

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

13^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία
και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες

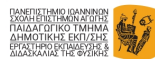
10 - 12 Νοεμβρίου 2023



Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Σπύλος, Ελευθερία Τσιούρη, Έλλη Γκαλιτέμη, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Λεωνίδας Γαβρίλας, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακάρου



Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



Ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα διερευνητικής μάθησης για τη δημόσια υγεία

Δημήτρης Χαλκίδης, Γεωργία Ιατράκη, Παύλος Γκαϊντατζής, Αναστάσιος Μικρόπουλος

doi: [10.12681/codiste.5512](https://doi.org/10.12681/codiste.5512)

ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

Δημήτρης Χαλκίδης¹, Γεωργία Ιατράκη², Παύλος Γκαϊντατζής², Αναστάσιος Μικρόπουλος³

¹Μεταπτυχιακός φοιτητής ΔΠΜΣ Διδακτική της Βιολογίας ΕΚΠΑ, ²Υποψήφιος Διδάκτορας ΠΤΔΕ Παν. Ιωαννίνων, ³Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Ιωαννίνων

amikrop@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο πλαίσιο του προγράμματος εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες PAFSE, αναπτύχθηκαν 24 νέα διαδραστικά και δυναμικά Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα, όπως προσομοιώσεις, οπτικοποιήσεις, εννοιολογικοί χάρτες, χάρτες, χρονογραμμές και περιβάλλοντα κριτικής ανάγνωσης πηγών. Εστιάζουν σε κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα σχετιζόμενα με τη Δημόσια Υγεία και τις μεταδοτικές ασθένειες, αναδεικνύουν πολλαπλές αναπαραστάσεις των Φυσικών Επιστημών, αναδεικνύουν διεπιστημονικές συνδέσεις και τη σημασία των Μαθηματικών στις Φυσικές Επιστήμες. Είναι διαθέσιμα στο αποθετήριο Photodentro PAFSE στην αγγλική και ελληνική γλώσσα. Το εργαστήριο απευθύνεται σε ερευνητές και εκπαιδευτικούς γενικής και ειδικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και αποσκοπεί στην εξοικείωση των συμμετεχόντων με το παραχθέν λογισμικό και την ενσωμάτωσή του στο πλαίσιο διερευνητικής μάθησης με συμμετοχικές τεχνικές όπως η δομημένη διερεύνηση, η καθοδηγούμενη διερεύνηση, η επιχειρηματολογία, η επίλυση προβλήματος και η λήψη αποφάσεων.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα, Μάθηση μέσω διερεύνησης, Δημόσια Υγεία

DIGITAL LEARNING OBJECTS FOR INQUIRY-BASED LEARNING ON PUBLIC HEALTH

Dimitris Chalkidis¹, Georgia Iatraki², Pavlos Gaintatzis², Tassos A. Mikropoulos³

¹M.Ed. Student, Master Programme Didactics of Biology, National and Kapodistrian University of Athens,

²Ph.D. Candidate, University of Ioannina, ³Professor, University of Ioannina

amikrop@uoi.gr

ABSTRACT

24 new dynamic and interactive Digital Learning Objects (simulations, visualizations, concept maps, maps, timelines, environments of critical appraisal of sources, etc.) were developed within the PAFSE science education project. They focus on socio-scientific topics related to Public Health and communicable diseases. They offer multiple representations of natural phenomena, and highlighting transdisciplinary topics and the use of Mathematics in Science. They are accessible in English and Greek on the Photodentro PAFSE repository. The workshop aims at secondary teachers, educators, and researchers of general and special education in order to familiarize them with the software and suggest its contextualization within the inquiry-based learning framework with techniques, such as structured inquiry, guided inquiry, argumentation, problem solving, and decision-making.

Keywords: Digital Learning Objects, Inquiry-based Learning, Public Health

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πανδημία COVID-19 ανέδειξε σημαντικά ελλείμματα στον γραμματισμό όλων των πολιτών, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με αναπηρία ή/και με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, αναφορικά με τις Φυσικές Επιστήμες και τις Επιστήμες Υγείας (Pakkari & Okan, 2020). Ελλείμματα επιστημονικής γνώσης, παρανοήσεις και προσωπικές απόψεις για τη Φύση της Επιστήμης και τις σχέσεις Κοινωνίας και Επιστήμης οδήγησαν, σε μεγάλο βαθμό, σε λήψη αποφάσεων ασύμβατων με τα επιστημονικά δεδομένα. Η εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες φάνηκε να έχει αποτύχει στην επιστημονική εκπαίδευση του γενικού κοινού, με αποτέλεσμα να κρίνεται απαραίτητη η αναμόρφωσή της, στο πλαίσιο της οποίας μπορεί να συμβάλει η χρήση Τεχνολογιών Μάθησης με τεχνικές ενεργού μάθησης (ενδεικτικά Ampratzidis & Armeni, 2022). Σε αυτό το πλαίσιο, ομάδα του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων ανέπτυξε στο πλαίσιο Ευρωπαϊκού Ερευνητικού Προγράμματος HORIZON 2020 Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες «Partnerships for Science Education» (PAFSE) 24 νέα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα (ΨΜΑ) (Gaintatzis et al., 2023) ενσωματωμένα σε ενδεικτικές δραστηριότητες 4 διδακτικών σεναρίων τα οποία υλοποιήθηκαν πιλοτικά σε 18 Γυμνάσια της Ελλάδας κατά το έτος 2022-2023. Πιο συγκεκριμένα, τρία από τα σενάρια απευθύνονται σε μαθητές τυπικής ανάπτυξης με αντικείμενα τη μαθηματική αναπαράσταση των επιδημιών, τις κοινωνικές διαστάσεις των επιδημιών, και το επιστημονικό υπόβαθρο του εμβολιασμού στο πλαίσιο της Δημόσιας Υγείας και της επιστημονικής παραπληροφόρησης (Chalkididis et al., 2022). Αποσκοπούν σε απόκτηση επιστημονικού περιεχομένου, ανάπτυξη δεξιοτήτων διερεύνησης, ανάδειξη διεπιστημονικών συνδέσεων και του κοινωνικού πλαισίου της επιστήμης. Το τέταρτο σενάριο αφορά στην εκπαίδευση μαθητών με ελαφρά νοητική αναπηρία (NA) για την απόκτηση περιεχομένου επιστημονικού γραμματισμού και δεξιοτήτων διερεύνησης με στόχο την ισότιμη συμμετοχή και συμπερίληψή τους σε ζητήματα Φυσικών Επιστημών και Επιστημών Υγείας της σύγχρονης κοινωνίας (Courtenay & Perera, 2020· Delgado et al., 2019).

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Το εργαστήριο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Γυμνασίου και Λυκείου, γενικής και ειδικής εκπαίδευσης), διδάσκοντες σε προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών με επιστημονικά αντικείμενα σχετικά με Διδακτική και Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών, Διδακτική της Βιολογίας, Τεχνολογίες Μάθησης και Αγωγή Υγείας, καθώς και ερευνητές σχετιζόμενους με τη Διδασκαλία και τη Μάθηση σε αντίστοιχα πεδία.

Σκοπός του εργαστηρίου είναι αφενός να γνωρίσουν οι συμμετέχοντες τα ΨΜΑ και να εξοικειωθούν με τον χειρισμό τους, και αφετέρου να έρθουν βιωματικά σε επαφή με ενδεικτικά εκπαιδευτικά πλαίσια αξιοποίησης τους (όπως για παράδειγμα η γενική τάξη, αλλά και η ειδική τάξη στην οποία συμπεριλαμβάνονται μαθητές με νοητική αναπηρία), διαφορετικών διδακτικών τεχνικών (στο πλαίσιο της ειδικής εκπαίδευσης εφαρμόζονται η ανάλυση έργου, η χρονική καθυστέρηση και οι προτροπές) και εκπαιδευτικών βαθμίδων (όπου μπορούν να αξιοποιηθούν τροποποιήσεις και προσαρμογές με βάση τους στόχους και το περιεχόμενο του γνωστικού αντικείμενου).

Για την υλοποίηση του εργαστηρίου απαιτείται εργαστήριο Η/Υ με σύνδεση στο Διαδίκτυο, με έναν Η/Υ να αναλογεί ανά ομάδα 3-4 ατόμων, και Η/Υ με δυνατότητα κεντρικής προβολής.

ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Τα ΨΜΑ βρίσκονται διαθέσιμα ελεύθερα (Τζιμογιάννης, 2019) στο αποθετήριο Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων Photodentro PAFSE (<http://photodentro.pafse.eu/>) και είναι διαθέσιμα σε ελληνική και αγγλική γλώσσα. Απευθύνονται σε μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου και τα 4 από αυτά απευθύνονται σε μαθητές με ελαφρά νοητική αναπηρία.

Συνολικά, τα ΨΜΑ είναι σχεδιασμένα κατά τρόπο που να ενισχύουν τη νοηματοδοτημένη (meaningful) μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες προωθώντας την ενεργό μάθηση, την κριτική σκέψη, την οπτικοποίηση και μοντελοποίηση φυσικών φαινομένων και παροχή πολλαπλών αναπαραστάσεών τους, τον πειραματισμό λόγω της δυναμικής και διαδραστικής φύσης τους, την καλλιέργεια μεταγνωσιακών δεξιοτήτων, και την εξωτερικευση και διαμόρφωση νοητικών μοντέλων (Jonassen et al., 1998· Jonassen & Cho, 2008). Στα ΨΜΑ περιλαμβάνονται διαδραστικά μοντέλα και προσομοιώσεις, διαδραστικοί χάρτες και χρονογραμμές,

δυναμικές οπτικοποιήσεις, εννοιολογικοί χάρτες, περιβάλλοντα κριτικής ανάγνωσης πηγών, κ. ά. (Gaintatzis et al., 2023).

Τα ΨΜΑ δίνουν έμφαση σε κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα σχετιζόμενα με τη δημόσια υγεία (Freedman et al., 2009) και τις μεταδοτικές ασθένειες (Nutbeam, 2019) όπως οι κοινωνικές και υγειονομικές ανισότητες, η κριτική αποτίμηση της επιστημονικής πληροφορίας (Chinn, 2011), τα μέτρα υγιεινής και οι μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις, την αποτελεσματικότητα εμβολίων, πρόσφατες επιδημίες, πανδημίες και ανθρωποζωονόσους, διεπιστημονικές διασυνδέσεις, και τη σημασία των μαθηματικών στις φυσικές επιστήμες (Ancker & Kaufman, 2007).

Τα ΨΜΑ που αφορούν τη νοητική αναπηρία έχουν σχεδιαστεί με προσαρμογές και διευκολύνσεις για τους μαθητές, ακολουθώντας τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Διδασκαλία και τη Μάθηση, καθώς και τις προαναφερόμενες διδακτικές τεχνικές της ανάλυσης έργου, της χρονικής καθυστέρησης και των προτροπών ενσωματωμένες στην διδακτική προσέγγιση της δομημένης διερεύνησης (Mallidis-Malessas et al., 2021).

ΣΥΝΟΨΕΙΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Η διάρκεια του εργαστηρίου εξαρτάται από το πλήθος ΨΜΑ που θα εξεταστούν. Προτείνεται εργαστήριο διάρκειας 90-120 λεπτών, κατά το οποίο θα εξεταστούν εκτενώς 6 μαθησιακά αντικείμενα γενικής εκπαίδευσης. Αρχικά, παρουσιάζεται σύντομα το πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος, το αποθετήριο των Εκπαιδευτικών Πόρων, και οι θεματικοί και παιδαγωγικοί άξονες των ΨΜΑ. Τα ΨΜΑ παρουσιάζονται στο πλαίσιο διαφορετικών πλαισίων διερευνητικής και συμμετοχικής μάθησης (Banchi & Bell, 2008· Constantinou et al., 2018· Κουμαράς, 2017· Φλογαΐτη κ. ά., 2021).

Οι συμμετέχοντες σχηματίζουν ομάδες 3-4 ατόμων και χειρίζονται μια διαδραστική, δυναμική προσομοίωση ενός επιδημικού μοντέλου SIR (Susceptible, Infectious, Recovered) και χειρίζονται ποσοτικές και ποιοτικές μεταβλητές σχετιζόμενες με την ασθένεια, την οργάνωση της πόλης, τα τηρούμενα μέτρα προστασίας και παρατηρούν την επίδρασή τους στην εξέλιξη μιας επιδημίας. Διεξάγουν σύντομες ενδεικτικές διερευνήσεις ποσοτικού και ποιοτικού χαρακτήρα, μεγάλης ή μικρής καθοδήγησης. Συζητούν, επίσης, μια περίπτωση επίλυσης προβλήματος και ζητήματα μοντελοποίησης και χρήσης μαθηματικών στις Φυσικές Επιστήμες μέσω της σύγκρισης με μια δεύτερη προσομοίωση SIR.

Στη συνέχεια, χειρίζονται μια προσομοίωση ανοσίας αγέλης, και εμπλέκονται σε διερευνητικές διαδικασίες χειριζόμενοι μεταβλητές, βρίσκοντας την κρίσιμα ποσοστά για επίτευξη ανοσίας αγέλης και συγκρίνοντας ομάδες δεδομένων που έχουν συλλέξει και οργανώσει. Μέσω των συμπερασμάτων της διερεύνησης, επιχειρηματολογούν σχετικά με την αναγκαιότητα του εμβολιασμού.

Έπειτα, μέσω οπτικοποίησης δραστηριότητας και παρενεργειών πραγματικών εμβολίων ασκούνται, και πάλι, στην επιχειρηματολογία μέσω σύγκρισης οπτικοποιημένων αριθμητικών δεδομένων (πιθανοτήτων) σχετικά με την ασφάλεια των εμβολίων και συζητούν τρόπους διδακτικής αξιοποίησης της εστίασης σε περιπτώσεις δασκαλοκεντρικής και μαθητοκεντρικής διδασκαλίας.

Χειρίζονται μια διαδραστική οπτικοποίηση των μηχανισμών παραγωγής και δράσης 9 διαφορετικών τύπων εμβολίων στο πλαίσιο επιχειρηματολογίας και επίλυσης προβλήματος, με σκοπό την επιλογή κατάλληλων τύπων εμβολίων για διαφορετικές υποθετικές περιπτώσεις μικροοργανισμών.

Πλοηγούνται, έπειτα, σε έναν διαδραστικό χάρτη και χρονογραμμή μεταδοτικών ασθενειών, ασκούμενοι στην οπτική αναγνώριση επιδημιών, ενδημιών και πανδημιών, και συζητούν πώς μπορούν να αναδειχθούν μέσω του ΨΜΑ ζητήματα σχετικά με τη χωρική και χρονική τους διακύμανση. Συμπληρωματικά, χειρίζονται ένα ακόμα μαθησιακό αντικείμενο διαδραστικού χάρτη σχετικά με την προέλευση νεότερων επιδημικών και πανδημικών ασθενειών στην ανάδειξη περιβαλλοντικών και κοινωνικών συνιστωσών της Υγείας.

Το αντίστοιχο εργαστήριο για τα ΨΜΑ που αφορούν την κατάσταση της ΝΑ απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών με εξειδίκευση στην ειδική εκπαίδευση και μελετά συνολικά τέσσερα ΨΜΑ. Τρία από αυτά περιλαμβάνουν διαδραστικούς εννοιολογικούς χάρτες με κεντρική έννοια τη μεταδοτική ασθένεια. Ειδικότερα, παρουσιάζονται η περιγραφή ενός ιού, τα συμπτώματα και οι τρόποι μετάδοσής του με απλά βήματα ανάλυσης έργου και ενδιάμεσες επιβραβεύσεις, οι οποίες στοχεύουν στην ενίσχυση του κινήτρου συμμετοχής και στη διατήρηση της συγκέντρωσης (χαρακτηριστικά ελλείμματα των μαθητών με ελαφρά

ΝΑ). Το τελευταίο ΨΜΑ αφορά ένα δυναμικό infographic το οποίο στοχεύει στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων και την επίλυση προβλήματος μέσω της εξάσκησης σε δεξιότητες διερεύνησης για τη συμπερίληψη των μαθητών στη γενική τάξη και στην ευρύτερη κοινωνία.

Στο τέλος του εργαστηρίου συζητούνται οι εντυπώσεις των συμμετεχόντων, και προτείνονται διαφορετικοί τρόποι διδακτικής αξιοποίησής τους και ενσωμάτωσης στο αναλυτικό πρόγραμμα από τους ίδιους τους συμμετέχοντες.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης - Πρόγραμμα Έρευνας και Καινοτομίας βάσει της συμφωνίας υπ' αριθμόν 101006468.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Κουμαράς, Π. (2017). *Διδάσκοντας Φυσική αύριο ... με στόχο την καλλιέργεια γνώσεων και ικανοτήτων για τη ζωή*. Gutenberg, Αθήνα.

Τζιμογιάννης, Α. (2019). *Ψηφιακές Τεχνολογίες και Μάθηση του 21ου αιώνα*. Κριτική, Αθήνα.

Φλογαίτη, Ε., Λιαράκου, Γ., & Γαβριλάκης, Κ. (2021). *Συμμετοχικές μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης: Εφαρμογές στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία*. Πεδίο, Αθήνα.

Ampatzidis, G., & Armeni, A. (2022). Designing a learning environment to teach about COVID-19/Σχεδιασμός ενός μαθησιακού περιβάλλοντος διδασκαλίας για τη νόσο COVID-19. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 11(8B), 169-175.

Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26.

Chalkidis, D., Santos, C., & Mikropoulos, T. A. (2022). Partnerships for Science Education: Public health education and awareness with digital technologies. *13th Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB)*, 29th August – 2nd September, Nicosia, Cyprus.

Chinn, D. (2011). Critical health literacy: A review and critical analysis. *Social Science & Medicine*, 73(1), 60-67.

Constantinou, C. P., Tsivitanidou, O. E., & Rybska, E. (2018). What is inquiry-based science teaching and learning?. In *Professional Development for Inquiry-based Science Teaching and Learning* (pp. 1-23). Springer.

Courtenay, K., & Perera, B. (2020). COVID-19 and people with intellectual disability: Impacts of a pandemic. *Irish Journal of Psychological Medicine*, 37(3), 231-236. <https://doi.org/10.1017/ipm.2020.45>

Delgado, P., Ávila, V., Fajardo, I., & Salmerón, L. (2019). Training young adults with intellectual disability to read critically on the internet. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 32(3), 666–677. <https://doi.org/10.1111/jar.12562>

Freedman, D. A., Bess, K. D., Tucker, H. A., Boyd, D. L., Tuchman, A. M., & Wallston, K. A. (2009). Public health literacy defined. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(5), 446-451.

Gaintatzis, P., Chalkidis, D., Iatraki, G., Mikropoulos T. A., Megalou, E., & Santos, C. (2023). Designing Digital Learning Objects for Public Health. Στο *4^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέριο Ηλεκτρονική Μάθηση και Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι - Πρακτικά Εργασιών* (σ. 21-23). Αθήνα.

Jonassen, D. H., Carr, C., & Yueh, H. P. (1998). Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking. *TechTrends*, 43(2), 24-32.

Jonassen, D., & Cho, Y. H. (2008). Externalizing mental models with mindtools. In *Understanding Models for Learning and Instruction* (pp. 145-159). Springer, Boston.

Mallidis-Malessas, P., Iatraki, G., & Mikropoulos, T. A. (2021). Teaching Physics to Students With Intellectual Disabilities Using Digital Learning Objects. *Journal of Special Education Technology*. <https://doi.org/10.1177/01626434211054441>

Nutbeam, D. (2019). Health education and health promotion revisited. *Health Education Journal*, 78(6), 705-709.

Paakkari, L., & Okan, O. (2020). COVID-19: health literacy is an underestimated problem. *The Lancet Public Health*, 5(5), e249-e250.