

Ενότητα 4. Μηχανική Μάθηση και Τεχνητή Νοημοσύνη – Εκπαίδευση στην Επιστήμη Δεδομένων για Ηθική Χρήση και Ενεργό Πολιτότητα

Εισαγωγή

Η Ενότητα 4 έχει σχεδιαστεί ώστε να εφοδιάσει τους συμμετέχοντες με ουσιαστικές γνώσεις, κριτικές οπτικές και πρακτικές στρατηγικές για την εισαγωγή εννοιών της επιστήμης δεδομένων στο πλαίσιο της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence – AI) και της Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning – ML), δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στη συμμετοχή του πολίτη και στην ηθική ευθύνη. Ως απάντηση στη διαρκώς αυξανόμενη επιρροή των δεδομένων και της Τεχνητής Νοημοσύνης σε διαφορετικούς τομείς της κοινωνίας — επηρεάζοντας τη λήψη αποφάσεων στην υγειονομική περίθαλψη, τα μέσα ενημέρωσης, την εκπαίδευση, τη δημόσια πολιτική και πολλούς άλλους τομείς — η ενότητα αναδεικνύει τη σημασία του γραμματισμού στην επιστήμη δεδομένων ως θεμελιώδους προϋπόθεσης για μια ενημερωμένη και ενεργό πολιτότητα.

Οι συμμετέχοντες θα εξερευνήσουν βασικές διαδικασίες της Μηχανικής Μάθησης, συμπεριλαμβανομένων της συλλογής ή παραγωγής δεδομένων, της προετοιμασίας δεδομένων, της εκπαίδευσης μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης και της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων, ενώ παράλληλα θα ασχοληθούν με κρίσιμα ζητήματα, όπως ο εντοπισμός προκαταλήψεων στα δεδομένα και στα μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς και οι ευρύτερες ηθικές επιπτώσεις της Μηχανικής Μάθησης στην κοινωνία. Επιπρόσθετα, θα γνωρίσουν διδακτικά εργαλεία και στρατηγικές για την ενσωμάτωση των θεμάτων αυτών στην εκπαίδευση STEAM, με στόχο την ενίσχυση του γραμματισμού των μαθητών στην επιστήμη δεδομένων και την προώθηση της συμμετοχής του πολίτη και της κοινωνικής δικαιοσύνης.

Μαθησιακοί στόχοι

Με την ολοκλήρωση της παρούσας ενότητας, οι συμμετέχοντες αναμένεται να είναι σε θέση:

- να αναγνωρίζουν τη σημασία της επιστήμης δεδομένων στη διαμόρφωση της σύγχρονης κοινωνίας, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της Τεχνητής Νοημοσύνης.
- να παρέχουν συγκεκριμένα παραδείγματα που αναδεικνύουν τον ρόλο των δεδομένων στις διαδικασίες της Μηχανικής Μάθησης και την επίδρασή τους στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων που βασίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη.
- να αξιολογούν τις ηθικές και κοινωνικές επιπτώσεις της επιστήμης δεδομένων και της Τεχνητής Νοημοσύνης, δίνοντας έμφαση σε ζητήματα όπως η αλγοριθμική μεροληψία, η ιδιωτικότητα και η ισότητα.

- να σχεδιάζουν δραστηριότητες STEAM που ενθαρρύνουν την κριτική ενασχόληση με πρακτικές δεδομένων που βασίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, προάγοντας τον γραμματισμό στην επιστήμη δεδομένων και την ηθική επίγνωση των μαθητών.

Αναμενόμενος/Εκτιμώμενος χρόνος ολοκλήρωσης: 5 ώρες.

Διάρθρωση του μαθήματος και δραστηριότητες

Όνομα δραστηριότητας	Τύπος δραστηριότητας	Διάρκεια
1. Βασικές αναγνώσεις	Προαπαιτούμενη μελέτη	1,5 ώρες
1.1 Jiang, S., Nocera, A., Tatar, C., Yoder, M. M., Chao, J., Wiedemann, K., Finzer, W., & Rosé, C. P. (2022). <i>An Empirical Analysis of High School Students' Practices of Modelling with Unstructured Data</i> . British Journal of Educational Technology, 53, 1114–1133. https://doi.org/10.1111/bjet.13253		
1.2 Olari, V., & Romeike, R. (2021). <i>Addressing AI and data literacy in teacher education: A review of existing educational frameworks</i> . Στο <i>WiPSCE '21: The 16th Workshop in Primary and Secondary Computing Education</i> , 17 (σσ. 1–2).		
2. Προπαρασκευαστική δραστηριότητα: Πριν από τη συμμετοχή στη συνεδρία	Πρακτική δραστηριότητα σχετικά με τη Μηχανική Μάθηση ως προετοιμασία για τη σύγχρονη συνεδρία και αναστοχασμός σε διαδικτυακό φόρουμ	0,5 ώρες
3. Εισαγωγή στην εκπαίδευση STEAM με επίκεντρο τα δεδομένα	Σύγχρονη συνεδρία (διά ζώσης ή διαδικτυακή)	2,5 ώρες
3.1. Παρουσίαση βασικών εννοιών		
3.2. Ομαδική δραστηριότητα 1: Το ChatGPT σε δράση		
3.3. Ομαδική δραστηριότητα 2: Διερεύνηση του ρόλου της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση		
3.4. Ομαδική δραστηριότητα 3: Διερεύνηση των μαθησιακών πόρων του Code.org		
4. Ανάρτηση σύντομου μηνύματος αναστοχασμού σε διαδικτυακό φόρουμ	Αναστοχασμός σε διαδικτυακό φόρουμ	0,5 ώρες

Περιγραφή των δραστηριοτήτων

1. Βασική μελέτη σχετικά με την εκπαίδευση STEAM

1.1. Μελετήστε το άρθρο «An Empirical Analysis of High School Students' Practices of Modelling with Unstructured Data» (Jiang et al., 2022)

Το άρθρο αυτό παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας μελέτης που εξέτασε τη μάθηση των μαθητών σχετικά με τη μοντελοποίηση μη δομημένων δεδομένων του πραγματικού κόσμου. Μέσα από την ανάλυση της μαθησιακής διαδικασίας μιας ομάδας μαθητών/τριών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, η μελέτη καταδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές/τριες αξιοποίησαν κοινωνικές και πολιτισμικές γνώσεις για τη δημιουργία προβλεπτικών χαρακτηριστικών, ανέπτυξαν συλλογισμούς σχετικά με τα πρότυπα που εντοπίζονται στα δεδομένα εκπαίδευσης και διαχειρίστηκαν σφάλματα που προέκυψαν στα μοντέλα τους.

1.2. Μελετήστε το άρθρο «Addressing AI and Data Literacy in Teacher Education: A Review of Existing Educational Frameworks» (Olari & Romeike, 2021)

Το άρθρο αυτό υποστηρίζει την ανάγκη υιοθέτησης μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης για τη διδασκαλία του γραμματισμού στην Τεχνητή Νοημοσύνη και του γραμματισμού στα δεδομένα στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Επισημαίνει ότι, παρόλο που η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης καθίσταται ολοένα και πιο σημαντική σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, τα υφιστάμενα εκπαιδευτικά πλαίσια συχνά παραβλέπουν τη διάσταση του γραμματισμού στα δεδομένα. Οι συγγραφείς προτείνουν ένα προκαταρκτικό μοντέλο, το οποίο αξιοποιεί τον κύκλο ζωής των δεδομένων προκειμένου να αναδείξει τις βασικές δεξιότητες γραμματισμού στα δεδομένα που είναι απαραίτητες για την κατανόηση της Τεχνητής Νοημοσύνης.

2. Προπαρασκευαστική δραστηριότητα: πριν από τη συμμετοχή στη συνεδρία

Αυτή η πρακτική προπαρασκευαστική δραστηριότητα σας εισάγει στη Μηχανική Μάθηση, καθοδηγώντας σας στη δημιουργία ενός ταξινομητή εικόνων με τη χρήση του διαδικτυακού εργαλείου **Teachable Machine** της Google. Η δραστηριότητα συμβάλλει στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση μοντέλων, καθώς και του τρόπου με τον οποίο τα μοντέλα αυτά πραγματοποιούν προβλέψεις. Παράλληλα, ενθαρρύνει τον κριτικό αναστοχασμό σχετικά με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Βήμα 1: Εξερεύνηση του Teachable Machine

1. Ανοίξτε την ιστοσελίδα του [Teachable Machine](#) στον φυλλομετρητή σας.
2. Μόλις μεταβείτε στην αρχική σελίδα, θα εμφανιστούν επιλογές για τη δημιουργία διαφορετικών τύπων μοντέλων:
 - ο **Image Project** (ταξινομητής εικόνων)
 - ο **Audio Project** (ταξινομητής ήχου)
 - ο **Pose Project** (ταξινομητής στάσεων σώματος)

Για τη σημερινή δραστηριότητα, επιλέξτε την επιλογή **Image Project**, καθώς θα επικεντρωθούμε στη δημιουργία ενός μοντέλου ταξινόμησης εικόνων.

Βήμα 2: Συλλογή δεδομένων εκπαίδευσης

1. Επιλέξτε δύο ή τρεις κατηγορίες τις οποίες θέλετε να ταξινομεί το μοντέλο σας. Αυτές μπορεί να είναι:
 - ο Αντικείμενα (π.χ. «βιβλίο» έναντι «στυλό»)
 - ο Χειρονομίες (π.χ. «αντίχειρας προς τα πάνω» έναντι «αντίχειρας προς τα κάτω»)
2. Στην εφαρμογή Teachable Machine:

Δημιουργία κατηγοριών

- ο Επιλέξτε **“Get Started”** και δημιουργήστε 2–3 κατηγορίες (π.χ. «Αντίχειρας προς τα πάνω», «Αντίχειρας προς τα κάτω» ή «Βιβλίο», «Στυλό»).

Συλλογή δεδομένων εκπαίδευσης

- ο Χρησιμοποιώντας την κάμερα του υπολογιστή σας, τραβήξτε 50–100 εικόνες για κάθε κατηγορία.
- ο Φροντίστε να υπάρχει ποικιλία στις εικόνες, μεταβάλλοντας τη γωνία λήψης, τον φωτισμό και την απόσταση, ώστε να βελτιωθεί η ικανότητα γενίκευσης του μοντέλου.

Εκπαίδευση του μοντέλου

- ο Αφού ολοκληρώσετε τη συλλογή των εικόνων, επιλέξτε **“Train Model”**, ώστε το Teachable Machine να επεξεργαστεί τα δεδομένα.

Βήμα 3: Δοκιμή του μοντέλου

1. Μόλις ολοκληρωθεί η εκπαίδευση του μοντέλου, δοκιμάστε το παρουσιάζοντάς του νέα παραδείγματα τα οποία δεν είχαν συμπεριληφθεί κατά τη διαδικασία εκπαίδευσης.

Για παράδειγμα, εάν το μοντέλο εκπαιδεύτηκε σε χειρονομίες, δοκιμάστε να εκτελέσετε τις ίδιες χειρονομίες υπό διαφορετικές γωνίες ή συνθήκες φωτισμού.

2. Παρατηρήστε με ποια ακρίβεια το μοντέλο ταξινομεί τα νέα παραδείγματα.
3. Αναστοχαστείτε σχετικά με τα αποτελέσματα:
 - ο Απέδωσε το μοντέλο όπως αναμενόταν;
 - ο Υπήρξαν λανθασμένες ταξινομήσεις;
 - ο Ποιοι παράγοντες ενδέχεται να προκάλεσαν αυτά τα σφάλματα (για παράδειγμα, ανεπαρκής ποικιλία στα δεδομένα εκπαίδευσης);

3. Μηχανική Μάθηση και Τεχνητή Νοημοσύνη – Εκπαίδευση στην Επιστήμη Δεδομένων για Ηθική Χρήση και Ενεργό Πολιτότητα (Σύγχρονη Συνεδρία)

Η σύγχρονη συνεδρία, η οποία υποστηρίζεται από παρουσίαση PowerPoint (PPT), θα εισαγάγει βασικές διαδικασίες της Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning – ML), συμπεριλαμβανομένων της συλλογής και παραγωγής δεδομένων, της προετοιμασίας δεδομένων, της εκπαίδευσης μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης και της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Θα εξετάσει επίσης κρίσιμα ζητήματα, όπως η μεροληψία στα δεδομένα και στα μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς και τις ευρύτερες ηθικές επιπτώσεις της Μηχανικής Μάθησης στην κοινωνία.

Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες θα εξερευνήσουν διδακτικά εργαλεία και στρατηγικές για την ενσωμάτωση των θεμάτων αυτών στην εκπαίδευση STEAM, με στόχο να εφοδιάσουν τους/τις μαθητές/τριες με ουσιαστικές δεξιότητες επιστήμης δεδομένων, ώστε να μπορούν να προσεγγίζουν κριτικά την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη Μηχανική Μάθηση και να συμβάλλουν στη διαμόρφωση μιας περισσότερο ενημερωμένης, συμμετοχικής και δίκαιης κοινωνίας.

Κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνάντησης της ενότητας (διά ζώσης ή διαδικτυακής) θα πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες δραστηριότητες.

3.1. Ομαδική δραστηριότητα 1: Το ChatGPT σε δράση (διαφάνεια 8 του PPT)

3.1. Ομαδική δραστηριότητα 1: Το ChatGPT σε δράση (διαφάνεια 8 του PPT)

Σε ομάδες των 2–3 ατόμων, οι συμμετέχοντες θα ανταλλάξουν ιδέες και θα διατυπώσουν μια δημιουργική ή απαιτητική προτροπή (prompt) για το ChatGPT, σχετική με την επιστήμη δεδομένων ή την Τεχνητή Νοημοσύνη. Στη συνέχεια, θα χρησιμοποιήσουν το ChatGPT για να παράγουν μια απάντηση και θα την αναλύσουν, καταγράφοντας τυχόν στοιχεία που τους προκάλεσαν έκπληξη, ανακρίβειες ή σημεία που δεν είναι απολύτως σαφή. Κάθε ομάδα θα παρουσιάσει στην τάξη τόσο την προτροπή που δημιούργησε όσο και την απάντηση που παρήγαγε το ChatGPT. Τέλος,

οι συμμετέχοντες θα συνδέσουν τις παρατηρήσεις τους με τις έννοιες που παρουσιάστηκαν στο βίντεο, συζητώντας τον τρόπο με τον οποίο η πιθανότητα και τα μαθηματικά επηρεάζουν τις απαντήσεις του ChatGPT, καθώς και τους παράγοντες που ενδέχεται να οδηγούν σε ανακρίβειες ή σε δημιουργικά άλματα κατά την παραγωγή των απαντήσεων.

3.2. Ομαδική δραστηριότητα 2: Διερεύνηση του ρόλου της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση (διαφάνεια 35 του PPT)

Οι συμμετέχοντες θα χωριστούν σε δύο ομάδες με αντίθετες απόψεις. Η Ομάδα Α θα υποστηρίξει ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη ενισχύει την ισότητα και τη δικαιοσύνη στην εκπαίδευση, ενώ η Ομάδα Β θα υποστηρίξει ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη αυξάνει τις ανισότητες και την αδικία. Οι ομάδες θα διαθέσουν δέκα λεπτά για να συνεργαστούν, να συζητήσουν τη θέση που τους έχει ανατεθεί και να αναπτύξουν σαφή και καλά δομημένα επιχειρήματα. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα θα παρουσιάσει τα επιχειρήματά της στην ολομέλεια, ενώ θα ακολουθήσει σύντομη συζήτηση αντιπαράθεσης, με σκοπό τη σύγκριση των διαφορετικών οπτικών και την απόκτηση βαθύτερης κατανόησης σχετικά με τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση.

3.3. Ομαδική δραστηριότητα 3: Διερεύνηση των μαθησιακών πόρων του Code.org (διαφάνειες 42-43 του PPT)

Οι συμμετέχοντες θα επιλέξουν το μάθημα που ανταποκρίνεται περισσότερο στο εκπαιδευτικό επίπεδο στο οποίο διδάσκουν. Οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης θα επιλέξουν είτε το AI for Oceans είτε το How AI Makes Decisions, ενώ οι εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θα επιλέξουν είτε το AI for Oceans είτε το Bias in the Machine.

Εργαζόμενοι σε μικρές ομάδες, θα αφιερώσουν 30 λεπτά στη διερεύνηση του επιλεγμένου μαθήματος και στον αναστοχασμό σχετικά με τρόπους προσαρμογής του στις ανάγκες της δικής τους τάξης. Η συνεδρία ολοκληρώνεται με συζήτηση στην ολομέλεια, κατά την οποία οι συμμετέχοντες θα μοιραστούν τα βασικά συμπεράσματα που αποκόμισαν, συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων που θεώρησαν χρήσιμα ή εμπνευσμένα, καθώς και των τρόπων με τους οποίους θα μπορούσαν να εφαρμόσουν παρόμοιες προσεγγίσεις στη δική τους διδακτική πρακτική.

4. Ανάρτηση σύντομου μηνύματος αναστοχασμού σε διαδικτυακό φόρουμ

4. Ανάρτηση σύντομου μηνύματος αναστοχασμού σε διαδικτυακό φόρουμ

Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων της ενότητας, αφιερώστε λίγο χρόνο για να αναστοχαστείτε πάνω στα ακόλουθα ερωτήματα:

(i) **Διαδικασία Μηχανικής Μάθησης:** Με ποιον τρόπο το μοντέλο «μαθαίνει» από τα δεδομένα και πώς χρησιμοποιεί τα δεδομένα εκπαίδευσης για να πραγματοποιεί προβλέψεις;

(ii) **Ποικιλομορφία δεδομένων:** Γιατί είναι σημαντική η ποικιλομορφία των δεδομένων και πώς η συμπερίληψη διαφορετικών παραδειγμάτων στο σύνολο δεδομένων (π.χ. διαφορετικές συνθήκες φωτισμού ή διαφορετικές γωνίες λήψης) βελτιώνει την ακρίβεια του μοντέλου;

(iii) **Μεροληψία στα δεδομένα:** Τι συμβαίνει όταν το σύνολο δεδομένων δεν είναι επαρκώς ποικιλόμορφο; Πώς μπορεί αυτό να επηρεάσει τις προβλέψεις του μοντέλου;

(iv) **Ιδιωτικότητα:** Ποια ηθικά ζητήματα προκύπτουν από τη χρήση της Μηχανικής Μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία, ιδιαίτερα σε σχέση με τα δεδομένα των μαθητών;

(v) **Διδακτικές προεκτάσεις:** Με ποιους τρόπους θα ενσωματώνετε έννοιες της επιστήμης δεδομένων που σχετίζονται με την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη Μηχανική Μάθηση στην εκπαίδευση STEAM, ώστε να προάγεται η Ενεργός Πολιτότητα και η ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Μηχανικής Μάθησης;

Μοιραστείτε τους προβληματισμούς και τις απόψεις σας συντάσσοντας μια σύντομη ανάρτηση (περίπου 100 λέξεων) στο διαδικτυακό φόρουμ της ενότητας, στην οποία θα παρουσιάζετε τις βασικές σκέψεις και τα σημαντικότερα συμπεράσματά σας.

Πρόσθετοι πόροι για περαιτέρω μελέτη

Τα ακόλουθα βίντεο παρουσιάζουν τη διαδικασία της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Μηχανικής Μάθησης (AI/ML), καθώς και βασικά ζητήματα που σχετίζονται με τη μεροληψία στα συστήματα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης, διερευνώντας τους υποκείμενους μηχανισμούς τους και τον ευρύτερο κοινωνικό τους αντίκτυπο:

[Generative AI: Output & Probabilities](#)

[3 types of bias in AI](#)

[How AI works: Training Data & Bias](#)

[AI Impact on Society](#)

Οι εκπαιδευτικοί που ενδιαφέρονται να διδάξουν στους/στις μαθητές/τριες τους περισσότερα σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να εξετάσουν το ενδεχόμενο συμμετοχής στην ενότητα επαγγελματικής επιμόρφωσης, [Preparing to Teach AI and Machine Learning](#).

Η ενότητα αυτή παρέχει στους εκπαιδευτικούς τα εργαλεία, τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για τη διδασκαλία της ενότητας Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης, η οποία διατίθεται δωρεάν μέσω της ιστοσελίδας του Code.org.

Περιλαμβάνει εξοικείωση με το AI Lab, ένα φιλικό προς τον χρήστη προγραμματιστικό εργαλείο που αναπτύχθηκε από το Code.org και επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν μοντέλα Μηχανικής Μάθησης για την επίλυση προβλημάτων, να αξιοποιούν πρότυπα που εντοπίζονται στα δεδομένα για τη λήψη αποφάσεων ή να δοκιμάζουν προβλέψεις.

Machine Learning for Kids: <https://machinelearningforkids.co.uk>

Το Machine Learning for Kids είναι ένα διαδραστικό εργαλείο που έχει σχεδιαστεί για να εισάγει τους/τις νεαρούς/ες μαθητές/τριες στις έννοιες της Μηχανικής Μάθησης με έναν ευχάριστο και εύκολα προσβάσιμο τρόπο. Παρέχει μια φιλική προς τον χρήστη πλατφόρμα για την ανάπτυξη απλών μοντέλων Μηχανικής Μάθησης, δίνοντας στους/στις μαθητές/τριες τη δυνατότητα να εκπαιδεύουν μοντέλα χρησιμοποιώντας τα δικά τους δεδομένα και να κατανοούν στην πράξη τον τρόπο λειτουργίας της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Μέσω της ενσωμάτωσής του με δημοφιλή προγραμματιστικά περιβάλλοντα, όπως το Scratch, η Python και το App Inventor, επιτρέπει την πρακτική πειραματική ενασχόληση, ενισχύοντας την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι μηχανές μπορούν να αναγνωρίζουν πρότυπα και να λαμβάνουν αποφάσεις. Το εργαλείο αυτό είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την καλλιέργεια της περιέργειας και την ανάπτυξη θεμελιωδών γνώσεων γύρω από την Τεχνητή Νοημοσύνη σε αρχάριους/ες μαθητές/τριες.

Kofteros, A. *Artificial Intelligence: Teaching & Learning with AI*. Published by the Author. Nicosia, 2024. ISBN 978-9925-8055-1-8. Available Online: <https://tinyurl.com/aiebook2024>

Πρόκειται για ένα ηλεκτρονικό βιβλίο ανοικτής πρόσβασης (Creative Commons) σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη, το οποίο αναπτύχθηκε με σκοπό να εισαγάγει τους εκπαιδευτικούς στις σχετικές τεχνολογίες και τα διαθέσιμα εργαλεία. Το βιβλίο περιλαμβάνει μια σειρά κεφαλαίων που παρουσιάζουν την εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς και τις εφαρμογές της κατά τα τελευταία χρόνια.

Παράλληλα, παρουσιάζεται μια σειρά εργαλείων που επιτρέπουν τη δημιουργία κειμένου, ήχου, παρουσιάσεων και βίντεο, ενώ περιλαμβάνονται επίσης κεφάλαια αφιερωμένα στη Μηχανική Μάθηση, παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς βασικές γνώσεις και πρακτικές κατευθύνσεις για την κατανόηση και αξιοποίηση των σχετικών τεχνολογιών.

Zimmermann-Niefield, A., Turner, M., Murphy, B., Kane, S.K., & Shapiro, R. B. (2019). Youth Learning machine learning through building models of athletic moves. In *Proceedings of the 18th ACM International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 121-132). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3311927.3323139>

Το άρθρο αυτό διερευνά τον τρόπο με τον οποίο νέοι χωρίς προηγούμενη εμπειρία στον προγραμματισμό μπορούν να αξιοποιήσουν τη Μηχανική Μάθηση σε ένα αθλητικό πλαίσιο, προκειμένου να δημιουργήσουν και να εξερευνήσουν μοντέλα που βασίζονται στις δικές τους σωματικές κινήσεις. Χρησιμοποιώντας το AlpacaML, μια εφαρμογή για συσκευές iOS που συνδέεται με φορητούς αισθητήρες, μαθητές/μαθήτριες γυμνασίου και λυκείου συμμετείχαν σε ένα εργαστήριο κατά το οποίο έμαθαν να συλλέγουν δεδομένα, να δημιουργούν και να δοκιμάζουν ταξινομητές Μηχανικής Μάθησης, καθώς και να βελτιώνουν επαναληπτικά τα μοντέλα τους με βάση τις αθλητικές δραστηριότητες που εκτελούσαν.

Η μελέτη αναδεικνύει πώς οι μαθητές/μαθήτριες μπορούν να εμπλακούν ενεργά στη διαδικασία ανάπτυξης μοντέλων Μηχανικής Μάθησης, αποκτώντας ουσιαστική κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα δεδομένα συλλέγονται, αναλύονται και αξιοποιούνται για την αναγνώριση προτύπων και τη λήψη αποφάσεων.

Srikant, S., & Aggarwal, V. (2017). Introducing data science to school kids. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE technical symposium on computer science education* (pp. 561–566). <https://doi.org/10.1145/3017680.3017717>

Το άρθρο παρουσιάζει ένα πρακτικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα επιστήμης δεδομένων, σχεδιασμένο για μαθητές/μαθήτριες ηλικίας 10–15 ετών, με στόχο την εισαγωγή τους σε ολόκληρο τον κύκλο της επιβλεπόμενης Μηχανικής Μάθησης, συμπεριλαμβανομένων της συλλογής δεδομένων, της οπτικοποίησης δεδομένων και της δοκιμής μοντέλων. Το πρόγραμμα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να απαιτεί ελάχιστες προϋπάρχουσες γνώσεις, όπως βασικές αριθμητικές δεξιότητες και στοιχειώδη εξοικείωση με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, ενώ παράλληλα έδινε ιδιαίτερη έμφαση στην ενεργό εμπλοκή των μαθητών μέσω προσεκτικά σχεδιασμένων παιδαγωγικών προσεγγίσεων και κατάλληλων συνόλων δεδομένων.

Η πρωτοποριακή αυτή πρωτοβουλία είχε ως στόχο να εμπνεύσει εκπαιδευτικούς παγκοσμίως να ενσωματώσουν την επιστήμη δεδομένων στα σχολικά αναλυτικά προγράμματα, αξιοποιώντας το προσβάσιμο και διαδραστικό πλαίσιο της για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων μαθησιακών προγραμμάτων που θα συμβάλουν στην προετοιμασία των μαθητών για τις απαιτήσεις του μελλοντικού εργασιακού περιβάλλοντος.

Pangrazio, L. & Selwyn, N. (2021) Towards a school-based 'critical data education', *Pedagogy, Culture & Society*, 29(3), 431-448, <https://doi.org/10.1080/14681366.2020.1747527>

Το άρθρο διερευνά τις προκλήσεις που συνδέονται με την εφαρμογή της «κριτικής εκπαίδευσης στα δεδομένα» (*critical data education*) στα σχολεία, με στόχο να βοηθήσει τους νέους να κατανοήσουν τον ρόλο που διαδραματίζουν τα ψηφιακά δεδομένα στη ζωή τους, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της οικονομίας των δεδομένων και του καπιταλισμού της επιτήρησης (*surveillance capitalism*). Βασιζόμενο σε τρία ερευνητικά έργα, το άρθρο αναδεικνύει στόχους όπως η ανάδειξη και κατανόηση των διαδικασιών που σχετίζονται με τα δεδομένα, η κατανόηση των συνεπειών τους και η διδασκαλία στρατηγικών προστασίας των δεδομένων.

Τα ευρήματα της μελέτης υπογραμμίζουν την ανάγκη ευθυγράμμισης των εκπαιδευτικών προσεγγίσεων με τις προσδοκίες και τις πρακτικές χρήσης των μέσων που έχουν οι μαθητές/μαθήτριες, ενώ παράλληλα προτείνουν την επαναξιολόγηση των παραδοσιακών προσεγγίσεων στην εκπαίδευση για την ασφάλεια στο διαδίκτυο, ώστε να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικότερα οι τεχνολογικές, ηθικές και κοινωνικές διαστάσεις του γραμματισμού στα δεδομένα.

Fergusson, A., & Pfannkuch, M. (2022). Introducing high school statistics teachers to predictive modelling and APIs using code-driven tools. *Statistics Education Research Journal*, 21(2), 8–8. <https://doi.org/10.52041/serj.v21i2.49>

Το άρθρο περιγράφει την ανάπτυξη μιας διαδικτυακής δραστηριότητας, σχεδιασμένης για τη διδασκαλία της προβλεπτικής μοντελοποίησης (*predictive modeling*) και των Διεπαφών Προγραμματισμού Εφαρμογών (*Application Programming Interfaces – APIs*) σε εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, μέσω μιας προσέγγισης έρευνας βασισμένης στον σχεδιασμό (*design-based research*).

Κατά τη διάρκεια ενός εργαστηρίου επαγγελματικής ανάπτυξης, έξι εκπαιδευτικοί διερεύνησαν την προβλεπτική μοντελοποίηση μέσω μιας άτυπης διδακτικής στρατηγικής, η οποία ενσωμάτωνε οπτικοποιήσεις δεδομένων, ένα σχετικό σύνολο δεδομένων (βαθμολογίες ταινιών) και μια διαδικτυακή πλατφόρμα που επέτρεπε την εκτέλεση κώδικα στη γλώσσα προγραμματισμού R μέσω φυλλομετρητή.

Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η συγκεκριμένη προσέγγιση εισήγαγε με επιτυχία θεμελιώδεις έννοιες της Μηχανικής Μάθησης, προτείνοντας ένα αποτελεσματικό πλαίσιο για την ενσωμάτωση στατιστικών και υπολογιστικών μεθόδων σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Druga, S., & Ko, A. J. (2021). How do children's perceptions of machine intelligence change when training & coding smart programs? In *Interaction Design and Children*. June 24–30, 2021, <https://doi.org/10.1145/3459990.3460712>

Η μελέτη εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά αντιλαμβάνονται τη μηχανική νοημοσύνη μετά τη δημιουργία και εκπαίδευση εξατομικευμένων μοντέλων Μηχανικής Μάθησης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε διάστημα τεσσάρων εβδομάδων με τη συμμετοχή 52 παιδιών ηλικίας 7 έως 12 ετών και έδειξε ότι τα παιδιά αξιοποίησαν επιστημονικές μεθόδους κατά την εκπαίδευση, τον προγραμματισμό και τη δοκιμή των «έξυπνων» προγραμμάτων που ανέπτυξαν.

Η εμπειρία αυτή οδήγησε σε αυξημένο σκεπτικισμό απέναντι στις έξυπνες συσκευές, καθώς τα παιδιά απέδωσαν την ικανότητα δράσης και λήψης αποφάσεων περισσότερο στους προγραμματιστές παρά στις ίδιες τις συσκευές. Επιπλέον, οι συζητήσεις και οι αντιπαραθέσεις μεταξύ συνομηλίκων συνέβαλαν σημαντικά στη διαμόρφωση αυτής της μεταβολής στις αντιλήψεις τους.

Τα ευρήματα της μελέτης προτείνουν στρατηγικές που μπορούν να ενισχύσουν την κατανόηση των παιδιών σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς και το αίσθημα αυτενέργειας και ελέγχου τους κατά την αλληλεπίδρασή τους με τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης.

Adisa, I.O., Herro, D., Abimbade, O., & Irgens, G. A. (2024). *Information and Learning Sciences*, 5(7/8), 513-544. <https://doi.org/10.1108/ILS-06-2023-0062>

Η παρούσα μελέτη, η οποία εντάσσεται στο πλαίσιο ενός έργου συμμετοχικού σχεδιασμού (*participatory design project*), επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη παιδαγωγικών εργαλείων για την ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης και της επιστήμης δεδομένων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Αξιοποιώντας μια φαινομενολογική προσέγγιση μελέτης περίπτωσης (*phenomenological case study*), η έρευνα ανέλυσε παρατηρήσεις από τη σχολική τάξη, ομάδες εστίασης μαθητών και μαθητικά τεκμήρια, με σκοπό να διερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές/μαθήτριες εμπλέκονταν σε πρακτικές που σχετίζονται με τα δεδομένα.

Τα ευρήματα έδειξαν ότι η συμμετοχή και η εμπλοκή των μαθητών ενισχύθηκαν όταν τα προβλήματα που αφορούσαν δεδομένα συνδέονταν με τις προσωπικές τους εμπειρίες. Ωστόσο, διαπιστώθηκαν δυσκολίες όταν οι μαθητές/μαθήτριες καλούνταν να συμφιλιώσουν τα πρότυπα και τις τάσεις που προέκυπταν από τα δεδομένα με τις εμπειρίες τους από τον πραγματικό κόσμο.

Η έρευνα αναδεικνύει τη σημασία της ανάπτυξης δεξιοτήτων συλλογισμού, οπτικοποίησης και λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στην επιστήμη δεδομένων κατά τα πρώτα σχολικά χρόνια, υπογραμμίζοντας τον καθοριστικό ρόλο που διαδραματίζουν οι δεξιότητες αυτές στη διαμόρφωση ουσιαστικής κατανόησης και αξιοποίησης των δεδομένων από τους μαθητές/μαθήτριες.