

Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ STEAM ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΟΛΙΤΕΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ: ΕΝΑ ΣΕΝΑΡΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Βασιλική Μπολτσή¹, Βασιλική Παπαϊωάννου¹, Όλγα Λουκοπούλου¹, Διονυσία Μαστρογιαννοπούλου¹, Αικατερίνη Σουφλή¹, Νικόλαος Βερβέρας², Διονυσία Μπακογιάννη³

¹1ο Γυμνάσιο Βύρωνα Αττικής, ²Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ³Karlstad University, Sweden

vboltsi@yahoo.gr, vanpap2008@gmail.com, olgalouk@gmail.com,
katsoufli@gmail.com, ververasnikos@gmail.com,
dionysia.bakogianni@kau.se

Το σενάριο «Εξερευνώντας τη σπατάλη φαγητού μέσα από δεδομένα» αναπτύχθηκε από εκπαιδευτικούς του 1ου Γυμνασίου Βύρωνα Αττικής στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος Erasmus+ DataScEd4CiEn, που ενσωματώνει την Επιστήμη των Δεδομένων σε STEAM προσεγγίσεις για την ανάπτυξη ενεργού πολιτειότητας, και υλοποιήθηκε σε μαθητές Α΄ και Β΄ Γυμνασίου. Οι μαθητές ανέλυσαν πραγματικά δεδομένα δημιούργησαν αφίσες και κόμικ με κοινωνικά μηνύματα και επικοινωνήσαν τα ευρήματά τους εντός και εκτός σχολείου. Η εφαρμογή ανέδειξε δυνατότητες μάθησης και κοινωνικού στοχασμού, αλλά και ανάγκη περαιτέρω ενίσχυσης της ανοιχτής διερεύνησης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η ραγδαία αύξηση της παραγωγής και χρήσης δεδομένων μετασχηματίζει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται και αντιμετωπίζουν κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα. Η ικανότητα ερμηνείας και υπεύθυνης χρήσης των δεδομένων αποτελεί βασική διάσταση του σύγχρονου γραμματισμού και προϋπόθεση για την ενεργό πολιτειότητα (Engel, 2017; Ridgway, 2022). Αυτή η θεώρηση του εγγραμματισμού στα δεδομένα (data literacy) επαναπροσδιορίζει τον ρόλο της Επιστήμης των Δεδομένων (Data Science) στην εκπαίδευση, μετακινώντας το ενδιαφέρον από την τυπική στατιστική ανάλυση σε διαδικασίες διερεύνησης, μοντελοποίησης και κοινωνικού στοχασμού (Zucker et al., 2020).

Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται το ευρωπαϊκό πρόγραμμα Erasmus+ DataScEd4CiEn (<https://datasc4ed.euc.ac.cy>), που επιδιώκει να ενσωματώσει την Επιστήμη των Δεδομένων σε STEAM προσεγγίσεις με 2026. Στο Α. Μάλη, Μ. Αναστασάκης, Α. Θωμά, Χ. Κουρουνιώτης, Ε. Λαγουδάκη, & Ε. Παπαδάκη (Επιμ.), *Πρακτικά 11ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΝΕΔΙΜ*. ΕΝΕΔΙΜ.

στόχο την καλλιέργεια ενεργού πολιτειότητας και κοινωνικής ευαισθητοποίησης στους μαθητές 9–15 ετών. Το πλαίσιο του προγράμματος οργανώνεται γύρω από τρεις αλληλένδετες διαστάσεις:

- Η προσέγγιση *STEAM*, που λειτουργεί ως ομπρέλα διεπιστημονικής μάθησης, ενθαρρύνοντας τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και τη σύνδεση γνώσης και κοινωνικής πράξης (Liston et al., 2022).
- Η *Επιστήμη των Δεδομένων*, που αποτελεί το μέσο διερεύνησης, μέσα από διαδικασίες όπως η Αναζήτηση και Εξερεύνηση Δεδομένων, η Διατύπωση Ερευνητικών Ερωτημάτων, η Μοντελοποίηση και Ανάλυση, και η Επικοινωνία Αποτελεσμάτων και Δράση (Kazak, Leavy & Podworny, 2025).
- Η *ενεργός πολιτειότητα*, που αποτελεί τον τελικό στόχο της μαθησιακής διαδικασίας, καθώς οι μαθητές χρησιμοποιούν δεδομένα για να κατανοήσουν κοινωνικά φαινόμενα και να προτείνουν δράσεις με κοινωνικό και περιβαλλοντικό αντίκτυπο (Engel, 2017).

Ο συνδυασμός αυτών των διαστάσεων δημιουργεί μαθησιακά περιβάλλοντα που προωθούν τη διερεύνηση, τη δημιουργικότητα και τη συνειδητοποίηση του κοινωνικού ρόλου της γνώσης (Bakogianni et al., 2025; Meletiou-Mavrotheris et al., 2025).

ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Το σενάριο «*Εξερευνώντας τη σπατάλη φαγητού μέσα από δεδομένα*» σχεδιάστηκε στο πλαίσιο του προγράμματος Erasmus+ DataScEd4CiEn (<https://datasc4ed.euc.ac.cy>) από εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων του 1ου Γυμνασίου Βύρωνα, μετά από επιμόρφωση που είχε προηγηθεί από την επιστημονική ομάδα του προγράμματος. Σχεδιάστηκε με έμφαση στη διερεύνηση κοινωνικών ερωτημάτων ή θεμάτων μέσα από την εξερεύνηση και ερμηνεία πραγματικών δεδομένων. Απευθύνεται σε μαθητές 12–15 ετών και στοχεύει να καλλιεργήσει την κατανόηση του ζητήματος της σπατάλης τροφίμων μέσα από τη σύνδεση δεδομένων, μαθηματικής διερεύνησης και κοινωνικής δράσης. Οι μαθητές διερευνούν πώς η σπατάλη σχετίζεται με την ανισότητα και τη βιωσιμότητα, προτείνοντας λύσεις για υπεύθυνη κατανάλωση.

Το σενάριο αναπτύχθηκε σε επτά μαθήματα (10 διδακτικές ώρες), αξιοποιώντας περιεχόμενο από πέντε γνωστικά αντικείμενα: Μαθηματικά, Επιστήμη, Τεχνολογία, Εικαστικά και Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή. Η πορεία μάθησης οργανώθηκε γύρω από κεντρικά ερωτήματα όπως: *Γιατί η σπατάλη τροφίμων αποτελεί παγκόσμια πρόκληση; Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δεδομένα για να την κατανοήσουμε και να την περιορίσουμε; Ποιες ενέργειες μπορούμε να αναλάβουμε ως πολίτες;*

Η διεπιστημονική προσέγγιση STEAM αποτέλεσε το παιδαγωγικό πλαίσιο που ενεργοποίησε τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία. Οι μαθητές ανέπτυξαν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, σχεδίασαν αφίσες και κόμικ με κοινωνικά μηνύματα, και αξιοποίησαν εργαλεία όπως το Canva, BookCreator, Roblox Studio και Wordwall. Η σύνδεση μαθηματικών, τεχνολογίας, φυσικής και τέχνης υποστήριξε τη μετάβαση από τη γνωστική στην κοινωνικά εμπλεκόμενη μάθηση.

Ο πυρήνας του σεναρίου βασίστηκε στην Επιστήμη των Δεδομένων, με τέσσερις φάσεις διερεύνησης:

- *Αναζήτηση και Εξερεύνηση Δεδομένων*: αξιοποίηση πηγών όπως *Eurostat*, *FAO*, *Our World in Data*, *ReFED*.
- *Διατύπωση Ερευνητικών Ερωτημάτων*: π.χ. *Ποια στάδια της αλυσίδας τροφίμων οδηγούν στη μεγαλύτερη σπατάλη*;
- *Ανάλυση και Οπτικοποίηση*: χρήση του CODAP (<https://codap.concord.org>) [1] για διαγράμματα, υπολογισμούς και εντοπισμό σχέσεων μεταξύ μεταβλητών (εισόδημα–σπατάλη, CO₂–κατανάλωση).
- *Επικοινωνία και Δράση*: παρουσίαση ευρημάτων μέσω BookCreator και αφισών με κοινωνικό μήνυμα.

Η μάθηση κατέληξε σε ενεργό δράση: οι μαθητές επέλεξαν μία αφίσα με σύνθημα ευαισθητοποίησης και την παρουσίασαν σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης και σε τοπικό σούπερ μάρκετ, επιδιώκοντας να κινητοποιήσουν την κοινότητα για μείωση της σπατάλης. Παράλληλα, δημιούργησαν ένα διαδραστικό παιχνίδι στο Roblox, όπου οι παίκτες μαθαίνουν να διαχειρίζονται υπεύθυνα τα τρόφιμα. Έτσι, οι μαθητές δεν έμειναν στη στατιστική περιγραφή, αλλά μετέτρεψαν τα δεδομένα σε κοινωνικά μηνύματα και προτάσεις αλλαγής, αναλαμβάνοντας ρόλο *data citizens*, πολιτών που ερμηνεύουν και αξιοποιούν δεδομένα για το κοινό καλό.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η υλοποίηση του σεναρίου ανέδειξε τη δυναμική της Επιστήμης των Δεδομένων μέσα σε ένα STEAM πλαίσιο που ενεργοποίησε τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία των μαθητών, συνδέοντας τη μαθηματική διερεύνηση με κοινωνικά ζητήματα. Παρότι δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία σε στατιστική ή ανάλυση δεδομένων, οι μαθητές εργάστηκαν με ενθουσιασμό, αξιοποιώντας το CODAP για να ερμηνεύσουν πραγματικά δεδομένα και να επικοινωνήσουν τα ευρήματά τους. Η διεπιστημονική φύση του STEAM αποδείχθηκε καθοριστική για την ανάπτυξη δεξιοτήτων σχετικών με τον εγγραμματισμό δεδομένων και για τη μετάβαση από την ανάλυση δεδομένων σε πράξεις ενεργού πολιτεϊότητας. Προκλήσεις σχετίζονταν με τον περιορισμένο χρόνο και

την ανάγκη καθοδήγησης στη διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων, καθώς και την έλλειψη ευελιξίας στα σχολικά προγράμματα και στο σχολικό περιβάλλον γενικότερα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Το CODAP είναι δωρεάν εκπαιδευτικό λογισμικό για ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων, σχεδιασμένο να υποστηρίζει τη διερευνητική μάθηση μέσα από την αλληλεπίδραση με πραγματικά δεδομένα. <https://codap.concord.org>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bakogianni, D., Malafekas, I., & Meletiou-Mavrotheris, M. (2025). *DataScEd4CiEn: Integrating data science into STEAM education for civic engagement and social justice – A case from Greece*. Accepted for publication in the Proceedings of the 14th IASE Satellite Conference on Statistics and Data Science Education in STEAM, Münster, Germany.
- Engel, J. (2017). Statistical literacy for active citizenship: A call for data science education. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 44–49.
- Kazak, S., Leavy, A., & Podworny, S. (2025). *Framework for developing data science education modules for teacher education in STEAM subjects* [Poster presentation]. 14th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME14), Bolzano, Italy.
- Liston, M., Morrin, A. M., Furlong, T., & Griffin, L. (2022). Integrating data science and the internet of things into science, technology, engineering, arts, and mathematics education through the use of new and emerging technologies. *Frontiers in Education*, 7, Article 757866.
- Meletiou-Mavrotheris, M., Serradó Bayés, A., Leavy, A., Frischemeier, D., Bakogianni, D., & Paparistodemou, E. (2025). *Navigating subjectivities and perspectives in data science education: A Toulminian analysis of two STEAM scenarios from the European project DataScEd4CiEn*. Paper to be presented at the 14th International Forum for Statistical Reasoning, Thinking and Literacy (SRTL-14), Penn State University, USA.
- Noll, J., Schnell, S., Gould, R., & Makar, K. (2022). New ways of interacting with data, context, and chance in statistical modeling processes. *Mathematical Thinking and Learning*, 24(4), 331–335.
- Ridgway, J. (Ed.). (2022). *Statistics for empowerment and social engagement: Teaching civic statistics to develop informed citizens*. Springer.
- Zucker, A., Noyce, P., & McCullough, A. (2020). Just say no! Teaching students to resist scientific misinformation. *The Science Teacher*, 87(5),

24–29.