

Θεματική Ενότητα 1: Το Εννοιολογικό Πλαίσιο του έργου DataScEd4CiEn

Εισαγωγή

Η Θεματική Ενότητα 1 προσφέρει ευκαιρίες να μάθουμε για το έργο DataScEd4CiEn και τις θεωρητικές έννοιες που έχουν αποτελέσει τη βάση για τον σχεδιασμό του. Υιοθετώντας μια προσέγγιση βασισμένη σε μελέτες περίπτωσης (*case-based approach*), η θεματική ενότητα ρίχνει φως στις βασικές συνιστώσες του εννοιολογικού πλαισίου (*conceptual framework*) του DataScEd4CiEn, το οποίο υποστηρίζει εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες όταν διαπραγματεύονται δεδομένα που προκύπτουν σε πλαίσια STEAM καθοδηγούμενα από το πρόβλημα. Μέσα από την παρουσίαση των κεντρικών στοιχείων του εννοιολογικού πλαισίου του DataScEd4CiEn, η θεματική ενότητα ενισχύει τους μαθητές και τις μαθήτριες στην εμπλοκή τους σε διερεύνηση καθοδηγούμενη από προβλήματα (*problem-driven inquiry*), μέσω της μελέτης πολυμεταβλητών δεδομένων σε ένα εύρος θεμάτων που σχετίζονται με την εκπαίδευση του πολίτη (*citizenship education*). Μια τέτοια διερευνητική εμπειρία μπορεί να εφοδιάσει τη νεότερη γενιά με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας και να εξελιχθεί σε «αυριανούς προοδευτικούς ηγέτες, παραγωγικούς εργαζομένους και υπεύθυνους πολίτες» (Ge et al., 2015, σ. 384).

Μαθησιακοί Στόχοι

Αναμένεται ότι, με την ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας, οι συμμετέχοντες/ουσες θα είναι σε θέση να:

- Επιδεικνύουν εξοικείωση με τις βασικές συνιστώσες του εννοιολογικού πλαισίου του DataScEd4CiEn.
- Εξηγούν τη σημασία μιας δια-επιστημονικής προσέγγισης (*transdisciplinary approach*) για την αντιμετώπιση επιστημονικών και καθημερινών προκλήσεων.
- Αναγνωρίζουν κι εκτιμούν τον τρόπο με τον οποίο οι τεχνικές της επιστήμης δεδομένων μπορούν να αξιοποιηθούν για τη διερεύνηση σύνθετων κοινωνικών προβλημάτων και ζητημάτων κοινωνικής δικαιοσύνης που αναδύονται σε πλαίσια STEAM.
- Εφαρμόζουν την κατανόησή τους για την επιλογή προβλημάτων που προετοιμάζουν τους μαθητές και μαθήτριες να αναλαμβάνουν ρόλους ενεργών, υπεύθυνων και σκεπτόμενων μελών της κοινωνίας.
- Αναγνωρίζουν τις βασικές συνιστώσες του εννοιολογικού πλαισίου του DataScEd4CiEn, καθώς ενεργοποιούνται σε μελέτες περίπτωσης στην επιστήμη των δεδομένων σε πρακτικές τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Αναμενόμενος/Εκτιμώμενος χρόνος ολοκλήρωσης: 5 ώρες

Περιγραμμά της δομής και των δραστηριοτήτων της ενότητας

Τίτλος δραστηριότητας	Είδος δραστηριότητας	Διάρκεια
1.0 Βασικό Οπτικοακουστικό Υλικό και Βιβλιογραφία Προσθέστε εδώ το βίντεο (στην ενότητα 1.0) Ένα βίντεο μιας περίπτωσης που παρουσιάζει τη διερεύνηση περιβαλλοντικών δεδομένων από μαθητές και μαθήτριες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Μελέτη Περίπτωσης #1: Το έργο STEAM-Ed στο Limerick, Ιρλανδία Παρακολουθήστε το δεκάλεπτο βίντεο, το οποίο περιλαμβάνει μια συζήτηση με δύο από τους ερευνητές του έργου STEAM-Ed στο Limerick, και μελετήστε τα σχετικά αποσπάσματα του συνοδευτικού επιστημονικού άρθρου εδώ .	Παρακολουθήστε το βίντεο-μελέτη #1	1 ώρα
2.0 Δραστηριότητα προετοιμασίας Πριν από τη συμμετοχή σας στο μάθημα, αναρτήστε έναν αναστοχασμό στο φόρουμ της πλατφόρμας Moodle	Φόρουμ Moodle	30 λεπτά
3.0 Θεματική Ενότητα 1: Διερευνώντας το Εννοιολογικό Πλαίσιο του DataSciEd4CiEn Προσθέστε εδώ την παρουσίαση Powerpoint (στην ενότητα 3.0)	Σύγχρονη συνάντηση (δια ζώσης ή εξ αποστάσεως)	3 ώρες

Περιγραφή δραστηριοτήτων

1.0 Βασικό οπτικοακουστικό υλικό

Οι εκπαιδευτικοί συχνά δυσκολεύονται να διαμορφώσουν μια σαφή εννοιολογική κατανόηση της επιστήμης δεδομένων και της προσέγγισης STEAM, καθώς και να προσδιορίσουν πώς οι επιμέρους επιστημονικές περιοχές μπορούν να συνδεθούν στα σχολικά περιβάλλοντα. Τέτοιου είδους δραστηριότητες προσφέρουν πληροφορίες για ένα έργο επιστήμης δεδομένων που πραγματοποιείται σε μια τάξη ιρλανδικού δημοτικού

σχολείου. Στο πλαίσιο του έργου, μαθητές και μαθήτριες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης διερευνούν περιβαλλοντικά δεδομένα προκειμένου να απαντήσουν σε ερωτήματα που τους ενδιαφέρουν και συνεργάζονται με έναν καλλιτέχνη για να αξιοποιήσουν τα δεδομένα για τη βελτίωση των συνθηκών στο σχολικό τους περιβάλλον.

1.1 Βίντεο-μελέτη περίπτωσης

Το έργο STEAM-Ed – συλλέγοντας περιβαλλοντικά δεδομένα με χρήση τεχνολογιών αισθητήρων

Στο βίντεο αυτό παρουσιάζεται συζήτηση με δύο ερευνήτριες που συμμετείχαν στο έργο STEAM-Ed, το οποίο υλοποιήθηκε με μαθητές και μαθήτριες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το έργο εκκινεί από ένα πρόβλημα που εντοπίστηκε από τους ίδιους τους μαθητές, οι οποίοι στη συνέχεια εμπλέκονται σε διαδικασίες επαναληπτικού σχεδιασμού (*iterative design*) για να διαμορφώσουν μια λύση. Οι μαθητές και οι μαθήτριες αξιοποίησαν τεχνολογίες αισθητήρων για τη συλλογή δεδομένων και, στη συνέχεια, πρακτικές των εικαστικών τεχνών προκειμένου να υποστηριχθούν στη διερεύνηση και ανάλυση μοτίβων που αναδύονται από τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν. Στο βίντεο, οι ερευνήτριες αναπτύσσουν τις αντιλήψεις τους σχετικά με την εκπαίδευση STEAM. Η ακαδημαϊκός και καλλιτέχνις Anne-Marie Morrin αναφέρεται στη δια-επιστημονική προσέγγιση της ερευνητικής ομάδας της για την υποστήριξη της εκπαίδευσης STEAM στο δημοτικό σχολείο, μέσω της αξιοποίησης της επιστήμης δεδομένων. Η ακαδημαϊκός στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Dr. Maeve Liston, ρίχνει φως στη λειτουργία του επιστημονικού πεδίου των φυσικών επιστημών στην υποστήριξη του έργου STEAM που υλοποιήθηκε στα σχολεία.

Υλικό μελέτης:

Liston, M., Morrin, A.M., Furlong, T and 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. doi: 10.3389/feduc.2022.757866

<https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2022.757866/full>

2.0 Δραστηριότητα προετοιμασίας

Αφού παρακολουθήσετε το βίντεο, παρακαλείστε να μελετήσετε τα γραφήματα και τις εικόνες που δημιουργήθηκαν από τον μετεωρολογικό σταθμό (σχήματα 5-7, σελ. 8 – 9). Στη συνέχεια, εξετάστε τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές και μαθήτριες αξιοποίησαν την τέχνη για να διερευνήσουν τα μετεωρολογικά δεδομένα (σχήμα 9, σελ. 12), καθώς και ορισμένα από τα σχόλια των μαθητών/τριών που προέκυψαν από τις αλληλεπιδράσεις τους με τα δεδομένα στο σχήμα 11 (σελίδα 13).

Στη συνέχεια, αναστοχαστείτε!

Γράψτε έναν σύντομο αναστοχασμό 200-300 λέξεων σχετικά με το βίντεο και το συνοδευτικό άρθρο. Μπορείτε να εστιάσετε σε ένα συγκεκριμένο μέρος του άρθρου ή/και σε ζητήματα που έθεσαν οι ερευνήτριες στη συζήτηση.

Εναλλακτικά, μπορείτε να αξιοποιήσετε τις ακόλουθες ερωτήσεις για να ενεργοποιήσετε τη σκέψη σας:

1. Αναστοχαστείτε πώς η ενσωμάτωση των τεχνολογιών αισθητήρων και των πρακτικών των εικαστικών τεχνών στο έργο STEAM θα μπορούσε να επηρεάσει τους μικρούς μαθητές και τις μικρές μαθήτριες στην κατανόηση των δεδομένων και την επίλυση προβλήματος. Με ποιους τρόπους αυτή η προσέγγιση ενθαρρύνει τους/τις μαθητές/μαθήτριες να σκέφτονται κριτικά και δημιουργικά για προβλήματα του πραγματικού κόσμου; Επιπλέον, σκεφτείτε ποιες προκλήσεις ή/και ποια υποστηρικτικά στοιχεία θα χρειαζόνταν για να υλοποιήσετε ένα αντίστοιχο έργο στη δική σας τάξη.
2. Με ποιους τρόπους μπορείτε να ενθαρρύνετε τους/τις μαθητές/μαθήτριες να κάνουν συνδέσεις ανάμεσα σε περιβαλλοντικά δεδομένα που συλλέγουν και σε ευρύτερα ζητήματα κοινωνικής δικαιοσύνης, όπως η κλιματική αλλαγή, η κατανομή των πόρων ή ο αντίκτυπος στην κοινότητα;

Πηγές

Υλικό μελέτης:

Liston, M., Morrin, A.M., Furlong, T and 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. doi: 10.3389/feduc.2022.757866

<https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2022.757866/full>

Συνοδευτικό βίντεο

3.0 Θεματική Ενότητα 1: Διερεύνηση του Εννοιολογικού Πλαισίου του DataSciEd4CiEn

Αυτή η θεματική ενότητα εισάγει τις βασικές συνιστώσες του Εννοιολογικού Πλαισίου DataSciEd4CiEn και αναδεικνύει τις διασυνδέσεις μεταξύ αυτών των συνιστωσών και των δύο περιπτώσεων των video.

Τίτλος Δραστηριότητας	Είδος Δραστηριότητας	Διάρκεια
A. Ορίζοντας την Επιστήμη Δεδομένων	Διάλεξη, Βίντεο	20 λεπτά

Β. Το Ενωσιολογικό Πλαίσιο του DataSciEd4CiEn	Παρατήρηση, Συζήτηση σε ζεύγη, Ομαδική συζήτηση και συζήτηση στην ολομέλεια	20 λεπτά
Γ. Από το STEM στο STEAM	Διάλεξη, Συζήτηση	45 λεπτά
Δ. Εντοπίζοντας «ουσιαστικά» προβλήματα της επιστήμης δεδομένων	Διάλεξη, Συζήτηση	30 λεπτά
Ε. Εφαρμόζοντας την επιστήμη δεδομένων στην πράξη	Διάλεξη, Συζήτηση	20 λεπτά
ΣΤ. Εξετάζοντας τη συμμετοχή στα κοινά και την κοινωνική δικαιοσύνη	Διάλεξη	45 λεπτά

A: Τι είναι η Επιστήμη Δεδομένων

Ένα σύντομο, ενημερωτικό βίντεο διάρκειας 5 λεπτών, το οποίο μπορεί να παρακολουθήσει ο/η εισηγητής/εισηγήτρια πριν από την υλοποίηση της ενότητας, είναι διαθέσιμο στο YouTube εδώ: <https://www.youtube.com/watch?v=uswU1s3M2VE>

- Τι κάνουν οι επιστήμονες δεδομένων; Παρουσιάστε βασικά στοιχεία για το έργο των επιστημόνων δεδομένων και τον τρόπο με τον οποίο αυτό συμβάλλει στην κοινωνία και στην καθημερινή μας ζωή [<https://youtu.be/KYvhoH5AzHA>]
- Ποια είναι η διαφορά μεταξύ επιστήμης δεδομένων και στατιστικής;

**Σύνδεση με τη μελέτη περίπτωσης:* Συνδέστε τη συζήτηση με το βασικό οπτικοακουστικό υλικό και τη βιβλιογραφία, εστιάζοντας στο είδος των δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω των αισθητήρων στο σχολείο. Χρησιμοποιήστε σχετικές εικόνες για να παρακινήσετε τη συζήτηση γύρω από τους αισθητήρες που συλλέγουν περιβαλλοντικά δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με το περιβάλλον του σχολείου (π.χ. υγρασία, θερμοκρασία και ήχος). Σε τι διαφέρει η φύση των δεδομένων που προκύπτουν από το συγκεκριμένο πρόβλημα;

B: Το Ενωσιολογικό Πλαίσιο του DataSciEd4CiEn

- Μελετήστε την εικόνα του Ενωσιολογικού Πλαισίου του DataSciEd4CiEn. Ξεκινήστε συζήτηση σε ζεύγη, αξιοποιώντας τις ερωτήσεις/προτροπές: *Τι παρατηρείτε; Τι σας δημιουργεί απορίες;*

**Σύνδεση με τη μελέτη περίπτωσης:* Αναφερόμενοι στο πλαίσιο των βιντεο-μελετών περίπτωσης, εντοπίστε στο διάβασμά σας τις συνιστώσες του Ενωσιολογικού Πλαισίου του DataSciEd4CiEn. Κάντε ρητή αναφορά στο πρόβλημα/ερώτημα που αναδείχθηκε και λειτούργησε ως αφετηρία του μαθησιακού πλαισίου STEAM, καθώς και στις πρακτικές της επιστήμης δεδομένων που περιγράφονται στο άρθρο.

**Σύνδεση με τη μελέτη περίπτωσης:* Πραγματοποιήστε μια χαλαρή/φιλική συζήτηση με στόχο την ανάλυση της έντονης διάστασης STEAM στη μελέτη. Οι μαθητές και μαθήτριες διδάχθηκαν ρητά () το επιστημονικό πεδίο των Φυσικών Επιστημών (*disciplinary instruction in Science*), συνέλλεξαν δεδομένα μέσω τεχνολογιών αισθητήρων (*Technologies*), αξιοποίησαν τις Τέχνες (*Arts*) μέσω της μουσικής επικοινωνίας των δεδομένων, εφάρμοσαν πρακτικές των εικαστικών τεχνών για την ανάλυση των δεδομένων και χρησιμοποίησαν τα Μαθηματικά (*Mathematics*) για να υποστηρίξουν την οπτικοποίησή τους για τα δεδομένα.

Γ: Από την εκπαίδευση STEM στην εκπαίδευση STEAM

Ακολουθεί μια σειρά διαφανειών που μπορούν να αξιοποιηθούν για την καθοδήγηση της συζήτησης σχετικά με την εκπαίδευση STEM και STEAM.

**Σύνδεση με τη μελέτη περίπτωσης:* Ξεκινήστε συζήτηση σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο αποτυπώνεται η προσέγγιση STEAM στη μελέτη. Ποιο ήταν το γνωστικό αντικείμενο των πεδίων STEM που διδάχθηκε ρητά (π.χ. οι Φυσικές Επιστήμες) και ποια ήταν η εστίαση στους κλάδους της Τέχνης (π.χ. μουσική, εικαστικές τέχνες); Ανακαλέστε το βίντεο, από ποια επιστημονικά/γνωστικά πεδία προέρχονταν οι ερευνήτριες;

Δ: «Ουσιαστικά» προβλήματα επιστήμης δεδομένων αναδύονται από δια-επιστημονικά πλαίσια STEAM

- Τα ουσιαστικά προβλήματα απαιτούν δια-επιστημονικές προσεγγίσεις STEAM. Εισαγάγετε την έννοια του Ενοποιημένου STE(A)M (Integrated STE(A)M). Διερευνήστε τα επίπεδα ενοποίησης των πεδίων STEM με βάση το Πλαίσιο των Vasquez et al. (2013): Μονο-επιστημονικό (Disciplinary), Πολυεπιστημονικό (Multidisciplinary), Διεπιστημονικό (Interdisciplinary), Δια-επιστημονικό (Transdisciplinary). Επικεντρωθείτε στο συνεχές (continuum) των επιπέδων ενοποίησης. Συζητήστε τη δια-επιστημονική ενοποίηση, με αναφορά στο ερώτημα για το ηλιακό σύστημα.
- Τα «ουσιαστικά» προβλήματα STEAM προϋποθέτουν ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες θα αντλήσουν στοιχεία και πληροφορίες από πηγές δεδομένων που διαφοροποιούνται από τα παραδοσιακά σχολικά εγχειρίδια (μη παραδοσιακά δεδομένα, δεδομένα με «θόρυβο» ή «ακατάστατα» δεδομένα [noisy or messy data], ή και δεδομένα μεγάλου όγκου [big data]).

**Σύνδεση με τη μελέτη περίπτωσης:* Προβάλετε ξανά το βίντεο και εστιάστε στον τρόπο με τον οποίο οι ερευνήτριες περιγράφουν το πρόβλημα που διερευνάται. Συζητήστε γιατί το πρόβλημα αυτό δεν θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί επαρκώς μέσω των πεδίων STEM μόνο ή μόνο μέσω των Τεχνών· απαιτούσε μια προσπάθεια συνδυασμού των προσεγγίσεων STEAM.

Ε: Εφαρμόζοντας την Επιστήμη Δεδομένων στην πράξη

- Περιγράψτε τις διαδικασίες της επιστήμης δεδομένων. Εισαγάγετε την έννοια της

διερεύνησης στη Στατιστική Εκπαίδευση. Αναφερθείτε στον κύκλο στατιστικής διερεύνησης — Πρόβλημα (Problem), Σχεδιασμός (Plan), Δεδομένα (Data), Ανάλυση (Analysis), Συμπέρασμα (Conclusion) (PPDAC) – και στην εργασία των Wild & Pfannkuch (1999) για την ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών να εμπλέκονται σε στατιστική διερεύνηση σε επίπεδο κατάλληλο για την ηλικία τους. Εισάγετε το πλαίσιο International Data Science in Schools Project (IDSSP) για το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στην επιστήμη δεδομένων, το οποίο αποτελεί οδηγό για την ανάπτυξη προγράμματος σπουδών στην ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Το πλαίσιο αυτό προτείνει έναν παρόμοιο κύκλο μάθησης από τα δεδομένα, ο οποίος ενσωματώνει βασικά χαρακτηριστικά του κύκλου PPDAC και άλλων μοντέλων στατιστικής διερεύνησης. Παρουσιάστε σχετική εικόνα από το IDSSP.

- Περιγράψτε πρακτικές της επιστήμης δεδομένων και κάντε ανασκόπηση αναφορικά με το ποιες από αυτές συναντώνται στα σχολικά αναλυτικά προγράμματα. Παρουσιάστε τις πρακτικές αυτές αναφορικά με την εναρμόνισή τους με τις διαδικασίες της επιστήμης δεδομένων.. Παρουσιάστε σχετική εικόνα από το IDSSP ως ένα τρόπο διασύνδεσης διαδικασιών και πρακτικών.

**Σύνδεση με τη μελέτη περίπτωσης:* Παρακολουθήστε το βίντεο και το σχετικό ηχητικό υλικό. Συζητήστε πώς το έργο STEAM-Ed ευθυγραμμίζεται με τις διαδικασίες του πλαισίου της επιστήμης δεδομένων. Πώς αναδύθηκε και διατυπώθηκε το πρόβλημα; Με ποιον τρόπο έγινε η συλλογή δεδομένων; Πώς διερευνήθηκαν τα δεδομένα; Πώς αναλύθηκαν; Πώς επικοινωνήθηκαν τα αποτελέσματα;

ΣΤ: Ενεργός Συμμετοχή στα κοινά και Κοινωνική Δικαιοσύνη

- Παρουσιάστε μια σύντομη σύνοψη του άρθρου της Katie Makar σχετικά με την εμπλοκή μικρών μαθητών και μαθητριών σε ζητήματα **πολιτειότητας** (*citizenship*) μέσω της επιστήμης δεδομένων. Η μελέτη περίπτωσης μαθητών/μαθητριών ηλικίας 9–10 ετών αναδεικνύει πώς η εκπαίδευση στην επιστήμη δεδομένων μπορεί να δημιουργήσει ευκαιρίες για μάθηση και αυθεντικές συνδέσεις με την αγωγή τους ως ενεργοί πολίτες. Το άρθρο βασίζεται σε σειρά έξι μαθημάτων, κατά τα οποία οι μαθητές/μαθήτριες παρήγαγαν και ανέλυσαν μη τυπικά δεδομένα και επιχειρηματολόγησαν για ζητήματα κοινωνικής φύσης, ευημερίας και ιδιωτικότητας, καθώς αναστοχάζονταν τις δραστηριότητές τους στον κυβερνοχώρο.
- Στο άρθρο, οι Makar et al. (2023) αξιοποιούν το θεωρητικό πρίσμα της κριτικής εκπαίδευσης του πολίτη (*critical citizenship education*) για να εξετάσουν τέσσερις διαστάσεις που αναδύθηκαν στον λόγο των μαθητών/μαθητριών σχετικά με τις διαδικτυακές αλληλεπιδράσεις: *πολιτική διάσταση* (π.χ. κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ευρύτερα συστήματα μπορεί να είναι άδικο), *κοινωνική διάσταση* (π.χ. επίγνωση του τρόπου αξιοποίησης των δεδομένων στην κοινωνία), *διάσταση του εαυτού* (π.χ. προσωπικό ψηφιακό αποτύπωμα και ταυτότητα στο διαδίκτυο) και

διάσταση της πράξης (*praxis*) (προσωπική ενεργοποίηση, δυνατότητα δράσης και ανάληψη πρωτοβουλίας). Συνοψίστε τα παραπάνω σημεία στις διαφάνειες.

- Συζήτηση σε ζεύγη #1: Οι εκπαιδευτικοί μελετούν απόσπασμα απομαγνητοφωνημένου διαλόγου από το άρθρο (Makar, Fry & English 2023 · ενότητα 4.1, σελίδες 972-974). Κατά την έναρξη της συζήτησης για τον κυβερνοχώρο, οι συγγραφείς παραθέτουν απόσπασμα από έναν διάλογο στην τάξη και στη συνέχεια εντοπίζουν στοιχεία κριτικής εκπαίδευσης του πολίτη που αναδύθηκαν στη συζήτηση. Διαβάστε ξανά το συγκεκριμένο απόσπασμα και εξετάστε πώς οι συγγραφείς ερμηνεύουν τις τοποθετήσεις των μαθητών/μαθητριών μέσα από το πρίσμα των τεσσάρων διαστάσεων (πολιτική, κοινωνική, εαυτός, πράξη). Επιστρέψτε στην ολομέλεια και μοιραστείτε τις παρατηρήσεις σας.
- Συζήτηση στην ολομέλεια: Σκεφτείτε τους/τις μαθητές/μαθήτριες της δικής σας τάξης και το τοπικό/εθνικό σας πλαίσιο. Προσδιορίστε ένα κρίσιμο και συναφές πλαίσιο από τη ζωή των μαθητών/μαθητριών που θα μπορούσε να αποτελέσει αφετηρία συζήτησης, ενσωματώνοντας αναφορές στις τέσσερις διαστάσεις (πολιτική, κοινωνική, εαυτός, πράξη). Παρουσιάστε σύντομα το πλαίσιο που επιλέξατε, αναφερόμενοι/ες σε συνήθη παραδείγματα όπως το περιβάλλον, η βιωσιμότητα, η χρήση ενέργειας κ.α.

Makar, K., Fry, K & English, L. (2023). Primary students' learning about citizenship through data science. *ZDM – Mathematics Education*, 55, 967–979.