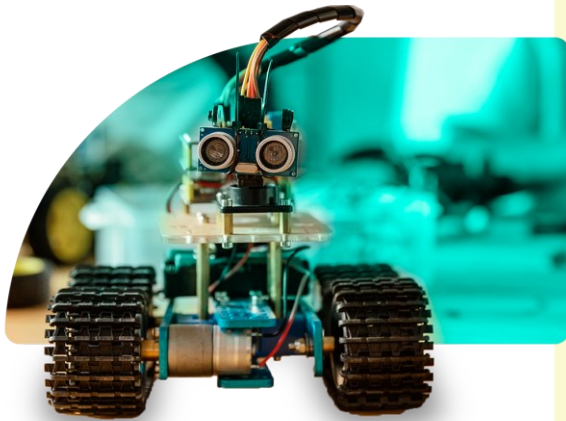




Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



Μάρθα Γεωργίου

ΕΔΙΠ Τμ. Βιολογίας ΕΚΠΑ

Μέλος της Ερευνητικής Ομάδας

των Κέντρων Καινοτομίας,

ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Εφαρμοσμένη Επιστήμη

Γέφυρα μεταξύ γνώσης και πράξης στην
εκπαιδευτική διαδικασία

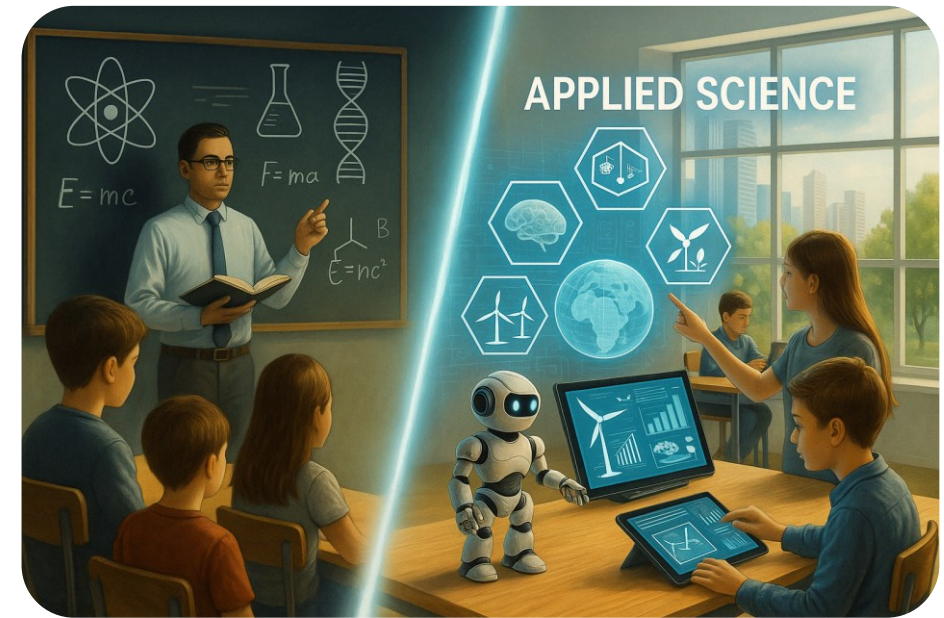
Εφαρμοσμένη επιστήμη

Από την απλή μετάδοση επιστημονικών γνώσεων ως στατική πληροφορία

ανάγκη για κατανόηση της επιστήμης ως ζωντανής διαδικασίας, ως εργαλείου σκέψης και πράξης.



Εδώ εντάσσεται η εφαρμοσμένη επιστήμη στην εκπαιδευτική πράξη, ως προσέγγιση που μετατρέπει τη θεωρία σε πράξη και προσφέρει στους μαθητές ευκαιρίες αυθεντικής μάθησης με νόημα.



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ITYE
ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Ελλάδα 2.0
ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Από τη θεωρία στην πράξη: Τι σημαίνει «εφαρμοσμένη επιστήμη» στην τάξη;

Η εφαρμοσμένη επιστήμη στην εκπαίδευση αφορά

- Τη μετουσίωση της επιστημονικής γνώσης σε εργαλεία επίλυσης προβλημάτων,
- τη χρήση της σε πραγματικά ή προσομοιωμένα περιβάλλοντα και
- τη συνάντησή της με τις τεχνολογίες αιχμής, μέσα σε πλαίσια που ενισχύουν τη βιωματική και διερευνητική μάθηση.

Δεν πρόκειται για απλή «χρήση πειραμάτων», αλλά για τη δημιουργία **συνθηκών που μιμούνται ή παραπέμπουν σε επιστημονική/τεχνολογική πράξη**, κατά τρόπο που να ενεργοποιεί τη σκέψη, τη συνεργασία και τη δημιουργικότητα των μαθητών.

Από την προσομοίωση ενός εργαστηρίου μικροσκοπίας σε υπολογιστή, έως τον προγραμματισμό μιας ρομποτικής διάταξης που εκτελεί λειτουργίες μικροσκόπησης ή τον σχεδιασμό ενός τρισδιάστατου μοντέλου κυττάρου σε 3D εκτυπωτή, οι δυνατότητες **σύνδεσης θεωρίας και πράξης** είναι πλέον πολλές και ουσιαστικές. Η τεχνολογία δεν αποτελεί στόχο, αλλά **μέσο έκφρασης επιστημονικής σκέψης και εφαρμογής**.

Παιδαγωγικές προσεγγίσεις που ευνοούν την εφαρμογή

- **Διερευνητική μάθηση (Inquiry-based learning , IBL)**

μετατρέπει τους μαθητές σε "μικρούς επιστήμονες", με αφετηρία απορίες, πειραματισμούς και ερμηνεία δεδομένων.

- **STEM/STEAM προσέγγιση**

προάγει τη διαθεματικότητα και τη χρήση τεχνολογικών εργαλείων για την υλοποίηση λειτουργικών κατασκευών ή δράσεων.

- **Μάθηση μέσω σχεδίου δράσης (project-based learning)**

δίνει στους μαθητές ρόλους, ευθύνες και σκοπούς που αντικατοπτρίζουν πραγματικές επιστημονικές/τεχνολογικές πρακτικές.

- **Η αξιοποίηση κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων (SSI)**

προσφέρει ένα πεδίο σύνδεσης της επιστήμης με ηθικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά διλήμματα, ενισχύοντας τη δεοντολογική διάσταση της επιστημονικής πράξης.



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ITYE
ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Τεχνολογικά εργαλεία ως φορείς ενσώματης επιστημονικής εμπειρίας



Προσομοιώσεις και εικονικά εργαστήρια (όπως πλατφόρμες μικροσκοπίας) προσφέρουν ασφαλές και επαναλήψιμο περιβάλλον πειραματισμού, χωρίς κόστος ή περιορισμούς εξοπλισμού.

Ρομποτικοί βραχίονες που προγραμματίζονται για να επιτελέσουν επιστημονικές ενέργειες (π.χ. ρύθμιση μικροσκοπίου) δίνουν σάρκα και οστά στη λογική της αυτοματοποίησης και του ελέγχου συστημάτων.

Τρισδιάστατη εκτύπωση προσφέρει τη δυνατότητα απτής αναπαράστασης εννοιών (όπως το κύτταρο ή ένα οργανίδιο), ενισχύοντας τη μαθησιακή φαντασία.



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ITYE
ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ



Ελλάδα 2.0
ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Τεχνολογικά εργαλεία ως φορείς ενσώματης επιστημονικής εμπειρίας

- **Απομακρυσμένη πρόσβαση σε συσκευές μέσω διαδικτύου** (π.χ. virtual μικροσκόπηση) ανοίγει νέες δυνατότητες συμμετοχικότητας και διάχυσης της επιστημονικής εμπειρίας σε μαθητές που δεν βρίσκονται φυσικά στον ίδιο χώρο.
- **Χρήση εργαλείων όπως εργαλεία προγραμματισμού τύπου Scratch και κατασκευαστικής ρομποτικής** που μπορεί να αξιοποιηθεί για την αναπαράσταση φαινομένων όπως η πτήση, εισάγοντας με βιωματικό τρόπο έννοιες φυσικής, αεροδυναμικής και αυτοματισμού, και αναδεικνύοντας τη διασύνδεση επιστήμης, τεχνολογίας και μαθηματικής σκέψης στην πράξη.



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



Ελλάδα 2.0
ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Εκπαιδευτικά οφέλη

- **Νόημα στη γνώση:** η επιστήμη αποκτά χρησιμότητα και ρόλο στην καθημερινότητα.
- **Κίνητρο και ενίσχυση εμπλοκής:** οι μαθητές μαθαίνουν μέσα από δράση, περιέργεια και συνεργασία.
- **Καλλιέργεια δεξιοτήτων:** από τον επιστημονικό συλλογισμό και τη μεθοδολογική ακρίβεια, μέχρι τον προγραμματισμό, τη ρομποτική και τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων.
- **Πρώθηση της ισότητας:** ιδιαίτερα όταν τα σενάρια είναι ευέλικτα και προσαρμόζονται σε διαφορετικά επίπεδα εμπειρίας ή ενδιαφέροντος, δίνουν φωνή σε μαθητές που δεν διακρίνονται στη θεωρητική προσέγγιση της επιστήμης.

Εκπαιδευτικά οφέλη



Τα παραδείγματα εφαρμογής είναι πλέον πολλά: από την παρατήρηση κυττάρων μέσω μικροσκοπίου, μέχρι την κατασκευή και προγραμματισμό μοντέλων κατασκευαστικής ρομποτικής ή την ανάπτυξη αλγορίθμων πτήσης με εργαλεία προγραμματισμού τύπου scratch, οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με την τεχνολογία ως φορέα επιστημονικής έκφρασης.

Μαθησιακές προκλήσεις

- Οργάνωση της τάξης και του χρόνου με τρόπο που να ευνοεί τη διερεύνηση.
- Κατάλληλες υποδομές και σύγχρονος εκπαιδευτικός εξοπλισμός.
- Προσαρμογή της αξιολόγησης ώστε να καταγράφει όχι μόνο το “τι γνωρίζω” αλλά και το “πώς το εφαρμόζω”.



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Ελλάδα 2.0
ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

 Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Συμπερασματικά

Η εφαρμοσμένη επιστήμη αποτελεί γέφυρα ανάμεσα στη σχολική γνώση και στην πραγματική ζωή. Μέσα από τη διασύνδεση επιστήμης, τεχνολογίας και παιδαγωγικής πράξης, ενδυναμώνει τους μαθητές να σκεφτούν, να ενεργήσουν και να δημιουργήσουν ως ενεργοί πολίτες και μελλοντικοί επιστήμονες ή επαγγελματίες. Η τάξη μετατρέπεται σε εργαστήριο εμπειρίας και καινοτομίας, και η επιστήμη παύει να είναι μόνο ένα γνωστικό αντικείμενο: γίνεται τρόπος να βλέπει κανείς τον κόσμο!



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ITYE
ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Ελλάδα 2.0
ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Βιβλιογραφικές αναφορές (ενδεικτικές)

- Bellanca, J., & Brandt, R. (2010). *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Solution Tree Press.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies Press.
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1–42.
- Venville, G., Rennie, L. J., & Wallace, J. (2012). *The Art of Teaching Science for Middle and Secondary School*. Allen & Unwin.
- Wendell, K. B., & Rogers, C. (2013). Engineering design-based science, science content performance, and science attitudes in elementary school. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 513–540.
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research and practice. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (Vol. 2, pp. 697–726). Routledge.