



Οδηγός Εκπαιδευτικού

Τεχν  
ητή  
Νοημο  
σύνη

7

Διαλογή απορριμμάτων με τη βοήθεια της  
Τεχνητής Νοημοσύνης  
(Artificial Intelligence - AI)



## Εισαγωγή στη δραστηριότητα

Η δραστηριότητα έχει ως στόχο να εισαγάγει τους/τις μαθητές/τριες στη σημασία της σωστής διαλογής απορριμμάτων και να τους εξοικειώσει με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence - AI) στη διαδικασία αυτή. Μέσω της χειροκίνητης διαλογής, αρχικά, και ενός αναλογικού παιχνιδιού, στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες θα κατανοήσουν τη διαφορά μεταξύ της ανθρώπινης μάθησης και της εκπαίδευσης AI. Η δραστηριότητα αναδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να αναγνωρίζει μοτίβα και να βελτιώνει την ακρίβεια στη διαχείριση απορριμμάτων, προωθώντας τη βιωσιμότητα.

### Απευθύνεται σε:

Εκπαιδευτικούς χωρίς απαραίτητη προηγούμενη εμπειρία στην Τεχνητή Νοημοσύνη, οι οποίοι θέλουν να φέρουν τους/τις μαθητές/τριες τους σε επαφή με την Τεχνητή Νοημοσύνη, μέσα από μια βιωματική δραστηριότητα.

### Στόχοι δραστηριότητας:

- Γνωριμία με την Τεχνητή Νοημοσύνη.
- Ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων μέσω αλληλεπίδρασης με διαδραστικά περιβάλλοντα.
- Κατανόηση του τρόπου κατηγοριοποίησης απορριμμάτων από τοπικά συστήματα ανακύκλωσης.
- Χειροκίνητη διαλογή απορριμμάτων και αναστοχασμός στη διαδικασία.
- Σύγκριση χειροκίνητης διαλογής με μεθόδους μηχανικής μάθησης.
- Αναγνώριση του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία υποστηρίζει τις προσπάθειες βιωσιμότητας.
- Καλλιέργεια δεξιοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας.
- Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση.



Συνολική διάρκεια δραστηριότητας:  
**45-60 λεπτά**



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Υλοποίηση

#### Προετοιμασία:

- **Προετοιμασία Μαθητών/τριών:**

Να βρουν και να φέρουν στο μάθημα 3-5 καθαρά και ασφαλή απορρίμματα διαφορετικών υλικών. Ένα από αυτά να είναι “δύσκολο” (π.χ. αντικείμενο από πολλαπλά υλικά).

- **Προετοιμασία Εκπαιδευτικού:**

Εκτυπώνουμε και προετοιμάζουμε κάδους με ετικέτες με τις τοπικές κατηγορίες ανακύκλωσης (βλ. Φύλλο Εργασίας Α).

Εκτυπώνουμε και προετοιμάζουμε το Φύλλο Εργασίας Β για το αναλογικό παιχνίδι (ένα για κάθε ομάδα).

- **Προαιρετικά:**

Ετοιμάζουμε επιπλέον αντικείμενα ανακύκλωσης για την περίπτωση που οι μαθητές/τριες ξεχάσουν να φέρουν τα δικά τους.

Παρέχουμε λίστα προτεινόμενων τύπων αντικειμένων για ποικιλία (π.χ. πλαστικά μπουκάλια, χαρτί, γυάλινα βάζα, κουτάκια αλουμινίου, χαρτόκουτα).

#### Υλικά:

- Αντικείμενα ή εικόνες που αναπαριστούν διάφορους τύπους απορριμμάτων (3-5 ανά μαθητή).
- Φύλλο Εργασίας Α: Κάδοι με ετικέτες για χειροκίνητη διαλογή.
- Φύλλο Εργασίας Β: Εικόνες απορριμμάτων.
- Λευκό χαρτί, μολύβια και μαρκαδόροι (κόκκινου, πράσινου και καφέ χρώματος) για κάθε ομάδα μαθητών.
- Προαιρετικά: Πόστερ ή ενημερωτικό φυλλάδιο με τοπικές οδηγίες ανακύκλωσης.

## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Εισαγωγή

- Συζητάμε τη σημασία της διαλογής απορριμμάτων και των τοπικών συστημάτων ανακύκλωσης.
- Μπορούμε να ξεκινήσουμε με μια “προκλητική” ερώτηση ή ένα στατιστικό στοιχείο, π.χ. “Ξέρατε ότι ο μέσος άνθρωπος παράγει Χ κιλά απορριμμάτων ετησίως;”.
- Εξηγούμε τη διττή δομή της δραστηριότητας: χειροκίνητη διαλογή απορριμμάτων και εξερεύνηση της διαλογής μέσω AI.



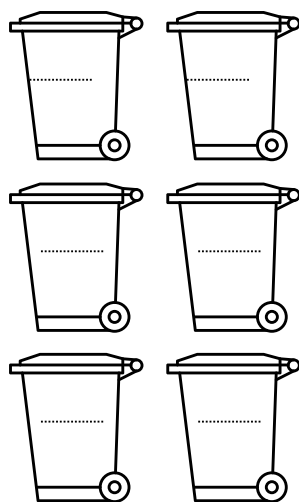
Διάρκεια δραστηριότητας:  
**5 λεπτά**

### Χειροκίνητη Διαλογή

Στην πρώτη άσκηση οι μαθητές/τριες θα ταξινομήσουν τα απορρίμματα που έφεραν στην τάξη. Χωρίζουμε τους/τις μαθητές/τριες σε ομάδες των 3-4 ατόμων. Με βάση το τοπικό σύστημα ανακύκλωσης, αποφασίζουμε τις κατηγορίες για τη διαλογή των απορριμμάτων. Δίνουμε σε κάθε ομάδα το φύλλο εργασίας Α, στο οποίο θα πρέπει να ονομάσουν τους κάδους ανάλογα με τις κατηγορίες και να κόψουν κάθε κάδο. Τώρα, κάθε ομάδα θα αρχίσει να ταξινομεί τα απορρίμματα που έφερε, τοποθετώντας τα δίπλα στους διαφορετικούς κάδους.



Διάρκεια δραστηριότητας:  
**10 λεπτά**



Εικόνα 1.

## Πρώτη άσκηση

Η κάθε ομάδα θα ταξινομήσει τα απορρίμματα που συγκέντρωσε:

- Εξετάζουμε κάθε αντικείμενο και καταγράφουμε τον συγκεκριμένο τύπο υλικού (π.χ. διαφορετικοί τύποι πλαστικού, ποιότητες χαρτιού) και τα κριτήρια με τα οποία αποφασίσαμε γιατί ανήκει στην επιλεγμένη κατηγορία (υλικό, ανακυκλωσιμότητα κ.λπ.).
- Επικεντρωνόμαστε στο πώς το υλικό μπορεί να διαφέρει εντός της ίδιας κατηγορίας (π.χ. πλαστικό μπουκάλι έναντι πλαστικής σακούλας).
- Συζητάμε ξεχωριστά κάποια μεμονωμένα αντικείμενα, αν δεν είμαστε σίγουροι σε ποια κατηγορία ανήκουν.



Εικόνα 2.

## Αναστοχασμός

Αφού ταξινομηθούν όλα τα αντικείμενα, ρωτάμε τους/τις μαθητές/τριες πώς προσέγγισαν την ταξινόμηση. Πώς ήξεραν πώς να ταξινομήσουν σωστά; Ποια βασικά χαρακτηριστικά έλαβαν υπόψη για να αποφασίσουν ποια αντικείμενα ανήκουν σε κάθε κατηγορία; Εάν αντιμετώπισαν δυσκολίες, τι ήταν αυτό που τους δυσκόλεψε;

*Οι αναμενόμενες απαντήσεις θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν: 1) γνωρίζουν τη σωστή ταξινόμηση των απορριμμάτων επειδή την έχουν μάθει με τον καιρό από τους γονείς ή τους δασκάλους, 2) αναγνωρίζουν την εμφάνιση και την αίσθηση του πλαστικού, για παράδειγμα, σε σύγκριση με το χαρτί, ή 3) άλλα χαρακτηριστικά, όπως το βάρος εκτός από την υφή και την εμφάνιση, τους βοήθησαν να αποφασίσουν για τη σωστή κατηγορία.*



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Θεωρητικό υπόβαθρο

Τώρα που οι μαθητές/τριες έχουν προβληματιστεί σχετικά με τις δικές τους μεθόδους ταξινόμησης και τις διαδικασίες μάθησης, εξηγήστε τη σύνδεση μεταξύ του τρόπου με τον οποίο ταξινόμησαν τα αντικείμενα και του τρόπου με τον οποίο οι μηχανές μαθαίνουν να ταξινομούν. Αυτή η προσέγγιση τους βοηθά να κατανοήσουν τη διαδικασία πίσω από τη μηχανική μάθηση (Machine Learning - ML) και τον τρόπο με τον οποίο η Τεχνητή Νοημοσύνη λαμβάνει αποφάσεις. Μπορούμε να δώσουμε στους/στις μαθητές/τριες την ακόλουθη εξήγηση:

*Εμείς, ως άνθρωποι, μαθαίνουμε βιώνοντας τον κόσμο γύρω μας - βλέπουμε, ακούμε, αισθανόμαστε και δοκιμάζουμε πράγματα. Για παράδειγμα, όταν μαθαίνουμε να ταξινομούμε τα απορρίμματα, εξετάζουμε το μέγεθος των αντικειμένων, αισθανόμαστε το υλικό και παρατηρούμε τους άλλους γύρω μας. Με την πάροδο του χρόνου, θυμόμαστε αυτές τις λεπτομέρειες και μπορούμε να αναγνωρίσουμε τα είδη των απορριμμάτων ακόμη και αν φαίνονται λίγο διαφορετικά.*

*Η τεχνητή νοημοσύνη, ωστόσο, μαθαίνει διαφορετικά. Δεν βιώνει τον κόσμο όπως εμείς. Αντ' αυτού, εξετάζει πάρα πολλά παραδείγματα, όπως χιλιάδες εικόνες αντικειμένων αποβλήτων, και βρίσκει μοτίβα σε αυτά. Με αυτόν τον τρόπο, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να μάθει να αναγνωρίζει πράγματα όπως το χαρτί και το πλαστικό, αλλά χρειάζεται πολλά επισημασμένα παραδείγματα για να καταλάβει. Έτσι, ενώ οι άνθρωποι μαθαίνουν από τις εμπειρίες και τις διάφορες αισθήσεις, η Τεχνητή Νοημοσύνη μαθαίνει βρίσκοντας μοτίβα σε μεγάλα σύνολα δεδομένων.*

*Με την κατάλληλη εκπαίδευση, οι μηχανές και η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορούν να μας βοηθήσουν να ταξινομήσουμε τα απορρίμματα πολύ πιο γρήγορα από ό,τι θα μπορούσαμε χειροκίνητα, καθιστώντας τη διαλογή των απορριμμάτων πιο αποτελεσματική και επιτρέποντάς μας να επεξεργαζόμαστε περισσότερα απορρίμματα σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, για να γίνει αυτό, η τεχνητή νοημοσύνη χρειάζεται εκπαίδευση για να αναγνωρίζει μοτίβα και να κατανοεί τα κριτήρια διαλογής.*



Διάρκεια δραστηριότητας:  
**5 λεπτά**

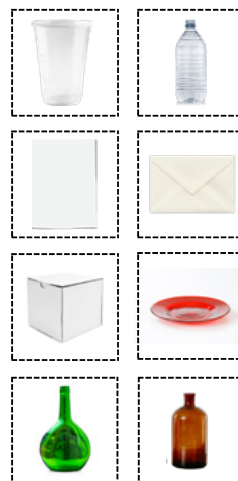
## Εκτέλεση δραστηριότητας

## Αναλογικό Παιχνίδι Αναγνώρισης Εικόνων AI

Στο επόμενο βήμα, οι μαθητές/τριες θα παίξουν ένα αναλογικό παιχνίδι για να κατανοήσουν πώς η Τεχνητή Νοημοσύνη αναγνωρίζει εικόνες και μπορεί να διακρίνει μεταξύ διαφορετικών αντικειμένων, στην προκειμένη περίπτωση, αντικειμένων απορριμμάτων. Η δραστηριότητα αναπαριστά την επεξεργασία δεδομένων σε νευρωνικά δίκτυα.

**Τι είναι ένα νευρωνικό δίκτυο;**

Ένα νευρωνικό δίκτυο στην Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ένα σύστημα που έχει ως πρότυπο τον ανθρώπινο εγκέφαλο και επεξεργάζεται πληροφορίες σε διαφορετικά επίπεδα για να αναγνωρίζει μοτίβα και να λαμβάνει αποφάσεις. Μαθαίνει από τα δεδομένα προσαρμόζοντας τις συνδέσεις μεταξύ των επιπέδων του, επιτρέποντάς του να βελτιώνει τις προβλέψεις ή τις ταξινομήσεις του με την πάροδο του χρόνου.



»

Εικόνα 3.



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Η ιδέα:

Εξηγούμε στους/στις μαθητές/τριες ότι θα προσομοιώσουν τη διαδικασία αναγνώρισης εικόνων ενός (απλοποιημένου) νευρωνικού δικτύου στην Τεχνητή Νοημοσύνη. Με τον τρόπο αυτό, αναλαμβάνουν τους ρόλους των διαφόρων επιπέδων μέσα σε ένα τέτοιο δίκτυο. Εξάγουν χαρακτηριστικά από μια εικόνα (π.χ. σχήμα, χρώμα) και την ταξινομούν με βάση τον χαρακτηρισμό του (π.χ. στρογγυλή, πολύχρωμη). Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, θα κατανοήσουν πώς λειτουργεί η τεχνητή νοημοσύνη και πώς διαφέρει από την ανθρώπινη σκέψη.

Πριν ξεκινήσουμε το παιχνίδι, βεβαιωνόμαστε ότι έχουμε προετοιμάσει/εκτυπώσει το φύλλο εργασίας Β και έχουμε κόψει τις εικόνες των διαφόρων απορριμμάτων. Κάθε ομάδα θα χρειαστεί ένα σετ εικόνων και ένα αντίγραφο του πίνακα.



Διάρκεια δραστηριότητας:  
**20 λεπτά**

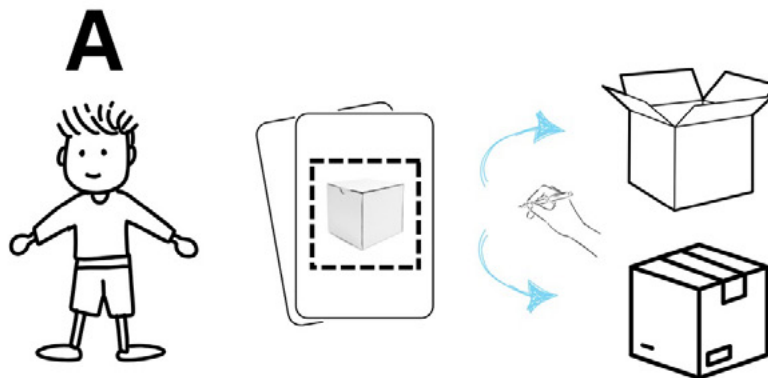


## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Οδηγίες για το παιχνίδι

- 1.** Χωρίζουμε τους/τις μαθητές/τριες σε ομάδες των 3 ατόμων. Σε κάθε ομάδα υπάρχουν τρεις ρόλοι, καθένας από τους οποίους αντιπροσωπεύει ένα επίπεδο ενός νευρωνικού δικτύου.
- 2.** Μοιράζουμε σε κάθε ομάδα ένα σετ εικόνων και ένα αντίγραφο του πίνακα. Οι εικόνες θα πρέπει να είναι τοποθετημένες σε μια στοίβα, κοιτώντας προς τα κάτω.
- 3.** Εξηγήστε στους/στις μαθητές/τριες τους διαφορετικούς ρόλους.  
**Ο/Η μαθητής/τρια Α** αντιπροσωπεύει το πρώτο επίπεδο του νευρωνικού δικτύου. Ο/Η μαθητής/τρια τραβάει μια εικόνα από τη στοίβα των φωτογραφικών καρτών (**οι Β και Γ δεν πρέπει να δουν την εικόνα!**), δημιουργεί δύο διαφορετικά σκίτσα της (χρόνος 30 δευτερολέπτων το καθένα) και τα δίνει στον/στην Β.

Εάν η φωτογραφία είναι έγχρωμη, το σχέδιο θα πρέπει επίσης να χρωματιστεί ανάλογα.



Εικόνα 4.

**Ο/Η μαθητής/τρια Β** λαμβάνει τα σκίτσα από τον/την Α και ελέγχει αν περιέχουν τετράγωνα σχήματα, στρογγυλά σχήματα και τι χρώμα έχουν (λευκό ή πολύχρωμο). Στη συνέχεια, ο/η Β διαβιβάζει τις πληροφορίες που συνέλεξε στον/στην Γ.



Εικόνα 5.

**Ο/Η μαθητής/τρια Γ** αντιπροσωπεύει το τελικό επίπεδο: αξιολογεί τις πληροφορίες που έλαβε από τον/την Β χρησιμοποιώντας τον παρακάτω πίνακα και ανακοινώνει αν η αρχική εικόνα είναι απόβλητο από την κατηγορία ανακύκλωσης **χαρτί, πλαστικό ή γυαλί**.



Εικόνα 6.



Πίνακας

	Στρογγυλό;	Ορθογώνιο;	Λευκό;
Χαρτί	✗	✓	✓
Πλαστικό	✓	✗	✓
Γυαλί	✓	✗	✗

4. Μόλις ο/η μαθητής/τρια Γ ανακοινώσει το αποτέλεσμα, ο/η μαθητής/τρια Α παρουσιάζει την αρχική εικόνα και **η ομάδα ελέγχει αν η διαδικασία αναγνώρισης ήταν επιτυχής** και αν το αντικείμενο των απορριμμάτων αγνωρίστηκε σωστά.
5. Αφήνουμε τους/τις μαθητές/τριες να παίξουν πολλούς γύρους, ανάλογα με τον χρόνο που απομένει. Οι μαθητές/τριες μπορούν επίσης να αλλάζουν ρόλους μεταξύ κάθε γύρου.

Σημείωση: Η αρχική ιδέα για αυτό το παιχνίδι προέρχεται από το <https://www.aiunplugged.org>

Εδώ μπορείτε επίσης να βρείτε περισσότερες πληροφορίες.



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Αναστοχασμός και Συμπεράσματα

Σκεφτόμαστε το παιχνίδι:

- Πώς πήγε;
- Υπήρχαν δυσκολίες;
- Καταλάβαμε όλα τα βήματα του νευρωνικού δικτύου που προσομοιώναμε;

Καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού, οι μαθητές/τριες πιθανότατα θα έχουν ελάχιστες δυσκολίες να αναγνωρίσουν σωστά τα απορρίμματα με βάση το σχήμα και το χρώμα τους, δίνοντας την εντύπωση ότι το σύστημα διαλογής της τεχνητής νοημοσύνης τους λειτουργεί τέλεια.

Για να ενθαρρύνουμε τον προβληματισμό σχετικά με την απόδοση του μοντέλου αναγνώρισης εικόνας, ρωτάμε τους/τις μαθητές/τριες αν παρατηρούν τυχόν περιορισμούς ή πιθανά προβλήματα με το μοντέλο. Συζητάμε αν αυτό το μοντέλο θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση των αντικειμένων αποβλήτων που έφεραν στην τάξη.

Στο σημείο αυτό, αναμένουμε να αναγνωρίσουν τους περιορισμούς του συστήματος, καθώς το πλαστικό, για παράδειγμα, δεν είναι πάντα διαφανές και μπορεί επίσης να είναι πολύχρωμο, ενώ το γυαλί δεν είναι πάντα πολύχρωμο. Μια άλλη πρόκληση είναι ότι τα απόβλητα μπορεί να έχουν οποιοδήποτε σχήμα και ότι ορισμένα αντικείμενα είναι πολύ δύσκολο να αναγνωριστούν με βάση το σχήμα και μόνο. Αυτό αναδεικνύει την ανάγκη να ληφθούν υπόψη πρόσθετα χαρακτηριστικά στο νευρωνικό δίκτυο. Τέλος, κάνουμε καταγισμό ιδεών με τους/τις μαθητές/τριες για να εντοπίσουμε πιθανές κατηγορίες (π.χ. βαθμός αντανάκλασης κ.λπ.) που θα πρέπει να λάβει υπόψη του ένα δίκτυο Τεχνητής Νοημοσύνης, για να βελτιώσει την ακρίβεια ενός μοντέλου διαλογής απορριμμάτων.



Διάρκεια δραστηριότητας:  
**5 λεπτά**



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Επέκταση ή διαφοροποίηση Περαιτέρω προτάσεις

Για να ελέγξουμε την ακρίβεια της διαδικασίας διαλογής στο παιχνίδι, μετά από μια σύντομη δοκιμή, δίνουμε στις ομάδες επιπλέον εικόνες που είτε δεν ταιριάζουν στις κατηγορίες που μπορεί να αναγνωρίσει το δίκτυο είτε έχουν χαρακτηριστικά που δεν επιτρέπουν μια σαφή ταξινόμηση. Αυτό θα βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν ότι ένα νευρωνικό δίκτυο απαιτεί περισσότερα επίπεδα για να λειτουργήσει σωστά για όλα τα είδη των κατηγοριών αποβλήτων και ανακύκλωσης.

#### Γιατί αυτή η δραστηριότητα είναι STEM;

- Διερευνήσαμε έννοιες μηχανικής, περιβάλλοντος, υλικών και τεχνολογίας.
- Εξετάσαμε ένα μοντέλο και σκεφτήκαμε τρόπους βελτίωσης του, μέσα από βιωματικά παιχνίδια.
- Συνεργαστήκαμε
- Διασκεδάσαμε



Διάρκεια δραστηριότητας:  
**15 λεπτά**