Καλή ερώτηση! Τα σύνολα **train**, **validation**, και **test** παίζουν **διακριτούς ρόλους** στην εκπαίδευση και αξιολόγηση ενός νευρωνικού δικτύου.

Ας τα δούμε ένα-ένα, με σαφή ρόλο και χρήση:

**🔹 1. Training set**

**Χρησιμοποιείται για να εκπαιδευτεί το μοντέλο.**

* Το δίκτυο βλέπει πολλές φορές (epochs) τα δεδομένα του training set.
* Σε κάθε batch, υπολογίζεται loss και εφαρμόζεται backpropagation.
* Γίνεται **ενημέρωση των βαρών (weights)** του μοντέλου.
* Είναι το μοναδικό σετ που επηρεάζει **άμεσα** την εκπαίδευση.

**➤ Πότε χρησιμοποιείται;**

* Κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης (training loop).
* Συνεχώς, σε κάθε epoch.

**🔹 2. Validation set**

**Χρησιμοποιείται για να παρακολουθούμε την απόδοση του μοντέλου κατά την εκπαίδευση, χωρίς να επηρεάζει τα weights.**

* Δεν συμμετέχει στην εκπαίδευση — **δεν γίνεται backpropagation.**
* Χρησιμοποιείται για:
  + Επιλογή hyperparameters (π.χ. learning rate, αριθμός layers).
  + Έλεγχο overfitting (αν το validation loss αυξάνεται ενώ το training μειώνεται).
  + Early stopping (αν σταματήσει να βελτιώνεται η απόδοση).

**➤ Πότε χρησιμοποιείται;**

* Συνήθως **στο τέλος κάθε epoch**.
* Χρησιμοποιείται **μόνο για αξιολόγηση**, όχι για μάθηση.

**🔹 3. Test set**

**Χρησιμοποιείται ΜΟΝΟ μία φορά: στο τέλος, για την τελική αξιολόγηση του μοντέλου.**

* Το μοντέλο δεν έχει «δει» ποτέ αυτά τα δεδομένα.
* Παρέχει μια **αντικειμενική μέτρηση** της γενίκευσης (generalization).
* Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για tuning — μόνο για **τελική αναφορά απόδοσης**.

**➤ Πότε χρησιμοποιείται;**

* **Μετά το τέλος της εκπαίδευσης.**
* Όταν έχεις επιλέξει hyperparameters και έχεις παγώσει το μοντέλο.

**🧠 Ανακεφαλαίωση:**

| **Dataset** | **Χρησιμοποιείται για…** | **Backpropagation?** |
| --- | --- | --- |
| **Train** | Εκπαίδευση μοντέλου | ✅ Ναι |
| **Validation** | Επιλογή hyperparams, early stopping | ❌ Όχι |
| **Test** | Τελική αξιολόγηση / αναφορά | ❌ Όχι |

**Θες να σου δείξω ένα παράδειγμα με PyTorch ή TensorFlow για το πώς χωρίζουμε τα δεδομένα ή πώς χρησιμοποιούνται σε κώδικα;**