

# Ανάπτυξη Κριτικής και Δημιουργικής Σκέψης στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση μέσω της Εκπαίδευσης STEAM: Η περίπτωση της Μάθησης Βάσει Έργου (PBL) με Αυθεντικές Βιογραφίες και Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης

**Παρασκευή Δ. Αθανασοπούλου**

M.A. Δημιουργικής Γραφής, M.Ed. Studies Ψηφιακές και Ήπιες Δεξιότητες στις Επιστήμες της Αγωγής  
ath.vivi@hotmail.com

## ► ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία παρουσιάζει ένα Σχέδιο Μικροδιδασκαλίας STEAM για μαθητές/τριες Γυμνασίου με σκοπό την ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Η εκπαίδευση STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) τονίζεται ως κρίσιμη προσέγγιση για να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ των σχολικών δεξιοτήτων και των απαιτήσεων της αγοράς εργασίας του 21ου αιώνα, όπως η προσαρμοστικότητα και οι ψηφιακές δεξιότητες. Η διδακτική πρόταση, με τίτλο «Μεγάλες προσωπικότητες της επιστήμης», βασίζεται στη Μάθηση Βάσει Έργου (PBL) και τη μελέτη αυθεντικών βιογραφιών. Η μέθοδος ενισχύει τους συναισθηματικούς παράγοντες και τις μεταβιβάσιμες δεξιότητες των μαθητών/τριών. Επιπλέον, ενσωματώνεται η χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI), όπως το Gemini και το ChatGPT, ως ψηφιακοί μέντορες για διερεύνηση και καταίγισμο ιδεών. Η έμφαση δίνεται στην κριτική αξιολόγηση της παραγωγής της AI, προωθώντας την AI literacy. Συνολικά, η προσέγγιση αυτή αποσκοπεί στην ολιστική ανάπτυξη δεξιοτήτων, απαραίτητων για την πολυπλοκότητα του μέλλοντος.

**Λέξεις-κλειδιά:** STEAM, Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), Project Based Learning (PBL).

## ► ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### Σύντομη ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Η εκπαίδευση STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) αποτελεί μια ολοκληρωμένη παιδαγωγική προσέγγιση που αναδεικνύεται ως κρίσιμη για την προετοιμασία των εφήβων για την αγορά εργασίας και την κοινωνία του 21ου αιώνα. Παγκόσμιοι οργανισμοί, όπως η UNICEF και το World Economic Forum, τονίζουν μια σοβαρή ανακολουθία μεταξύ των δεξιοτήτων που αποκτούν οι έφηβοι/ες στο σχολείο και εκείνων που απαιτούνται στο μέλλον. Το 31% των νέων δηλώνουν ότι η εκπαίδευση που λαμβάνουν δεν τους προετοιμάζει με τις απαραίτητες δεξιότητες για την εύρεση εργασίας. Επιπλέον, περίπου το 65% των εφήβων δε διαθέτει τις ψηφιακές δεξιότητες που απαιτούνται για το 90% των σημερινών θέσεων εργασίας.

Το World Economic Forum (2025) εστιάζει στον μετασχηματισμό προς την “Education 4.0”, όπου οι μαθητές/τριες χρειάζονται προσαρμοστικότητα, κριτική

σκέψη, ψηφιακές δεξιότητες και αυτογνωσία. Η εκπαίδευση STEAM τονίζεται ως καταλύτης για την ενίσχυση δεξιοτήτων υψηλής τάξης στους/στις εφήβους/ες, απαντώντας στις προκλήσεις αυτές. Πολυάριθμα άρθρα επιβεβαιώνουν ότι οι προσεγγίσεις STEAM/STEM έχουν θετική επίδραση στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης (Setiawati et al., 2025).

Επιπλέον, η ενσωμάτωση των Τεχνών (Arts) προωθεί τη δημιουργικότητα και την αποκλίνουσα σκέψη (Amanova et al., 2025), οι οποίες είναι ζωτικής σημασίας για την καινοτομία. Η διαδικασία μάθησης STEAM ενθαρρύνει επίσης τις δεξιότητες συνεργασίας και την καινοτομία (Irwanto & Ananda, 2024).

### **Σκοπός, σημασία και συμβολή**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η σύνδεση των ακαδημαϊκών ευρημάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητα της STEAM στην εφηβική ηλικία με μια συγκεκριμένη διδακτική εφαρμογή, ενισχύοντας τη θεωρητική θεμελίωση του Σχεδίου Μικροδιδασκαλίας με τίτλο «Μεγάλες προσωπικότητες της επιστήμης». Η σημασία του έγκειται στην ανάδειξη του τρόπου με τον οποίο οι διεπιστημονικές προσεγγίσεις (Mishra et al., 2010) και η μάθηση βάσει έργου (PBL), μέσω της μελέτης αυθεντικών ιστοριών, ενισχύουν τους συναισθηματικούς παράγοντες και τις μεταβιβάσιμες δεξιότητες των μαθητών/τριών (Hsiao & Su, 2021). Η συμβολή αυτής της σύνθεσης είναι η παροχή ενός θεμελιωμένου πλαισίου για την εφαρμογή και την αξιολόγηση παρόμοιων διδακτικών προτάσεων.

Μέθοδος: Σχέδιο Μικροδιδασκαλίας.

### **► ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ**

Η διδακτική πρόταση αφορά ένα ολοκληρωμένο Σχέδιο Μικροδιδασκαλίας STEAM για μαθητές/τριες Γυμνασίου (13-15 ετών), συνολικής διάρκειας δύο διδακτικών ωρών. Το θέμα εστιάζει στη μελέτη Μεγάλων Προσωπικοτήτων της Επιστήμης και της Τέχνης (π.χ., Κάθριν Τζόνσον, Τιμ Μπέρνερς-Λι) ως πηγή έμπνευσης για την καινοτομία. Η βασική διδακτική μέθοδος είναι η συνεργατική και διερευνητική μάθηση, καθώς και ο καταγισμός ιδεών.

Διδακτικοί Στόχοι (Θεμελιωμένοι στη Βιβλιογραφία):

- Να αναπτύξουν κριτική σκέψη και να αντιληφθούν πώς η διεπιστημονικότητα φέρνει αλλαγές (Setiawati et al., 2025).
- Να εκφράσουν τη δική τους δημιουργικότητα μέσα από την ομαδική εργασία (Amanova et al., 2025).
- Να κατανοήσουν πώς η προσωπική ιστορία εμπνέει και καθοδηγεί σύγχρονες καινοτόμες ιδέες (Hsiao & Su, 2021).
- Να αναπτύξουν Υπολογιστική Σκέψη (CT) και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (Hebebcı et al., 2022).

### **Ενσωμάτωση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI)**

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας των εφήβων για την Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση, η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) ως εργαλείου είναι απαραίτητη. Κατά τη φάση της Ομαδικής Εργασίας (30') και της Δημιουργικότητας (45'), οι μαθητές/τριες ενθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν εργαλεία όπως το Google

Gemini και το ChatGPT. Αυτά τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα (LLMs) μπορούν να λειτουργήσουν ως ψηφιακοί μέντορες ή εικονικοί ερευνητές.

Στην Ομαδική Εργασία, οι μαθητές/τριες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Gemini ή το ChatGPT για να: α) Προσδιορίσουν γρήγορα τις συνδέσεις STEAM στην εργασία της προσωπικότητας (π.χ., «Πώς συνδυάζει ο Τιμ Μπέρνερς-Λι την Τέχνη και τη Μηχανική;»), β) Διερευνήσουν τεχνικούς ορισμούς ή ιστορικά γεγονότα που σχετίζονται με τις προκλήσεις της προσωπικότητας, ενισχύοντας τη διερευνητική τους μάθηση. Στη φάση της Δημιουργικότητας, τα εργαλεία AI μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καταιγισμός ιδεών (brainstorming), ζητώντας τους να αναπτύξουν παραλλαγές μιας νέας ιδέας καινοτομίας που εμπνέεται από τον χαρακτήρα που μελέτησαν. Ωστόσο, η έμφαση παραμένει στην κριτική αξιολόγηση της παραγωγής της AI, διδάσκοντας στους/στις μαθητές/τριες την AI literacy και την αναγκαιότητα της εξακρίβωσης των πληροφοριών.

### Πορεία Διδασκαλίας

1. Εισαγωγή (15'): Καταιγισμός ιδεών για το «Τι είναι το STEAM;» και πώς η έμπνευση οδηγεί στην καινοτομία. Τονίζεται η ανάγκη για προσαρμοστικότητα και μεταβιβάσιμες δεξιότητες (World Economic Forum, 2025).
2. Ομαδική Εργασία (30'): Οι ομάδες αναλαμβάνουν μια προσωπικότητα και μελετούν τα επιτεύγματα, τις προκλήσεις και τον συνδυασμό STEAM. Ενθάρρυνση για χρήση Gemini/ChatGPT για την ταχεία εύρεση και σύνδεση των εννοιών. Η μέθοδος αυτή αποτελεί εφαρμογή της Μάθησης Βάσει Έργου (PBL), η οποία βελτιώνει την επίδοση (Selimi et al., 2025).
3. Παρουσίαση & Δημιουργικότητα (45'): Οι ομάδες παρουσιάζουν. Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες καλούνται να σκεφτούν και να γράψουν μια δική τους ιδέα καινοτομίας (Φύλλο Εργασίας-Μέρος 3). Η δραστηριότητα προωθεί την αποκλίνουσα σκέψη και την ευχερή σκέψη, παράγοντας νέες, δημιουργικές λύσεις (Education Commission of the States, 2017).
4. Συζήτηση και Αναστοχασμός (15'): Συζήτηση για τη σημασία της συνεργασίας και πώς οι ιστορίες κινητοποιούν την επιμονή. Χρησιμοποιείται Φύλλο Αυτο-αξιολόγησης & Στοχασμού για να αξιολογήσουν το κίνητρο και τη δυσκολία των δραστηριοτήτων (Hsiao & Su, 2021).

### ► ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το συγκεκριμένο Σχέδιο Μικροδιδασκαλίας αποτελεί μια ισχυρή πρακτική εφαρμογή των ακαδημαϊκών ευρημάτων για τη STEAM. Η μελέτη προσωπικοτήτων επιτυγχάνει την ολιστική ανάπτυξη δεξιοτήτων, καθώς η STEAM επηρέασε θετικά τη μαθησιακή επίδοση, τους συναισθηματικούς παράγοντες και τις δεξιότητες ανάπτυξης των μαθητών (Hsiao & Su, 2021). Συνολικά, η εκπαίδευση STEAM μπορεί να βοηθήσει τους/τις εφήβους/ες να βελτιώσουν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα, αναπτύσσοντας παράλληλα δεξιότητες απαραίτητες για τον 21ο αιώνα. Η υιοθέτηση τέτοιων προσεγγίσεων, μαζί με λύσεις που εστιάζουν στην ολιστική ανάπτυξη δεξιοτήτων (όπως η ανθεκτικότητα, η ευελιξία και η ψυχική υγεία) (UNICEF, 2024), είναι ζωτικής σημασίας για να γεφυρωθεί το χάσμα δεξιοτήτων και να προετοιμαστούν οι νέοι/ες για την πολυπλοκότητα του μέλλοντος.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

- Amanova, A. K., Maimaitimin, A., & Nasirov, Z. (2025). A systematic review of the implementation of STEAM education in schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(1), em2568. Retrieved from doi:10.29333/ejmste/15894
- Education Commission of the States. (2017). *Preparing students for learning, work and life through STEAM education* [Policy report].
- Hebebcı, M. T., & Usta, E. (2022). The effects of integrated STEM education practices on problem solving skills, scientific creativity, and critical thinking dispositions. *Participatory Educational Research*, 9(6), 358–379. Retrieved from doi:10.17275/per.22.143.9.6
- Hsiao, P. W., & Su, C. H. (2021). A study on the impact of STEAM education for sustainable development courses and its effects on student motivation and learning. *Sustainability*, 13(7), 3772. Retrieved from doi:10.3390/su13073772
- Irwanto, I., & Ananda, L. R. (2024). A systematic literature review of STEAM education in the last decade. *AIP Conference Proceedings*, 2982, 040020. Retrieved from doi:10.1063/5.0182945
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Henriksen, D. (2010). The 7 trans-disciplinary habits of mind: Extending the TPACK framework towards 21st century learning. *Educational Technology*, 51(2), 22–28.
- Selimi, N., Berisha, F., & Vula, E. (2025). Enhancing high school students' mathematics achievement and skills development through integrated STEM-PBL: A collaborative action research study. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 13(4), 321–335.
- Setiawati, V. A., Hidayat, L., & Prastyaningrum, I. (2025). STEM and STEAM in improving critical thinking skills: A systematic literature review. *International Journal of Instruction*, 18(1), 211–230. Retrieved from doi:10.29333/iji.2025.18111a
- United Nations Children's Fund. (2025, August 1). *Global annual results report 2024: Goal area 2: Every child, including adolescents, learns and acquires skills for the future*. Retrieved from <https://www.unicef.org/reports/global-annual-results-report-2024-goal-area-2>
- University of San Diego. (n.d.). *What is STEAM education and why is it important?* Retrieved from <https://onlinedegrees.sandiego.edu/steam-education-in-schools/>
- World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. Retrieved from <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>

## Παράρτημα

### Φύλλο Εργασίας: Μελετώντας τους Ήρωες της Επιστήμης

- Ονοματεπώνυμο:
- Ημερομηνία: \_\_\_\_\_

- **Οδηγίες:** Συμπλήρωσε τις παρακάτω δραστηριότητες για να εξερευνήσεις τις ζωές και τα επίτευγµατα των προσωπικοτήτων που γνωρίσατε.

### ΜΕΡΟΣ Α: ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΒΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Επίλεξε **μία** από τις προσωπικότητες που μελετήσατε και απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις.
- Προσωπικότητα: \_\_\_\_\_
- Ποιο ήταν το μεγαλύτερο επίτευγµά του/της;
- Πώς η δουλειά του/της επηρέασε τη ζωή των ανθρώπων; Δώσε ένα παράδειγμα.

Ποια εμπόδια ή δυσκολίες αντιμετώπισε κατά τη διάρκεια της καριέρας του/της;

### ΜΕΡΟΣ Β: ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ STEAM

- Σκέψου τις ανακαλύψεις και τις εφευρέσεις αυτών των ανθρώπων. Πώς η δουλειά τους συνδέεται με τους τοµείς της Επιστήµης (Science) και της Τεχνολογίας (Technology);
- Παράδειγμα: Η ανακάλυψη του DNA από τους Γουάτσον και Κρικ ανήκει στην Επιστήμη, αλλά η τεχνολογία που αναπτύχθηκε για την ανάλυσή του, όπως η αλληλούχιση, µας βοηθά να κατανοήσουµε τις γενετικές ασθένειες.
- Γράψε μια μικρή παράγραφο για το πώς η δουλειά μιας άλλης προσωπικότητας συνδέει τους τοµείς του STEAM.

### ΜΕΡΟΣ Γ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΕΜΠΝΕΥΣΗ

- Φαντάσου ότι είσαι ένας/μία εφευρέτης/τρια εμπνευσμένος/η από κάποια από τις προσωπικότητες που μελετήσατε. Σκέψου μια νέα εφεύρεση που θα μπορούσε να βοηθήσει την ανθρωπότητα.
- Σχεδίασε την εφεύρεσή σου στο παρακάτω πλαίσιο.
- Γράψε μια σύντομη περιγραφή της εφεύρεσης.

### **Φύλλο αξιολόγησης μικροδιδασκαλίας STEAM**

**ΘΕΜΑ: «Πρόσωπα που άφησαν το αποτύπωμά τους στον κόσµο του STEAM»**

Παρουσιασµένες προσωπικότητες:

- Κάθριν Τζόνσον (Katherine Johnson)
- Άννα Γκεντς (Anna Genz)
- Τιµ Μπέρνερς-Λι (Tim Berners-Lee)
- Μάργκαρετ Χάμιλτον (Margaret Hamilton)
- Κριστίνα Κιρίνο (Cristina Chirino)

- Πάουλ Έρλιχ (Paul Ehrlich)
- Τζέιμς Γουάτσον (James Watson)
- Λουιζέλα Λάντερς (Luisella Landers)

---

### ΜΕΡΟΣ Α: ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

Κριτήριο      Ναι      Όχι      Παρατηρήσεις

Η παρουσίαση ήταν κατανοητή           

Έγινε σαφής αναφορά στο έργο και τη συνεισφορά του προσώπου           

Υπήρχε ισορροπία ανάμεσα σε πληροφορία και εικόνα/βίντεο           

Παρουσιάστηκε ο αντίκτυπος στο πεδίο STEAM           

Η ομάδα συνεργάστηκε αποτελεσματικά           

---

### ΜΕΡΟΣ Β: ΚΡΙΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ

Ερώτηση-Απάντηση μαθητή/μαθήτριας

Ποιο στοιχείο σε εντυπωσίασε περισσότερο από την παρουσίαση;

Πώς συνδέεται το έργο του/της με τη σύγχρονη κοινωνία ή τεχνολογία;

Αν μπορούσες να κάνεις μια ερώτηση στο πρόσωπο που παρουσιάστηκε, ποια θα ήταν;

---

### ΜΕΡΟΣ Γ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΜΠΝΕΥΣΗ

Ερώτηση-Απάντηση μαθητή/μαθήτριας

Ποια από τις προσωπικότητες σε ενέπνευσε περισσότερο και γιατί;

Αν σχεδιάζεις ένα STEAM project βασισμένο στο έργο του/της, τι θέμα θα είχε;

Τι νέο έμαθες για το STEAM μέσα από αυτή τη μικροδιδασκαλία;

---

### ΜΕΡΟΣ Δ: ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Βαθμολόγησε την εμπειρία σου από 1 (χαμηλό) έως 5 (υψηλό):

Ερώτηση    Βαθμός (1-5)

Συμμετείχα ενεργά στην εργασία

Έμαθα κάτι καινούριο και ενδιαφέρον

Θα ήθελα να ξανασυμμετάσχω σε παρόμοια δραστηριότητα