιολόγησης, τύπου πολλαπλής επιλογής, σε οποιοδήποτε σημείο ενός εκπαιδευτικού σεναρίου. Αυτά τα δύο πρόσθετα χαρακτηριστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εμπλουτίζουν και να υποστηρίζουν την παράδοση και αξιολόγηση ενός μαθήματος επιστήμης.

Για την οργάνωση των διερευνητικών εκπαιδευτικών σεναρίων ISE έτσι ώστε να γίνουν άμεσα διαθέσιμα στους/στις εκπαιδευτικούς αλλά και εύχρηστα, αποφασίστηκε ότι, επιπλέον ορισμένων άλλων πιο συμβατικών μεταδεδομένων (π.χ. σχολική φάση, επιστημονικό θέμα, ηλικία μαθητών, κ.λπ.), τα σενάκια θα συνδέονταν με μία από τις «Μεγάλες Ιδέες» της επιστήμης. Αυτές οι «Μεγάλες Ιδέες» αναπαριστούν γενικές αρχές στο πρόγραμμα μαθημάτων επιστημών και μπορούν επίσης να θεωρηθούν ως γενικές ιδέες. Δηλαδή, το περιεχόμενο υλικό από διάφορα επιστημονικά ζητήματα μπορεί να τοποθετηθεί υπό την ίδια ιδέα για να αναπτυχθεί ένα κοινό θέμα που να διατρέχει χρονικά το πρόγραμμα μαθημάτων επιστημών. Σύμφωνα με την έκθεση του Harlen (2010), οι στόχοι της επιστημονικής εκπαίδευσης δεν πρέπει να γίνονται αντιληπτοί «με όρους γνώσης ενός συνόλου γεγονότων και θεωριών, αλλά βάσει της προόδου προς βασικές ιδέες που επιτρέπουν από κοινού την κατανόηση γεγονότων και φαινομένων σχετικών με τη ζωή των μαθητών/τριών κατά τη διάρκεια των σχολικών χρόνων, αλλά και πέρα από αυτά».

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ISE

Ψηφιακά εργαλεία

<http://portal.opendiscoveryspace.eu/repository-tool>

Δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης σε διαδραστικά εργαλεία και ψηφιακές πηγές από όλο τον κόσμο για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Οι πόροι περιλαμβάνουν διαδραστικές προσομοιώσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια, εφαρμογές εικονικής (VR) και επαυξημένης (AR) πραγματικότητας, εργαλεία μοντελοποίησης και ανάλυσης δεδομένων, εφαρμογές ηλεκτρονικής επιστήμης, καθώς και ψηφιακούς πόρους από ερευνητικά κέντρα, επιστημονικά κέντρα και μουσεία. Ενδεικτικά (εικόνα 1) :



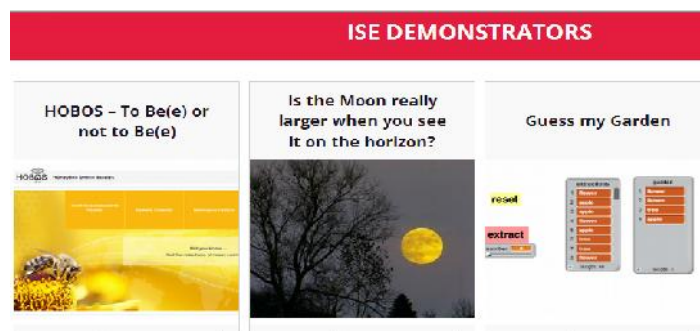
Εικόνα 1: Πρόσβαση για επεξεργασία δεδομένων και παρατηρήσεων από την διαστημική επιστήμη.

Πρότυπα εκπαιδευτικά διδακτικά σενάρια διερευνητικής μάθησης

<http://portal.opendiscoveryspace.eu/ise/demonstrators>

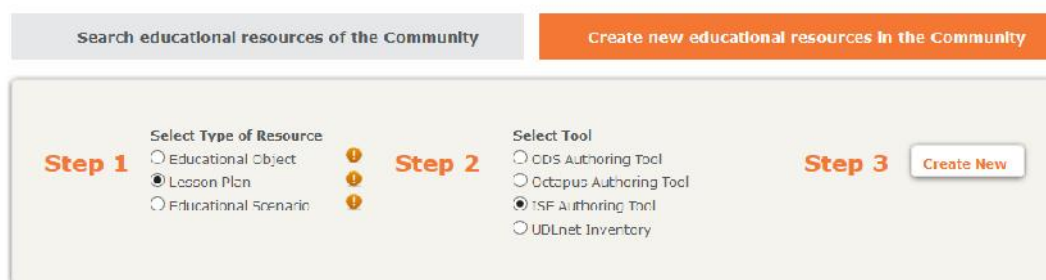
Πρότυπα, εκπαιδευτικά σενάρια και μεθοδολογίες για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών των Φυσικών Επιστημών και των επιμορφωτών στην προσπάθειά τους να δώσουν στη διδασκαλία έναν πιο συναρπαστικό και

διασκεδαστικό χαρακτήρα κοντά στα ενδιαφέροντα των μαθητών. Ενδεικτικά (εικόνα 2) :



Εικόνα 2: Πρότυπα διαθεματικά σενάρια

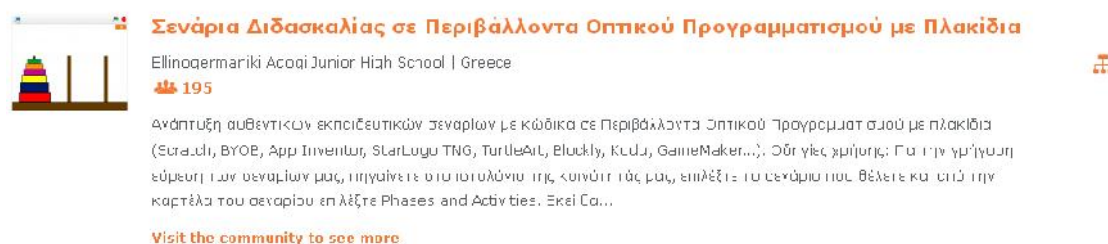
Δημιουργία και διαμοιρασμός εκπαιδευτικών σεναρίων



Ψηφιακές κοινότητες

http://portal.opendiscoveryspace.eu/ise_communities

Για να επιτύχει τους στόχους του, το έργο ISE έλαβε υπόψη αναδυόμενα εκπαιδευτικά παραδείγματα σχετικά με την πρόσβαση στη μάθηση (το άλλοτε πρόταγμα «εξοπλισμού υποδομής»), τη δημιουργία και το διαμοιρασμό γνώσης (την άλλοτε διαθεσιμότητα «μαθησιακού υλικού») και την ανάπτυξη ικανοτήτων σε κοινότητες μάθησης (η αναζήτηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών). Φιλοξενεί λοιπόν την πύλη του υπό το έργο Open Discovery Space (ODS) (<http://portal.opendiscoveryspace.eu/>), ένα περιβάλλον που δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για να ενθαρρύνει τις εκπαιδευτικές κοινότητες να χρησιμοποιούν και να μοιράζονται πόρους ηλεκτρονικής μάθησης, καθώς και να ανταλλάζουν την εμπειρία και τις απόψεις τους σχετικά με την ευκολία χρήσης και την ποιότητα αυτών των πόρων. Στο περιβάλλον των κοινοτήτων του έργου ISE οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συμμετάσχουν σε υπάρχουσες κοινότητες ή να δημιουργήσουν νέες για να συζητήσουν, μοιραστούν και ανταλλάξουν ιδέες και πόρους στη γλώσσα τους ή στα αγγλικά, βάσει θεματικής (σχετικά με ένα συγκεκριμένο εργαλείο ηλεκτρονικής μάθησης ή θέμα) ή σχολείου, σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο. Ενδεικτικά (εικόνα 3).



Εικόνα 3: Η κοινότητα με βάση την θεματική ενότητα του οπτικού προγραμματισμού.

Υποστήριξη της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών

<http://portal.opendiscoveryspace.eu/topic-courses/inspiring-science-education-academy>

Οι εκπαιδευτικοί μέσα από τις ακαδημίες (εικόνα 4 :Teachers Academies) που προσφέρονται από την πλατφόρμα μπορούν να συμμετέχουν σε διαδικτυακά εξ'αποστάσεως σεμινάρια (παράδειγμα εικόνα 5) και δραστηριότητες κατάρτισης επιστημονικών θεμάτων (παράδειγμα εικόνα 6).



Inspiring Science Education Academy

Εικόνα 4: Ακαδημίες εκπαιδευτικών

About Available Courses

Connecting Schools to Science Centres and Museums

Description:
Science museums and science centres are popular informal learning spaces. They play a prime role in public engagement in science enabling people to have first hand experience of scientific phenomena and to develop curiosity, awe, motivation, interest to know more, understanding and learning. Science museums are also actively involved in school education providing a range of activities for pupils, offering resources and specialist support to teachers and organising training initiatives for school staff. In particular, school groups are among the audiences most present in the majority of museums as well as, in many cases, the priority of museum education services.

Training Activities: 15

Εικόνα 5 : Σεμινάριο για την σύνδεση της επιστημονικής γνώσης με τα μουσεία.

Workshop: Designing for Learning and Inclusion: Universal Design for Learning in action 2019-09-20 The workshop is organized in the context of the UDLnet network. Network: UDLnet	ODS 2019 Summer Academy 2019-07-12 L 2019-07-17 Join us this Summer in Attica, Greece, to bring and sustain innovation in your school! Network: ODS
Σεμινάριο μίας διδασκαλίας με τίτλο "Αναπτύξη Εμπειρικών Εκπαιδευτικού Υλικού για Εισαγωγή με Αναπηρίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες" - UDLnet 2019-04-29 Network: UDLnet	Training workshop for teachers on parental engagement in school education 2019-07-17 A half-day workshop designed to support parents in setting up a positive relationship with their child's school. Network: ODS

Εικόνα 6: Εργαστήρια επαγγελματικής ανάπτυξης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πλατφόρμα προσφέρει μία μοναδική συλλογή εκπαιδευτικών διδακτικών σεναρίων και μεθοδολογιών που έχουν ως βασικό στόχο την εισαγωγή καινοτόμων πρακτικών διερευνητικής μάθησης και διδασκαλίας, όπου οι μαθητές:

- Συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσα από την εμπλοκή τους σε επιστημονικές και ερευνητικές δραστηριότητες.
- Καλλιεργούν κίνητρα μάθησης της επιστήμης και αναπτύσσουν θετικές στάσεις, καθώς «βιώνουν» την επιστημονική μεθοδολογία.

Τα σχολεία και οι εκπαιδευτικοί που θα δραστηριοποιηθούν μέσω αυτού του προγράμματος, θα μπορούν να αξιοποιούν το Πλαίσιο Ποιότητας της Σχολικής Καινοτομίας, το οποίο έχει εγκριθεί από το Ι.Ε.Π.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Λαζούδης, Α., Ζέρβας, Π., Σάμψων, Γ., Κολοβού, Α., Tiemann, R., Schumm, M., Langheinrich, J., Bogner, F., Baldea, M., Καστρινογιάννης, Τ., Σωτηρίου, Σ., (Επιμέλεια: Στυλιανίδου, Φ.) (2016) Οδηγός εκπαιδευτικού *Inspiring Science Education*.

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.

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

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

National Science Foundation. ; (1996) *Shaping the Future: New Expectations for Undergraduate Education in Science, Mathematics, Engineering, and Technology*, (NSF96-139). Arlington, VA: NSF.

Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; et al (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe* In Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society.

OECD (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>

OECD (2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real Life Problems (Volume V)*. Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264208070-en>