

Λογικομαθηματικές σχέσεις και αριθμητικές έννοιες στην προσχολική εκπαίδευση (504)

Μάθημα 2^ο

Τμήμα Επιστημών Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, ΕΚΠΑ

Εξάμηνο: γ'

Διδάσκουσα: Χριστίνα Γκρέκα

Αθήνα, 2025



Σήμερα...

Από τον **Συμπεριφορισμό**
στις **Αναπτυξιακές**
θεωρίες για τη διδακτική
Μαθηματικών

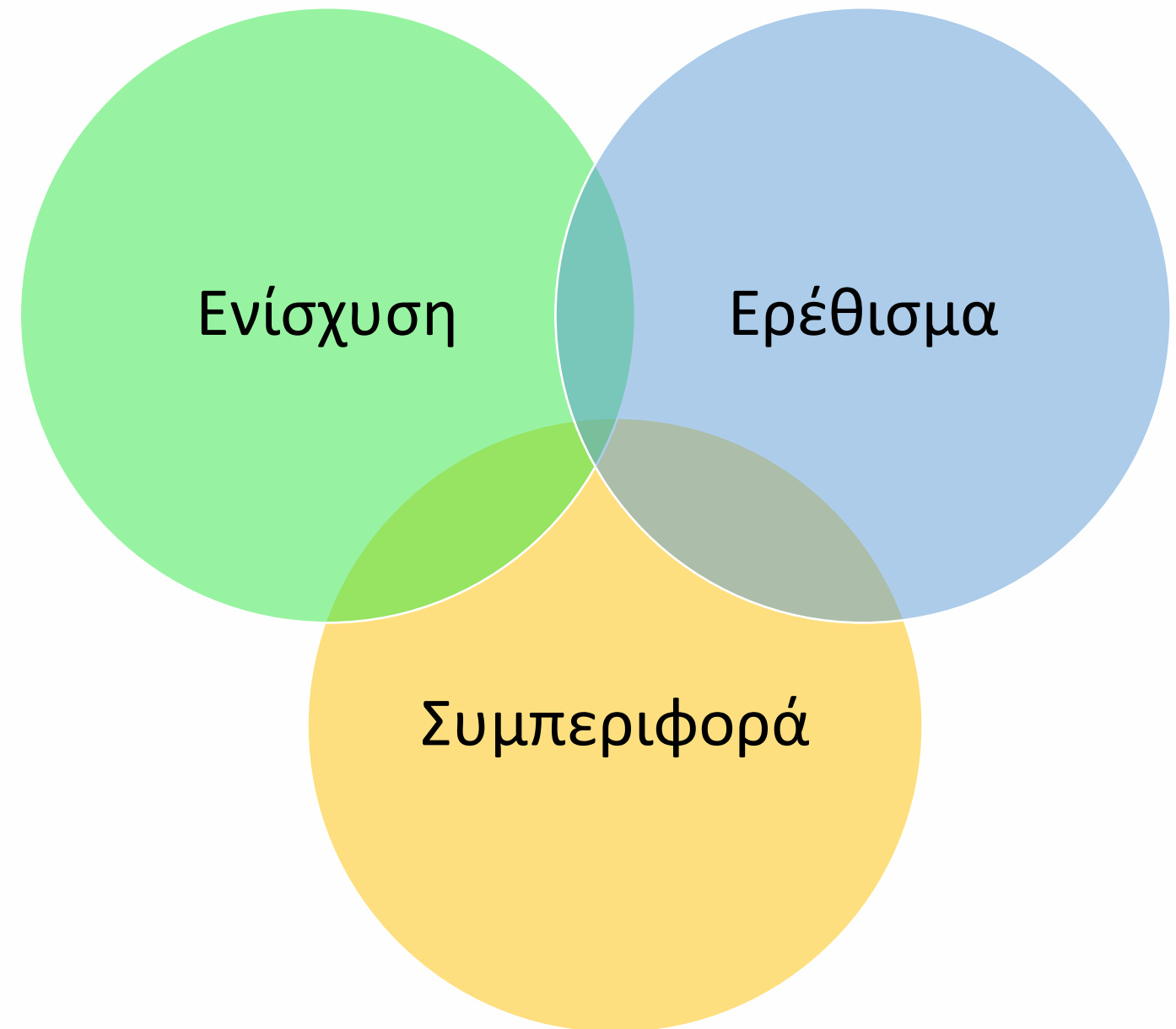
Κοινωνικοπολιτισμικές
θεωρίες για τη μάθηση και τη
Διδακτική Μαθηματικών

Τα **εργαλεία** και τα
τεχνήματα στη διδακτική
των μαθηματικών

Ο Ρανιον και ο Skinner ...

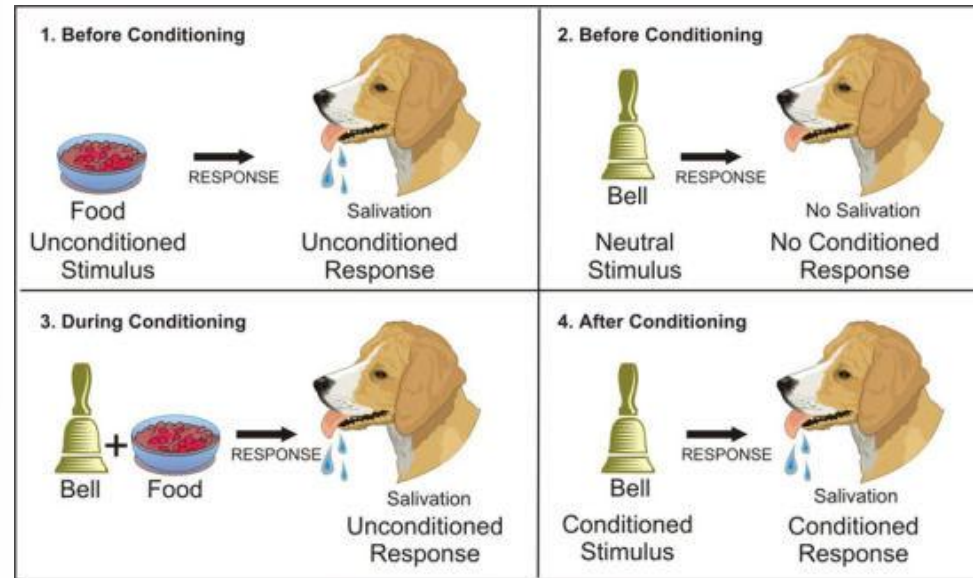
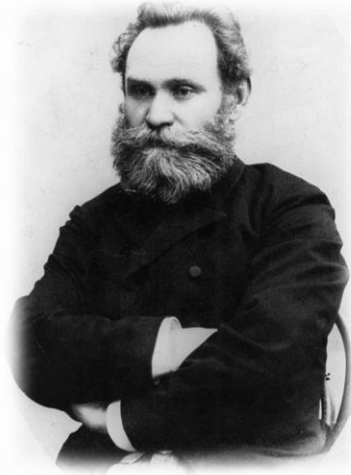
Συμπεριφορισμός

- Μελέτη της **παρατηρήσιμης συμπεριφοράς**
- Μάθηση είναι αλλαγή της συμπεριφοράς.
- Η γνώση είναι κάτι που «μεταδίδεται» μέσω συνδέσεων ή ενισχύσεων.
- Οι εκπαιδευτικοί
 - οργανώνουν τα ερεθίσματα
 - καθοδηγούν μέσω θετικών ή αρνητικών ενισχύσεων



Ο Πανλον και τον Skinner ...

Κλασσική εξαρτημένη μάθηση



Classical Conditioning

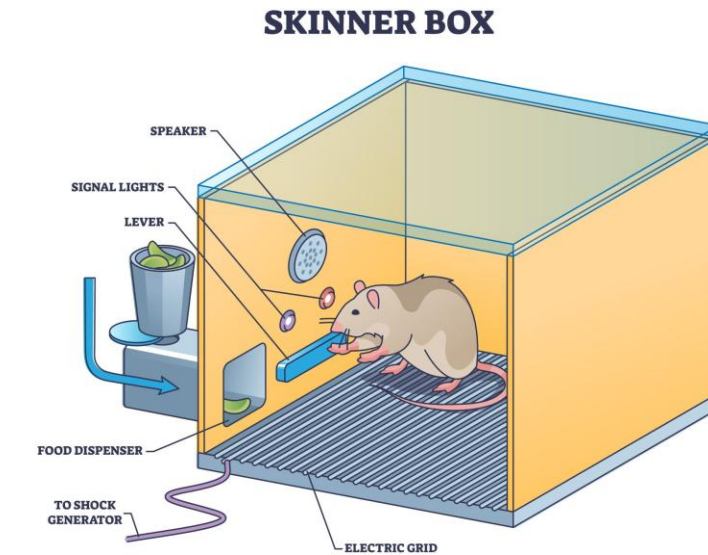
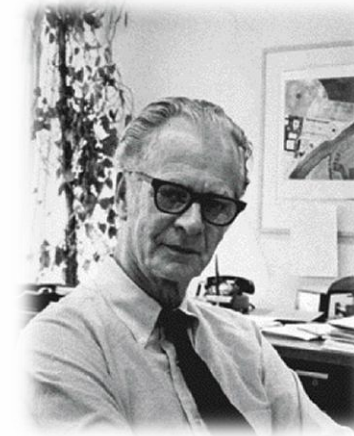
Η συμπεριφορά διαμορφώνεται μέσω της **συσχέτισης ερεθισμάτων**.

Εξαρτημένο ερέθισμα (CS): το αρχικά ουδέτερο ερέθισμα (καμπάνα).

Ανεξάρτητο ερέθισμα (US): το φυσικό ερέθισμα (τροφή).

Εξαρτημένη αντίδραση (CR): η μάθηση που προκύπτει (σιελόρροια στο άκουσμα της καμπάνας).

Εργαλειακή/Λειτουργική μάθηση



Η συμπεριφορά ενισχύεται ή αποδυναμώνεται ανάλογα με τις **συνέπειες** της:

- **Θετική ενίσχυση:** δίνεται κάτι ευχάριστο (π.χ. τροφή).
- **Αρνητική ενίσχυση:** αφαιρείται κάτι δυσάρεστο (π.χ. σταματάει θόρυβος).

• Η μάθηση δεν είναι μόνο παθητική (όπως στον Παβλόφ), αλλά εξαρτάται από την **ενεργή δράση του οργανισμού**.

Ο Ραβλον και ο Skinner στην καθημερινή σου ζωή...

Social Media



Αγορές



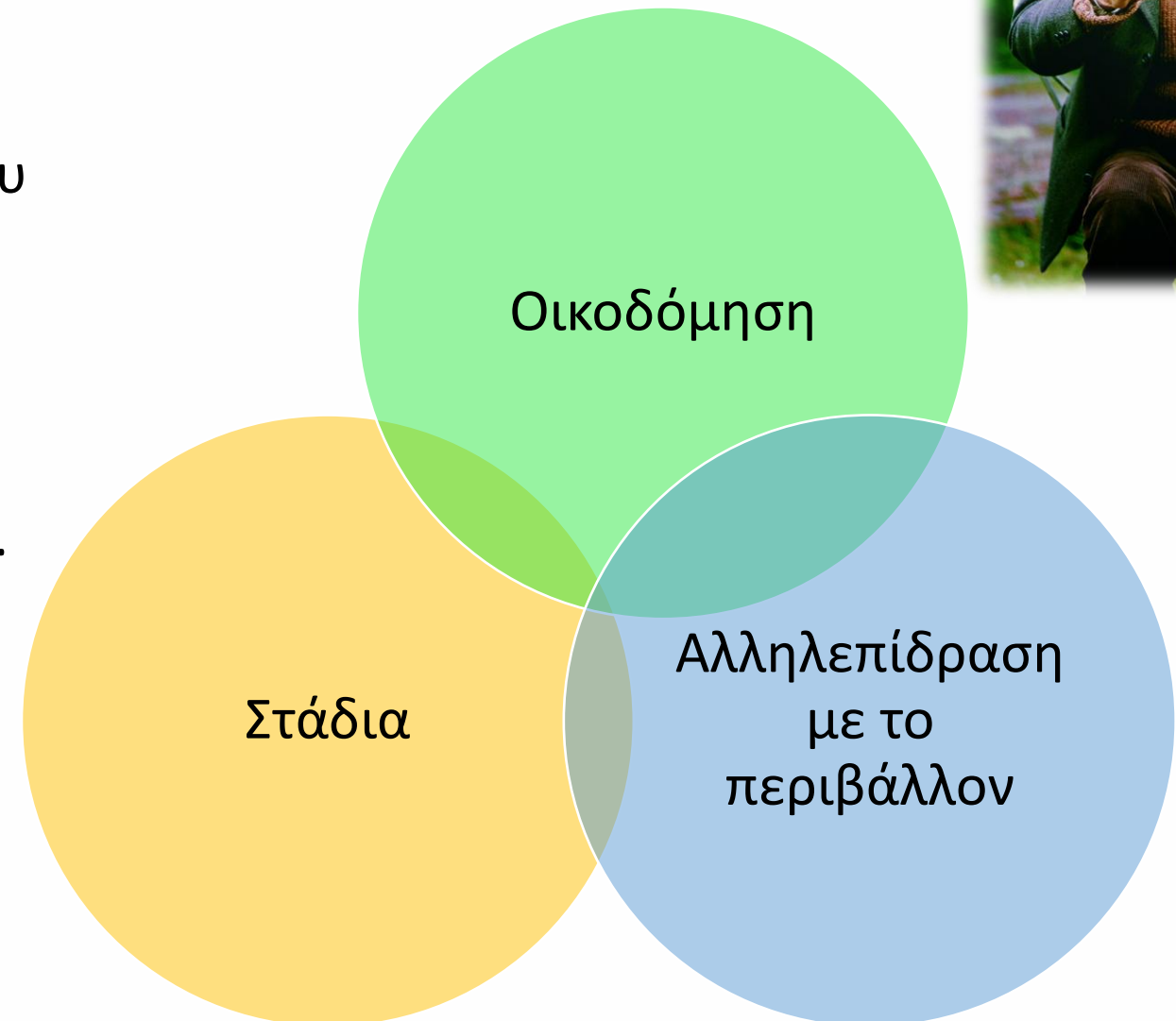
Κάπνισμα (κ.α.)



Από τον Ρανβιον και τον Skinner στον Ριαγет

Εποικοδομισμός

- Η μάθηση είναι **ενεργή διαδικασία**.
- Η γνώση είναι κάτι που οικοδομείται σε **νοητικά σχήματα**.
- Η νοητική ανάπτυξη ακολουθεί **στάδια**
- Το παιδί αναπτύσσει **σχήματα** (νοητικές δομές) που προσαρμόζει μέσω:
 - **Αφομοίωσης (assimilation)**: ενσωματώνει νέες εμπειρίες σε όσα ήδη ξέρει.
 - **Προσαρμογής (accommodation)**: αλλάζει τα σχήματά του για να ταιριάζει σε νέες εμπειρίες.
- Ο/η δάσκαλος/α δημιουργεί **κατάλληλες εμπειρίες/δραστηριότητες** ώστε το παιδί να πειραματιστεί, να κάνει λάθη, να ανακαλύψει μόνο του, να οικοδομήσει νοητικά σχήματα



Το μοντέλο γνωστικής ανάπτυξης του Piaget

- **1ο στάδιο- Αισθητικοκινητικό στάδιο (sensorimotor stage):**
 - 2 πρώτα έτη
 - οικοδομεί νοητικά σχήματα μέσω των αισθήσεων, της κίνησης και του χειρισμού διαφόρων αντικειμένων.
- **2ο στάδιο – Προλογικό στάδιο (preoperational stage):**
 - μέχρι τα 7 χρόνια των παιδιών
 - Προβολικές δεξιότητες υπο ανάπτυξη
 - Εγωκεντρισμός
- **3ο στάδιο- Στάδιο συγκεκριμένης λογικής σκέψης (concrete operational stage):**
 - έως και τα 9 με 10 έτη,
 - σκέφτεται λογικά για συγκεκριμένα αντικείμενα και καταστάσεις
- **4ο στάδιο- Στάδιο λογικής σκέψης (Formal operational stage):**
 - Κατά τα χρόνια της εφηβείας μέχρι και την ενηλικίωση
 - Ανάπτυξη αφηρημένης σκέψης.



Στην προσχολική εκπαίδευση

1ο στάδιο- **Αισθητικοκινητικό** στάδιο (sensorimotor stage):

- 2 πρώτα έτη
- Αισθήσεις, κίνηση, χειρισμός αντικειμένων
- **Λογικομαθηματικές σχέσεις:**
 - Η μονιμότητα του αντικειμένου
 - Σχέσεις αιτίου–αποτελέσματος μέσω δράσης
- **Αριθμητικές έννοιες:**
 - Διακρίνει μικρές ποσότητες (π.χ. 1–3).
 - Αναπτύσσει προ-αριθμητική γνώση, όπως η διάκριση "περισσότερο–λιγότερο".

2ο στάδιο – **Προλογικό** στάδιο (preoperational stage):

- μέχρι τα 7
- εγωκεντρισμός
- **Λογικομαθηματικές σχέσεις:**
 - Ταξινόμηση
 - Αντιστοίχιση.
 - Δεν κατανοεί την αρχή της διατήρησης
- **Αριθμητικές έννοιες:**
 - Πρώτες αριθμοσειρές
 - Ανάπτυξη της "ένα προς ένα" αντιστοιχίας

Λογικομαθηματικές Σχέσεις και Αριθμητικές έννοιες στο Αισθητικοκινητικό στάδιο

Η μονιμότητα του αντικειμένου (Object permanence)

→ επίγνωση του παιδιού ότι οι άνθρωποι και τα αντικείμενα εξακολουθούν να υπάρχουν ακόμη και όταν απομακρύνονται από το οπτικό του πεδίο.



<https://www.youtube.com/watch?v=rVqJacvywAQ>



Διάταξη/σειροθέτηση (seriation)

→ η ικανότητα του παιδιού να διατάσσει αντικείμενα ή έννοιες σε μια λογική σειρά, βάσει κάποιου χαρακτηριστικού όπως το μέγεθος, το βάρος ή η ένταση.

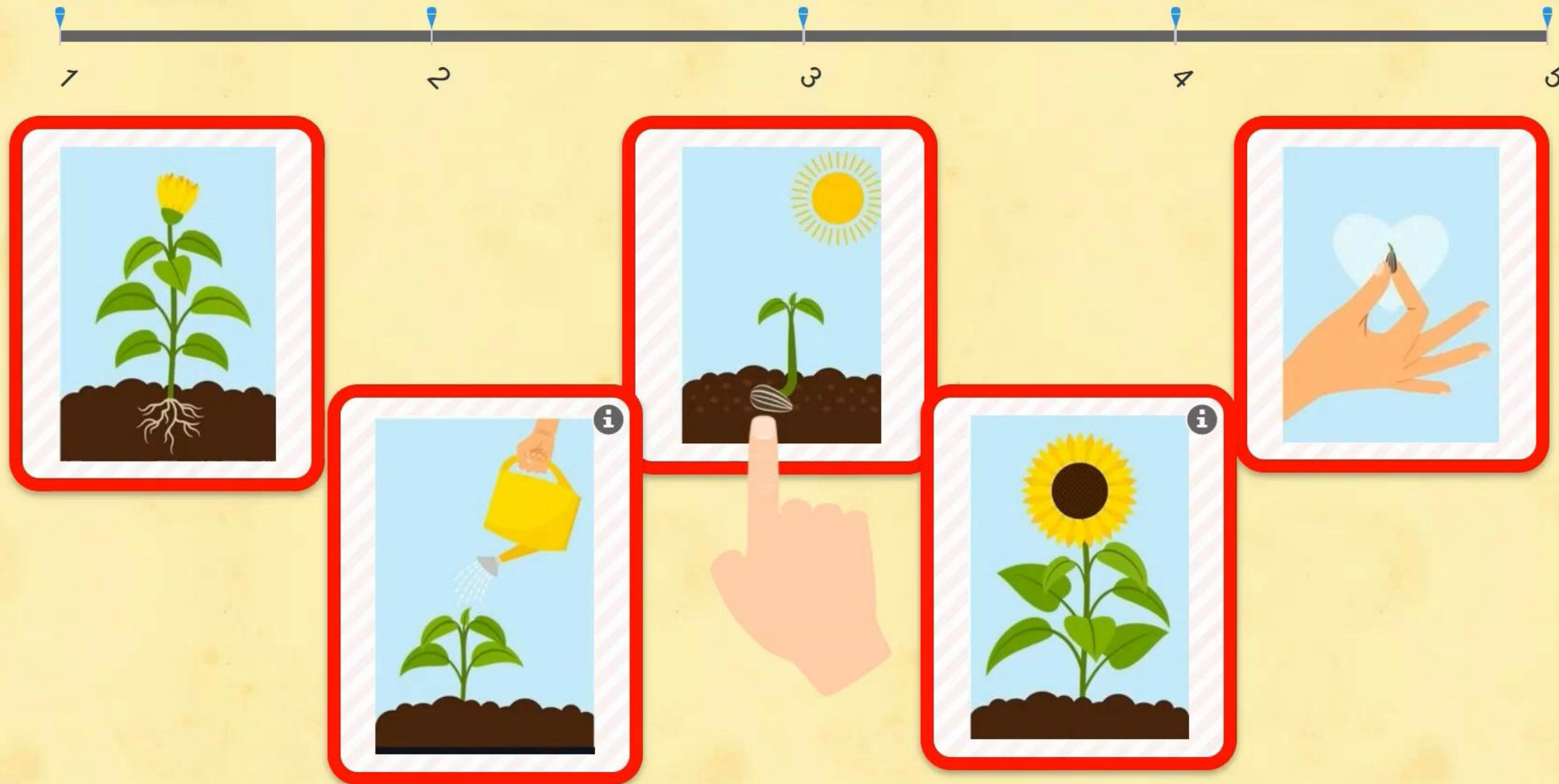


https://www.youtube.com/watch?v=tOorUw_XX2o

1^ο στάδιο: διακρίνουν διαφορές μεταξύ αντικειμένων, αλλά δεν μπορούν ακόμα να τα τοποθετήσουν σε μια συγκεκριμένη σειρά.

2^ο στάδιο: αρχίζουν να διατάσσουν κάποια αντικείμενα σε σειρά, αλλά μπορεί να δυσκολευτούν με πιο περίπλοκες ακολουθίες ή μεγαλύτερες ομάδες αντικειμένων.

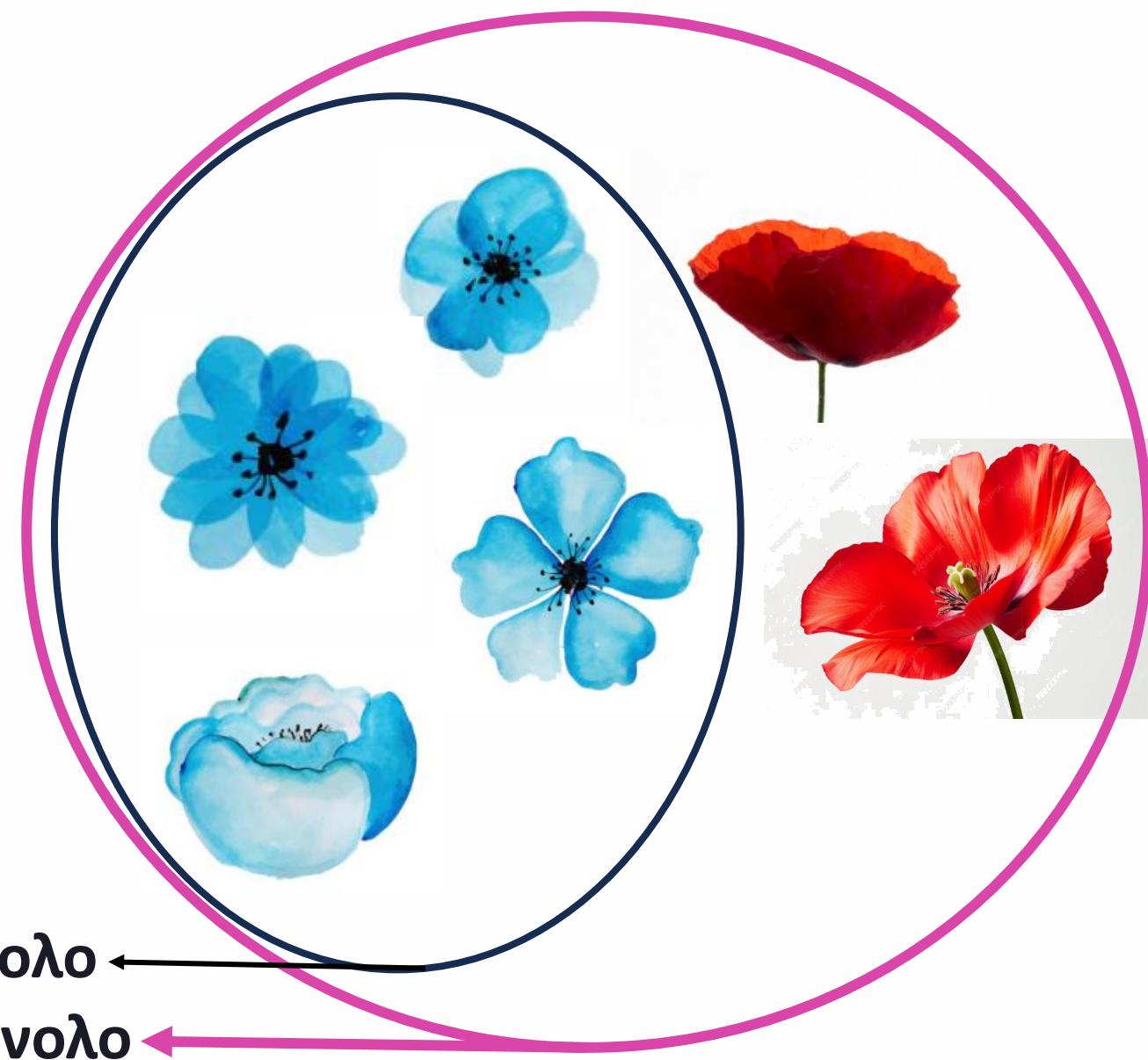
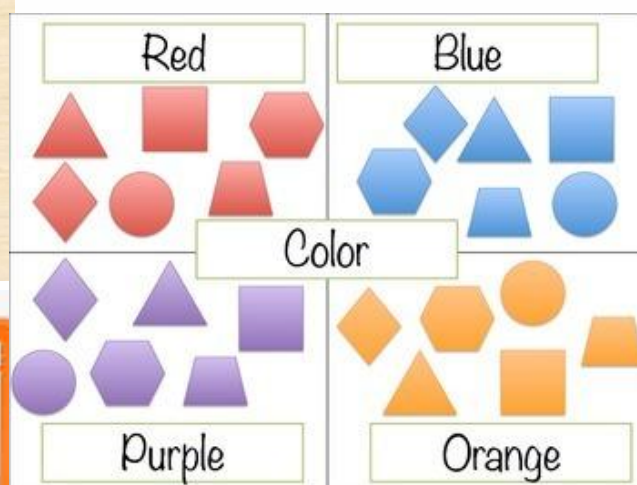
3^ο στάδιο: διατάσσουν επιτυχώς τα αντικείμενα σε μια συγκεκριμένη σειρά, όπως από το μικρότερο στο μεγαλύτερο



Λογικομαθηματικές Σχέσεις και Αριθμητικές έννοιες στο Προλογικό στάδιο

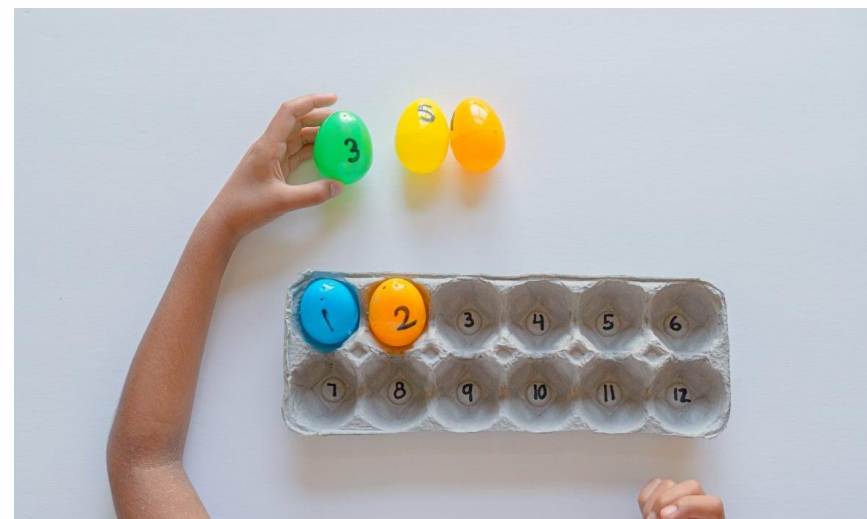
Ταξινόμηση

→ Η ικανότητα να **ομαδοποιούμε αντικείμενα** σύμφωνα με **κοινά γνωρίσματα ή σχέσεις**.



Αντιστοίχιση ένα προς ένα

→ Η κατανόηση πως κάθε στοιχείο μιας ομάδας συνδέεται με **ακριβώς ένα** στοιχείο μιας άλλης ομάδας.



→ **προετοιμάζει** το παιδί για την κατανόηση του **αριθμού**, της **αριθμητικής ισότητας** και των **ποσοτικών σχέσεων**.

<https://www.youtube.com/shorts/orZw-90-GF0>

Η «αρχή της διατήρησης»

→ το να κατανοεί ότι ποσότητες, αριθμοί ή άλλα χαρακτηριστικά παραμένουν σταθερά παρά την αλλαγή της εμφάνισής τους.



Conservation task, <https://www.youtube.com/watch?v=gnArvcWaH6I>

Εγωκεντρισμός

→ το παιδί αδυνατεί να
υιοθετήσει την προοπτική
του άλλου

Three mountain task

<https://www.youtube.com/watch?v=RDJOqJTLohM>



Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες για τη μάθηση



Από τον Piaget...

Η γνώση **οικοδομείται** ως **ατομική** νοητική διαδικασία.

Εξαρτάται κυρίως από την **ηλικιακή ανάπτυξη**.

Η μάθηση παραμένει **ατομική**, ακόμα και σε συνεργατικές δραστηριότητες.

→ οι μονόλογοι παιδιών → εγωκεντρική μάθηση.

Η ανάπτυξη προηγείται της μάθησης.

...στον Vygotsky

Η γνώση είναι **κοινωνικοπολιτισμική κατασκευή**.

Εξαρτάται από το **κοινωνικό και ιστορικό πλαίσιο**.

Η μάθηση είναι **κοινωνική** διαδικασία που συντελείται μέσω αλληλεπίδρασης.

→ οι μονόλογοι → ανάγκη επικοινωνίας & κοινωνικής μάθησης.

Η μάθηση προηγείται και οδηγεί στην ανάπτυξη.

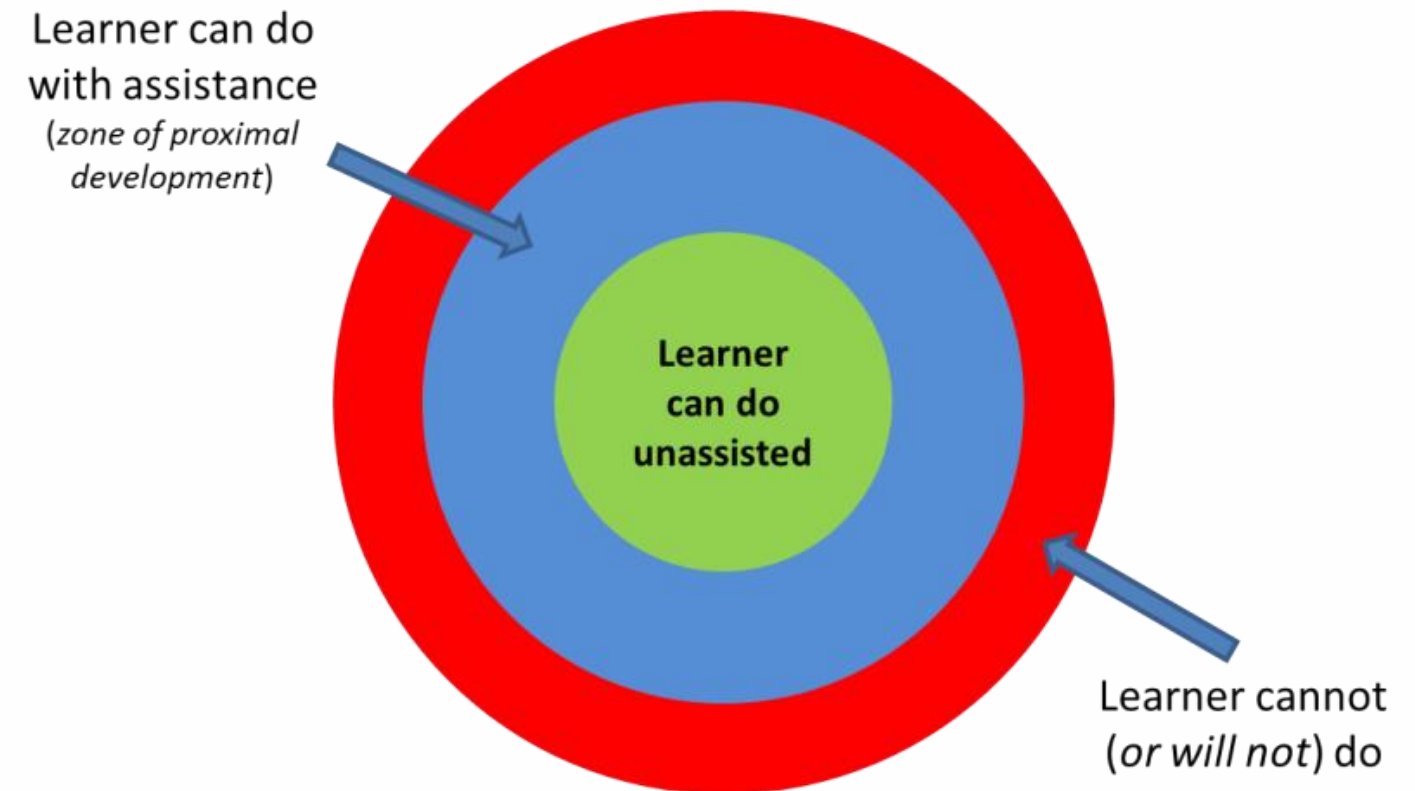
Κοινωνικός εποικοδομισμός

- έμφαση στην επίδραση του **κοινωνικοπολιτισμικού πλαισίου** και των **μέσων** που αυτό παρέχει στην ανάπτυξη της γνώσης
- τα άτομα οικοδομούν τη γνώση μέσα από τη δημιουργία και χρήση εργαλείων και συμβόλων, διαμεσολαβητών της γνώσης
- Οι άνθρωποι, σε αντίθεση με τα ζώα, χρησιμοποιούν **ψυχολογικά εργαλεία** (σύμβολα/σημεία – *signs*) εκτός από φυσικά εργαλεία
- → **Η γλώσσα** = το βασικότερο **σημειωτικό σύστημα διαμεσολάβησης της γνώσης**.
 - **Εξωτερικός λόγος**: προφορικός/γραφτός, με λέξεις και γραμματικούς κανόνες
 - **Εσωτερικός λόγος**: τηλεγραφικός, επικεντρώνεται στο **νόημα (sense)**, δηλ. τα ψυχολογικά γεγονότα που συνδέονται με μια λέξη **Εσωτερίκευση (internalization)**: διαδικασία με την οποία τα άτομα ενσωματώνουν τον εξωτερικό λόγο στον εσωτερικό τους

Κοινωνικός εποικοδομισμός

Ζώνη επικείμενης ανάπτυξης (ΖΕΑ)

- Η ανάπτυξη δεν βασίζεται μόνο σε όσα το παιδί **μπορεί να κάνει μόνο του**, αλλά και σε όσα μπορεί να κάνει με την καθοδήγηση ενός “έμπειρου άλλου” (More Knowledgeable Other)
- Ο ρόλος του εκπαιδευτικού:
 - Παρέχει **πλαίσιο στήριξης (scaffolding)**
 - Σχεδιάζει δραστηριότητες που στοχεύουν στη **ΖΕΑ**



Η θεωρία της Δραστηριότητας

Εργαλεία=
υλικά αντικείμενα



Τεχνήματα=
κοινωνικά κατασκευασμένα αντικείμενα με νοηματική διάσταση

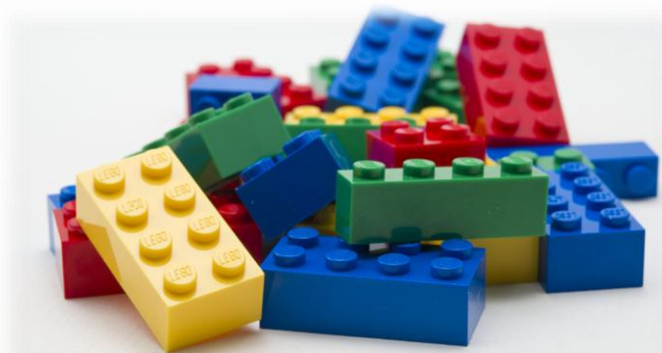


- ενσωματώνει κοινωνική και πολιτισμική εμπειρία
- αποκτά νόημα μέσα από τη χρήση του σε μια δραστηριότητα.

→ Ένα τέχνημα γίνεται εργαλείο όταν συνοδεύεται από **νοητικά σχήματα χρήσης**

→ Αυτό γίνεται μέσα από δύο διαδικασίες:

- Εργαλειοποίηση (instrumentation): το τέχνημα επηρεάζει τη σκέψη.
- Εργαλειοποίηση (instrumentalization): το άτομο προσαρμόζει το τέχνημα στη σκέψη του.



Alexei Leontiev



Luc Trouche

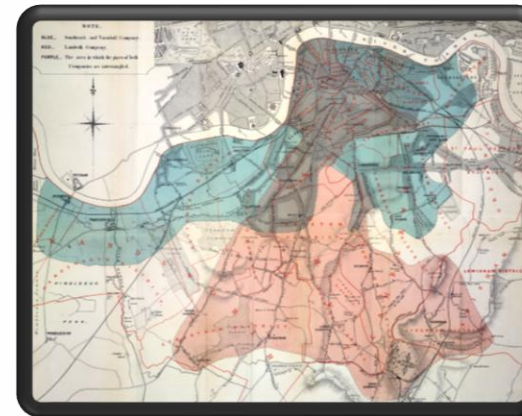
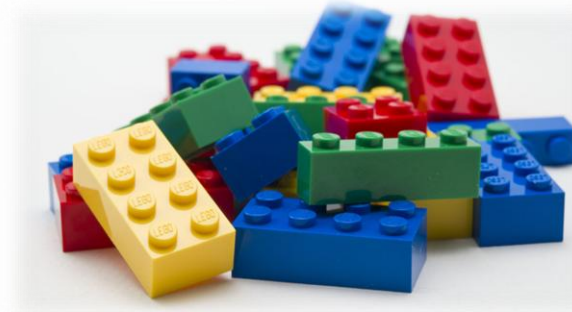


Michelle Artigue

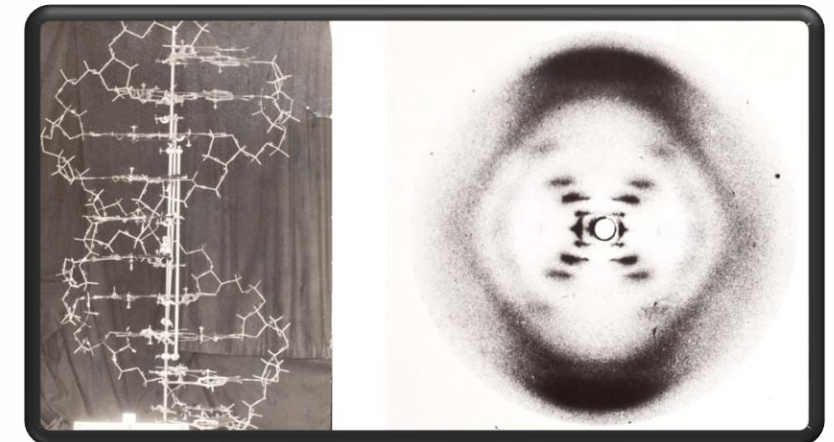
Από τα εργαλεία στις αναπαραστάσεις

Παράδειγμα «τεχνημάτων» είναι οι αναπαραστάσεις που μπορούν να μετατραπούν σε «εργαλεία» για μαθηματική κατανόηση (Drijvers & Trouche, 2008).

- Μια αναπαράσταση είναι ένας σχηματισμός (configuration) ο οποίος ολοκληρωτικά ή εν μέρει **συνδέεται, αντιστοιχεί, αλληλεπιδρά, συμβολίζει**, κάτι άλλο (Gagatsis & Elia 2004).
- Είναι το βασικό εργαλείο από το οποίο εξαρτάται η ανάπτυξη και το είδος των συλλογισμών (Pape & Tchoshanov, 2001).



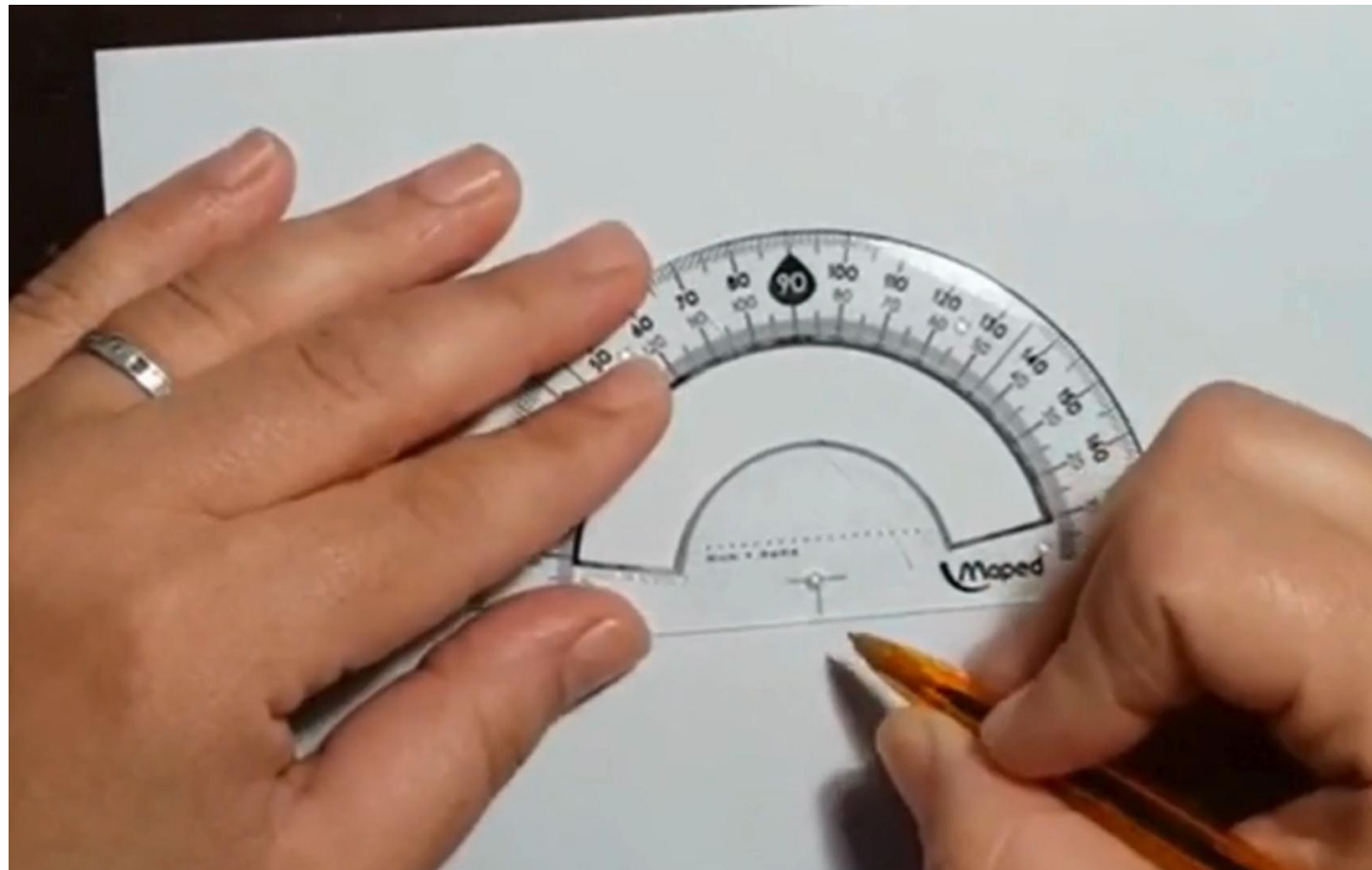
John Snow, Cholera maps



Franklin, Watson, Crick, DNA

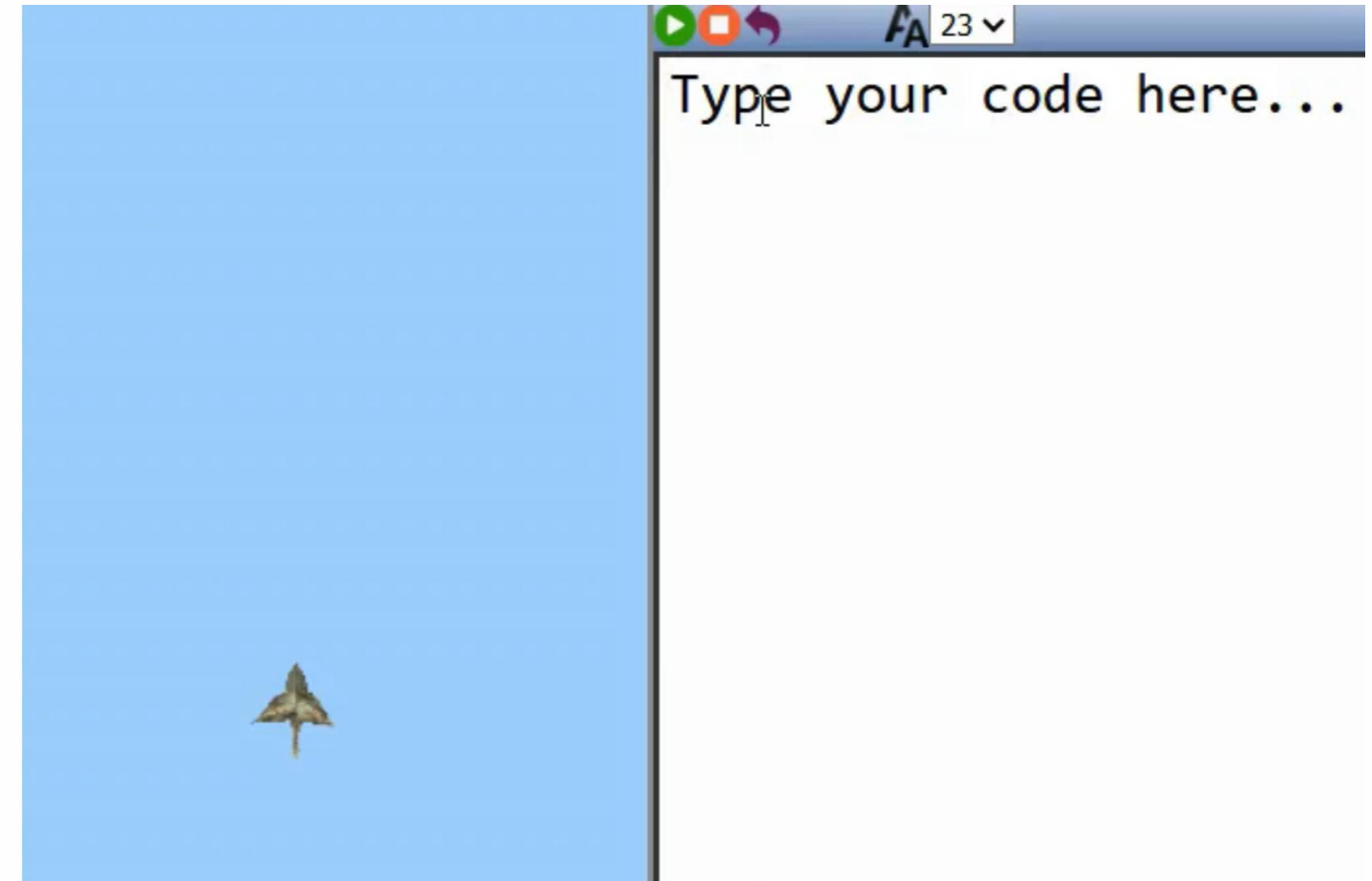
Παράδειγμα: Σχεδίαση και μέτρηση γωνίας

...με μοιρογνωμόνιο



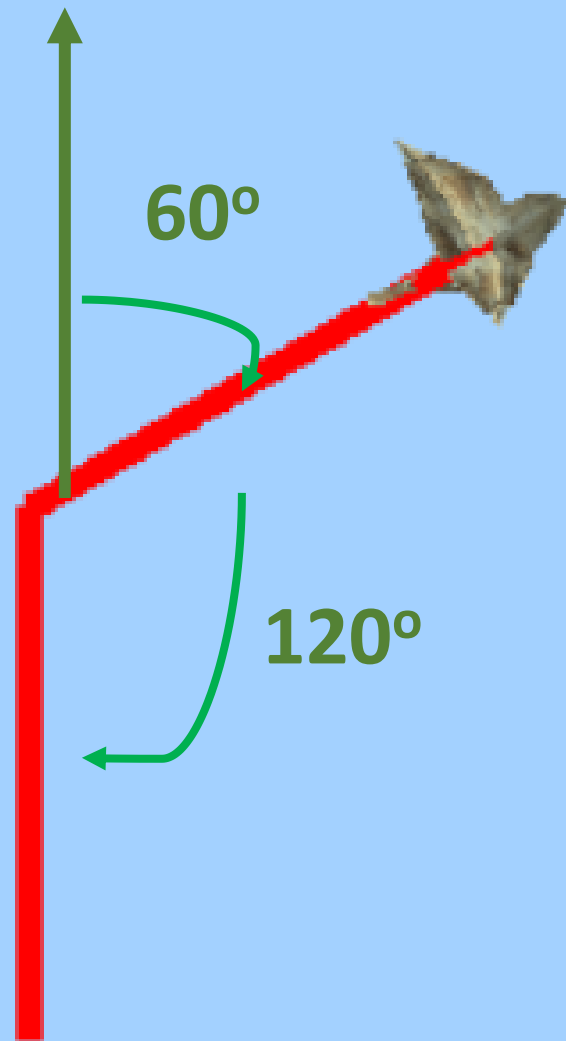
Η γωνία ως (στατικό) σχήμα

...με σωματο-συντονισμένες
αναπαραστάσεις



Η γωνία ως στροφή

μπροστά 40
 δεξιά 60
 μπροστά 40



Σύνοψη...

- Θεωρίες μάθησης και διδακτική Μαθηματικών στο νηπιαγωγείο
 - Συμπεριφορισμός (Skinner, Pavlov)
 - Εποικοδομισμός (Papert)
 - Κοινωνικοπολιτικές θεωρίες για τη μάθηση
- Ο ρόλος των εργαλείων
 - Τα εργαλεία και τα τεχνήματα
 - Εργαλειοποίηση



Αναφορές

- Artigue, M., & Trouche, L. (2021). Revisiting the French didactic tradition through technological lenses. *Mathematics*, 9(6), 629.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The child's conception of space* (F. J. Langdon & J. L. Lunzer, Trans.). Routledge & Kegan Paul.
- Vygotsky, L., & Cole, M. (2018). Lev Vygotsky: Learning and social constructivism. *Learning Theories for Early Years Practice*. UK: SAGE Publications Inc, 68-73.