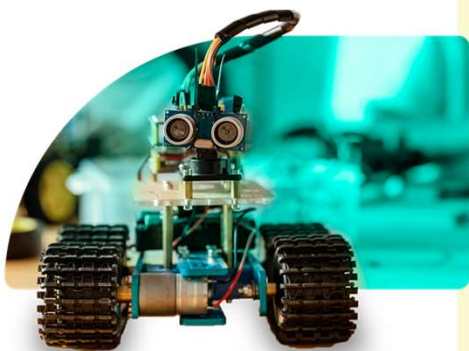




Κέντρα Καινοτομίας

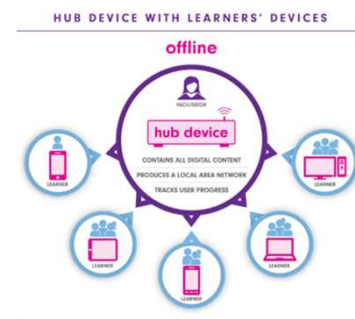
στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



Γεωργακοπούλου Έλενα

Μέλος της Ερευνητικής ομάδας των Κέντρων
Καινοτομίας, ΙΤΥΕ Διόφαντος, Διδάκτωρ, Ερευνητικό
Προσωπικό στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο
Αθηνών, ΠΕ02

Διαδικτυακά εργαστήρια - Εργαστήρια για όλους



Διαδικτυακά εργαστήρια – Εργαστήρια για όλους

- Η εικονική μάθηση μέσω της χρήσης διαδικτυακών και εικονικών εργαστηρίων βασικός άξονας των διεθνών και ευρωπαϊκών πολιτικών (OECD, 2019, 2021)
- **Virtual schooling** (OECD, 2020) η εικονική μάθηση δεν περιορίζεται μόνο στην ψηφιακή εκπαίδευση, αλλά καθώς η σχολική εκπαίδευση συνεχίζεται, εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να συνεχίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία έξω από τα όρια των συμβατικών φυσικών σχολείων, σε εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα.



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Ελλάδα 2.0
ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΟΞΗΚΤΟΤΗΤΑΣ

Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Το εννοιολογικό πλαίσιο των εικονικών εργαστηρίων (Online Laboratories, O Labs, Virtual Laboratories)

- Τα εργαστηριακά πειράματα ή οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που τελούνται σε φυσικά εργαστήρια μπορούν να διδαχθούν και σε εικονικά Περιβάλλοντα, αξιοποιώντας το Διαδίκτυο.
- Προσομοιώσεις των φυσικών εργαστηρίων (virtual lab simulations)
- Περιβάλλοντα με τρισδιάστατες απεικονίσεις των επιστημονικών εννοιών μέσω τεχνολογικά μοντέρνου εξοπλισμού
- Οι μαθητές διαθέτουν **προσωπικές ψηφιακές συσκευές, διασυνδέονται διαδικτυακά με αυτά και εμπλέκονται σε πραγματικά εκπαιδευτικά σενάρια**, όπου καλούνται να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε αυθεντικά προβλήματα (Ραχίνου et. al. 2022).
- Η δυνατότητα αυτή αφορά και σε εκπαιδευόμενους που δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση σε φυσικούς χώρους εργαστηρίων ή σε εργαστήρια που απαιτούν σπάνιο ή δαπανηρό εξοπλισμό και για τον λόγο αυτό δεν είναι εφικτή η φυσική τους λειτουργία.



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



Πλεονεκτήματα των διαδικτυακών εργαστηρίων

- **Ενισχύουν την εξ αποστάσεως μάθηση και διδασκαλία:** καθώς επιτρέπουν στο εκπαιδευτικό και μαθητικό κοινό να **εμπλέκεται σε πειραματικές μεθόδους ανά Πάσα στιγμή, από οπουδήποτε.**
- **Ενισχύουν τη δια ζώσης διδασκαλία με νέες εκπαιδευτικές μεθόδους,** όπως είναι η πολλαπλή αναπαράσταση των επιστημονικών εννοιών μέσω πολλών σημειωτικών συστημάτων
- Χρησιμοποιούν **τρισδιάστατες, διαδραστικές προσομοιώσεις που προσομοιώνουν το πραγματικό εργαστήριο επιστήμης**
- **Αναπαράσταση των εννοιών μέσω πολλαπλών σημειωτικών πόρων,** σε μικροσκοπικό και μακροσκοπικό επίπεδο/ **Οπτικοποίηση των δεδομένων** (Verawati et Purwoko, 2024)
- **Ενίσχυση γνωστικών δεξιοτήτων**
- **Εικονικά Πειράματα**
- **Κίνητρο για ενεργό εμπλοκή και στα φυσικά εργαστήρια** (van der Graaf et al. 2020).



Πλεονεκτήματα των διαδικτυακών εργαστηρίων

- Ο εκπαιδευτικός να **διαχειρίζεται καλύτερα την πορεία της διδασκαλίας, τον χρόνο διδασκαλίας και την αλληλεπίδραση με το γνωστικό αντικείμενο.**
- Ο εκπαιδευτικός έχει ένα **ψηφιακό εκπαιδευτικό εργαλείο**, το οποίο προσομοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο, σε πραγματικές εργαστηριακές συνθήκες, και ταυτόχρονα προσφέρει μια μεγάλη **ψηφιακή εργαλειοθήκη**, ώστε να επανασχεδιάζονται εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
- Ο εκπαιδευτικός **δεν περιορίζεται σε συγκεκριμένο φυσικό μέρος για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα**, αλλά του προσφέρει την ευελιξία να εκτελεί Πολλά διαφορετικά Πειράματα ανεξαρτήτως χώρου και χρόνου.
- **Προσβασιμότητα και ευελιξία:** Παρέχουν Πρόσβαση σε μαθητές και εκπαιδευτικούς που ενδέχεται να μην έχουν τη δυνατότητα εργασίας σε Παραδοσιακά εργαστήρια για διάφορους λόγους, όπως η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ή οι μη διαθέσιμοι φυσικοί πόροι.
- Στις Περιπτώσεις, δε, που απαιτείται ακριβός τεχνικός εξοπλισμός, **τα εικονικά εργαστήρια προσφέρουν μια σημαντική εναλλακτική, καθώς μειώνεται το κόστος δημιουργίας και συντήρησης ενός φυσικού εργαστηρίου, αφού εξαλείφεται η ανάγκη απόκτησης και αγοράς υλικών, εργαλείων, εξοπλισμού και άλλων πόρων** (Kleine et Pessot, 2024)
- Οι Πειραματικές μέθοδοι Προσομοίωσης μπορούν να Προσφέρουν δυνατότητες μάθησης ακόμα και σε Περιπτώσεις που είτε η Πειραματική διαδικασία απαιτεί μακροχρόνιο σχεδιασμό σε φυσικό εργαστήριο είτε αποτελεί δύσκολο εγχείρημα με υψηλό βαθμό επικινδυνότητας στον φυσικό πειραματικό χώρο, **επομένως οι διαδικτυακοί εργαστηριακοί χώροι προσφέρουν άμεσα και σχεδόν ρεαλιστικά τη δυνατότητα εφαρμογής των γνώσεων.**



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ



Ελλάδα 2.0
ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΟΞΗΚΤΟΤΗΤΑΣ



Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Πλεονεκτήματα των διαδικτυακών εργαστηρίων

- Αυξάνουν τις δυνατότητες Πρόσβασης στην επιστημονική γνώση, γεγονός που βοηθά στον **εκδημοκρατισμό της εκπαίδευσης**, αφού ενισχύουν την πρόσβαση αλλά ταυτόχρονα προσφέρουν και εξατομικευμένες ευκαιρίες μάθησης (Reginald, 2023).
- Υποστηρίζουν παράλληλα και τη **συνεργατική μάθηση** (Asare et al. 2023), καθώς επιτρέπουν την συνεργασία κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, τον διαμοιρασμό των αποτελεσμάτων και την συζήτηση επί των ευρημάτων, γεγονός που ενισχύει τόσο τις κοινωνικές δεξιότητες και τις δεξιότητες επικοινωνίας όσο και την ενδυνάμωση των ομάδων.



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



Πιθανές προκλήσεις των διαδικτυακών εργαστηρίων

01

- Όπως κάθε ψηφιακό εργαλείο, δεν μπορούν να υποκαταστήσουν την δια ζώσης αλληλεπίδραση όλης της εκπαιδευτικής κοινότητας ούτε να αποτυπώσουν όλες τις σχέσεις και δυναμικές που αναπτύσσονται σε έναν φυσικό χώρο.

02

- Ακριβός τεχνολογικός εξοπλισμός

03

- Κίνδυνος έλλειψης υψηλών διαδικτυακών συνδέσεων ή συμβατών ψηφιακών συσκευών με τα Προγράμματα του εργαστηρίου (May et al. 2023).



Κέντρα Καινοτομίας

στις 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης



Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

Βιβλιογραφικές Αναφορές

1. Adambek Tatenov, Zamira Sarsenbaeva, Gulbayra Azimbaeva, Kulnazia Tugelbaeva & Nurbike Zaurbekova (30 Oct 2023): Evaluating the effectiveness of a virtual laboratory for inorganic chemistry education, Research in Science & Technological Education, DOI: 10.1080/02635143.2023.2275139
2. Asare, S., Amoako, S. K., Biilah, D. K., & Apraku, T. B. (2023). The use of virtual labs in science education: A comparative study of traditional labs and virtual environments. *International Journal of Science Academic Research*, 4(11), 6563-6569.
3. Dimitris Uzunidis & Gerasimos Pagiatakis (2023) Design and implementation of a virtual on-line lab on optical communications, European Journal of Engineering Education, 48:5, 913-928, DOI: 10.1080/03043797.2023.2173558
4. Govender Reginald (2023) Teaching and learning using virtual labs: Investigating the effects on students' self-regulation, Cogent Education, 10:1, 2172308, DOI: 10.1080/2331186X.2023.2172308
5. Evgenia Paxinou, Martha Georgiou, Vasilis Kakkos, Dimitrios Kalles & Lia Galani (2022) Achieving educational goals in microscopy education by adopting virtual reality labs on top of face-to-face tutorials, Research in Science & Technological Education, 40:3, 320-339, DOI: 10.1080/02635143.2020.1790513

Βιβλιογραφικές Αναφορές

6. Kari Kleine & Elena Pessot (2024) Virtualising labs in engineering education: a typology for structure and development, *Higher Education Research & Development*, 43:1, 119-133, DOI: 10.1080/07294360.2023.2228227
7. Kristin Frady (2023) Use of virtual labs to support demand-oriented engineering pedagogy in engineering technology and vocational education training programmes: a systematic review of the literature, *European Journal of Engineering Education*, 48:5, 822-841, DOI: 10.1080/03043797.2022.2141610
8. May, D., Jahnke, I., & Moore, S. (2023). Online laboratories and virtual experimentation in higher education from a sociotechnical-pedagogical design perspective. *Journal of Computing in Higher Education*, 35(2), 203-222.
9. Sáenz, J., de la Torre, L., Chacón, J., & Dormido, S. (2021). A study of strategies for developing online laboratories. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(6), 777-787.
10. Sus, B., Reyenchuk, I., Bauzha, O., & Zagorodnyuk, S. (2021). Virtual laboratory as custom e-learning implementation and design solution. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 2883, pp. 177-187).
11. van der Graaf, J., Segers, E., & de Jong, T. (2020). Fostering integration of informational texts and virtual labs during inquiry-based learning. *Contemporary educational psychology*, 62, 101890.
12. Verawati, N. N. S. P., & Purwoko, A. A. (2024). Literature review on the use of interactive labs technology in the context of science education. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education*, 1(1), 76-96.

Πρόσθετοι Πόροι

1. This virtual lab will revolutionize science class | Michael Bodekaer: <https://www.youtube.com/watch?v=iF5-aDJO6U>
2. Improving Science Education Through Virtual Labs: https://www.youtube.com/watch?v=zrQGD_u7cLQ
3. Virtual laboratories - a new way of teaching: https://www.youtube.com/watch?v=wVz_3sluChY
4. Labster Biology Virtual Labs: https://www.youtube.com/watch?v=l8LXQq5_VL0
5. Bring Home-Based Learning to a New Level With Virtual Labs!: https://www.youtube.com/watch?v=Z_GZzytbATM
6. Teaching with Virtual labs for K-12: <https://www.youtube.com/watch?v=ny2HaPyEz-o>