



Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Ενότητα 10: Εποικοδομισμός (Constructivism)

Σταύρος Δημητριάδης
Τμήμα Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Εποικοδομισμός (Constructivism)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



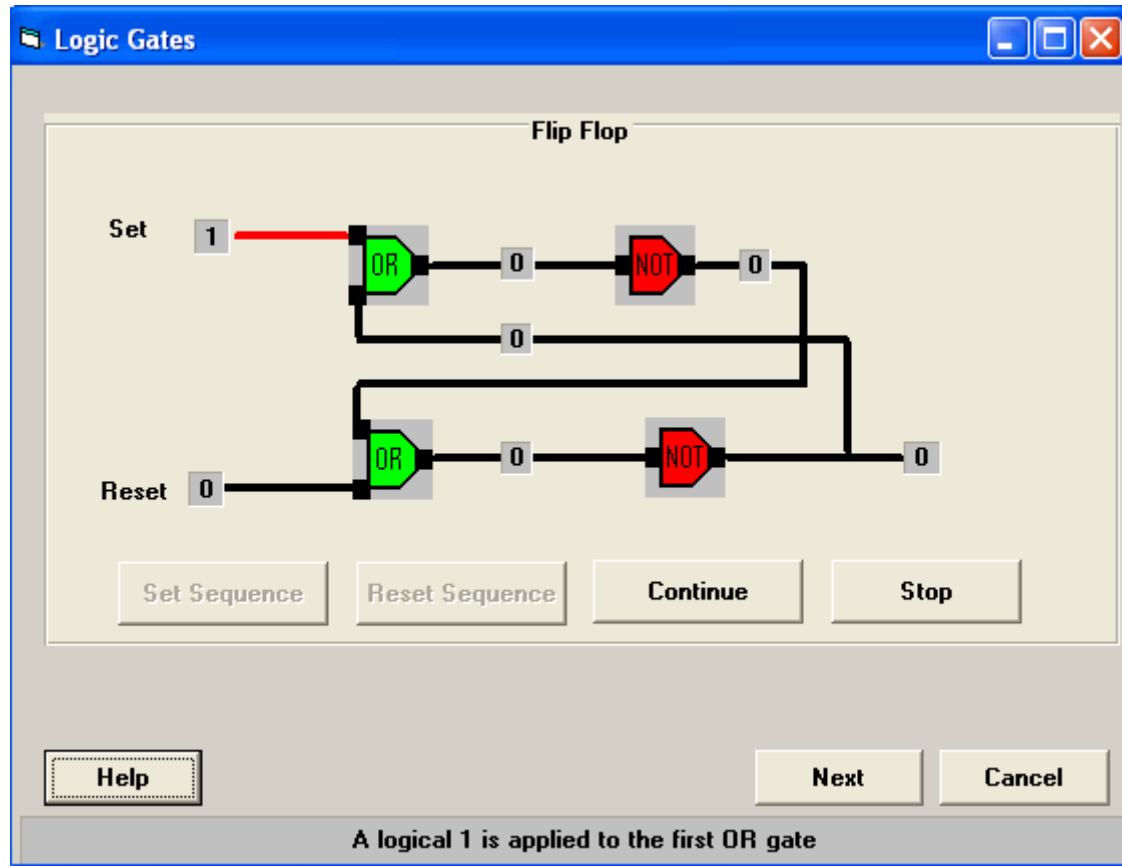
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας

1. Ορισμοί, Ιστορικά στοιχεία & Βασικές Θέσεις
2. Ερμηνεία της Μάθησης και προτάσεις για την Εκπαίδευση
3. Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό ως Γνωστικό Εργαλείο

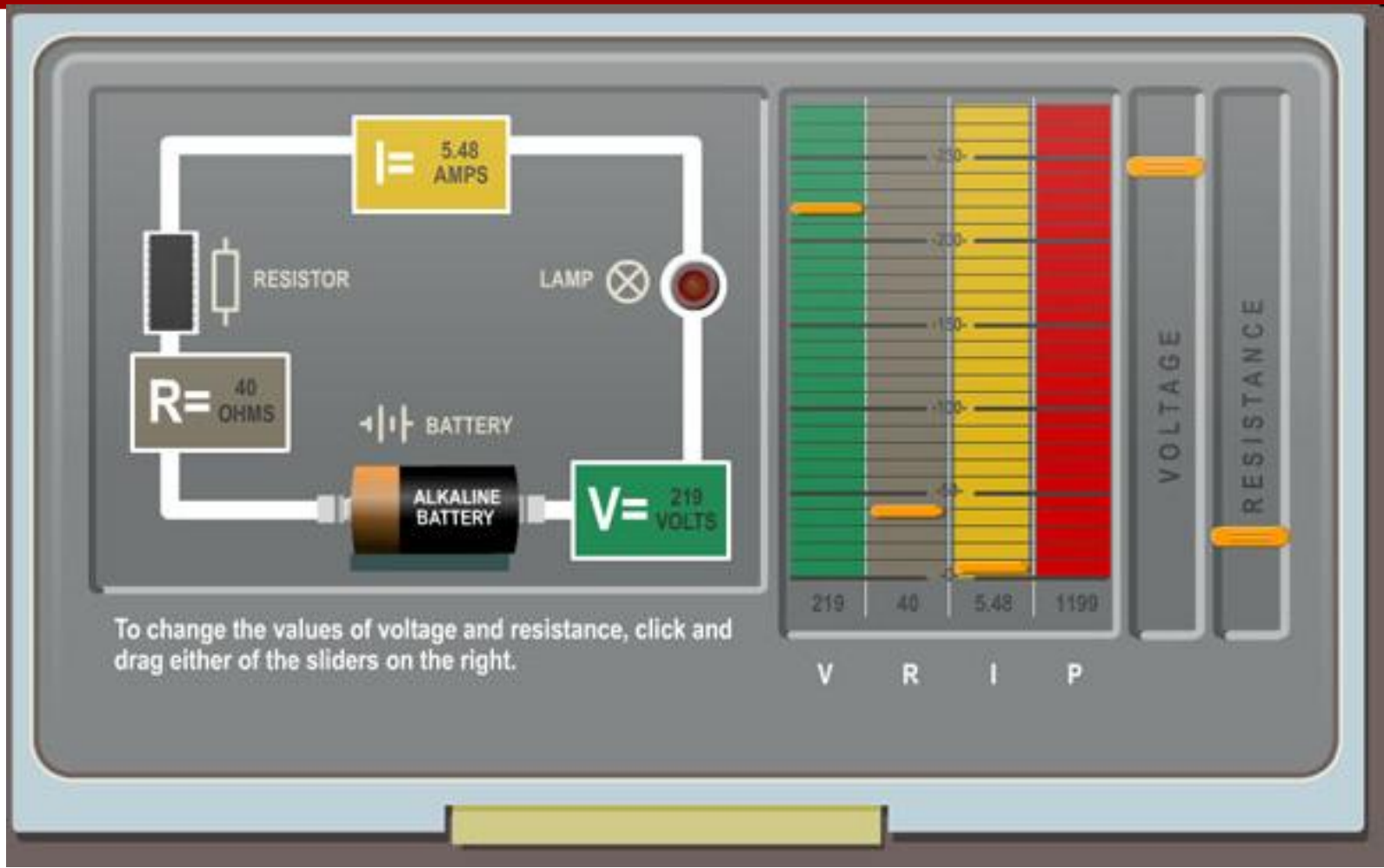


Πώς μαθαίνεις με ένα λογισμικό σαν κι αυτό;



Εικόνα 1

Επαναληπτική προσομοίωση απλού ηλεκτρικού κυκλώματος για την εκμάθηση του νόμου του Ohm



Εικόνα 2

Flight Simulator: Φυσική προσομοίωση «λειτουργίας» πτητικής μηχανής



Εικόνα 3

Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Τμήμα Πληροφορικής





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ορισμοί, Ιστορικά στοιχεία & Βασικές θέσεις

Η ονομασία

- **Constructivism**
 - **Εποικοδομισμός (Constructivism)**
 - **Εποικοδομική προσέγγιση (Constructivist approach)**
 - **Εποικοδομικού τύπου εκπαίδευση/μάθηση**
 - (Constructivist education/learning)
 - **Εποικοδομητισμός**
 - **Κονστρουκτιβισμός**
 - **Δομητισμός**
 - **Οικοδομισμός**



Εποικοδομισμός – Τι είναι;

- Ο **εποικοδομισμός** είναι μια ιδιαίτερη **σημαντική και ευρεία περιοχή** στις θεωρίες μάθησης (περιλαμβάνει πολλές επιμέρους ειδικότερες θεωρίες)
- Οι ρίζες του είναι στις γνωσιακές θεωρίες μάθησης
- Εστιάζει και εξηγεί το πώς η νέα γνώση **οικοδομείται** (is constructed) από **τον ίδιο τον μαθητή** όταν έχει **νέες εμπειρίες** και προσπαθεί να ενσωματώσει τη νέα πληροφορία στα σχήματα γνώσης που ήδη έχει αναπτύξει
- Έχει ρίζες στην [αναπτυξιακή ψυχολογία](#), τη [γνωστική ψυχολογία](#) και τη βιολογία
- Οι προτάσεις του για την εκπαίδευση τονίζουν τον **ενεργό ρόλο** του μαθητή ως δημιουργού της ίδιας του της γνώσης
- Διδακτικές μέθοδοι:
 - **Ανακαλυπτική μάθηση** (Discovery learning) με χρήση προσομοιώσεων & μικρόκοσμων
 - **Μάθηση με εκπόνηση έργου** (project-based learning)
- ...όπου ο μαθητής **ανακαλύπτει & κατασκευάζει** τη γνώση μέσα από τις κατάλληλα οργανωμένες εκπαιδευτικές εμπειρίες



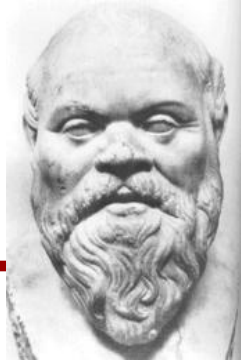
Ιστορικά στοιχεία & Θεμελιωτές

- Στην αρχαιότητα:
- **Σωκράτης**: (470 – 399 π.Χ.), Μαιευτική μέθοδος

- Σύγχρονοι:
- **John Dewey** (1859–1952): Αμερικανός φιλόσοφος & Θεωρητικός της εκπαίδευσης
- **Jean Piaget** (1896 –1980): Ελβετός ψυχολόγος & φιλόσοφος
- **Jerome Bruner** (1915-): Αμερικανός ψυχολόγος & θεωρητικός της εκπαίδευσης
- **Seymour Papert** (1928-): Αμερικανός μαθηματικός, επιστήμων υπολογιστών & εκπαιδευτικός
 - Διευθυντής του **Media Lab, MIT** (Massachusetts Institute of Technology)
 - Εισάγει τον όρο “**Constructionism**”
 - Αναπτύσσει τη γλώσσα **Logo**



Σωκράτης (470 – 399 πΧ)

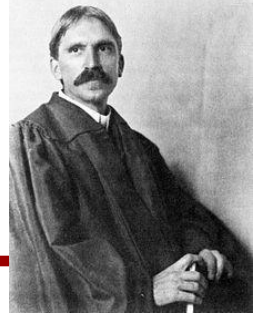


Εικόνα 4

- Έλληνας Αθηναίος **φιλόσοφος**, από τις σημαντικότερες φυσιογνωμίες του ελληνικού και παγκόσμιου πνεύματος και πολιτισμού
- Θεωρείται ένας από τους **ιδρυτές της Δυτικής φιλοσοφίας**
- **Μαιευτική μέθοδος**
- Ο Σωκράτης κατά τις συζητήσεις του, προσποιούμενος την πλήρη άγνοια για το θέμα που συζητούσε κάθε φορά, προσπαθούσε μέσα από ερωτήσεις να **εκμαιεύσει την αλήθεια από τον συνομιλητή του**.
- Ο Σωκράτης επωμιζόταν το ρόλο της συνείδησης και μέσα από αυτή τη διαδικασία ερωταπαντήσεων δημιουργούσε ένα **πνεύμα διαλόγου** στη συζήτηση.
- Ο συνομιλητής λοιπόν απαντώντας σ' αυτές τις ερωτήσεις **έφτανε σε ένα συμπέρασμα -στην αλήθεια για τον Σωκράτη- από μόνος του**.
 - Η μέθοδος ονομάστηκε μαιευτική διότι όπως η μαία (επάγγελμα που έκανε και η Φαιναρέτη, μητέρα του Σωκράτη) φέρνει στον κόσμο το νεογνό έτσι και ο Σωκράτης ή ο εκάστοτε συνομιλητής που παίρνει το ρόλο της συνείδησης εξάγει από τον συνομιλητή του την αλήθεια.



John Dewey (1859–1952)



Εικόνα 5

- Δίδαξε σε πολλά πανεπιστήμια και πριν το θάνατό του, το 1952, είχε κερδίσει τη διεθνή αναγνώριση για την **πραγματιστική** του προσέγγιση στη φιλοσοφία, την ψυχολογία και την φιλελεύθερη πολιτική.
- **Πραγματισμός (Pragmatism)**: φιλοσοφικό/εκπαιδευτικό ρεύμα που εστιάζει στη στενή σύνδεση θεωρίας με την πράξη.
- Ο John Dewey θεωρεί ότι η εκπαίδευση πρέπει να βασίζεται και να επεκτείνει την **εμπειρία**. Οι μέθοδοι εκπαίδευσης πρέπει να ενθαρρύνουν τη **διερεύνηση**, τη δημιουργική **σκέψη**, τον **αναστοχασμό** (reflection) και την **οικοδόμηση** της γνώσης. Απαραίτητη για τη μάθηση είναι η διάδραση (interaction) με το περιβάλλον.
- Οι **βασικές ιδέες** του μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:
 - *Πιο στενή σχέση ανάμεσα στο σχολείο και τη ζωή.*
 - *Διδασκαλία με επίκεντρο το μαθητή και όχι τη διδακτέα ύλη.*
 - *Η εκπαίδευση δεν είναι προετοιμασία για τη ζωή, είναι η ίδια η ζωή.*
 - *Απόρριψη του φορμαλισμού που χαρακτηρίζει τη χωρισμένη σε τάξεις βασική εκπαίδευση και τα προγράμματά της.*

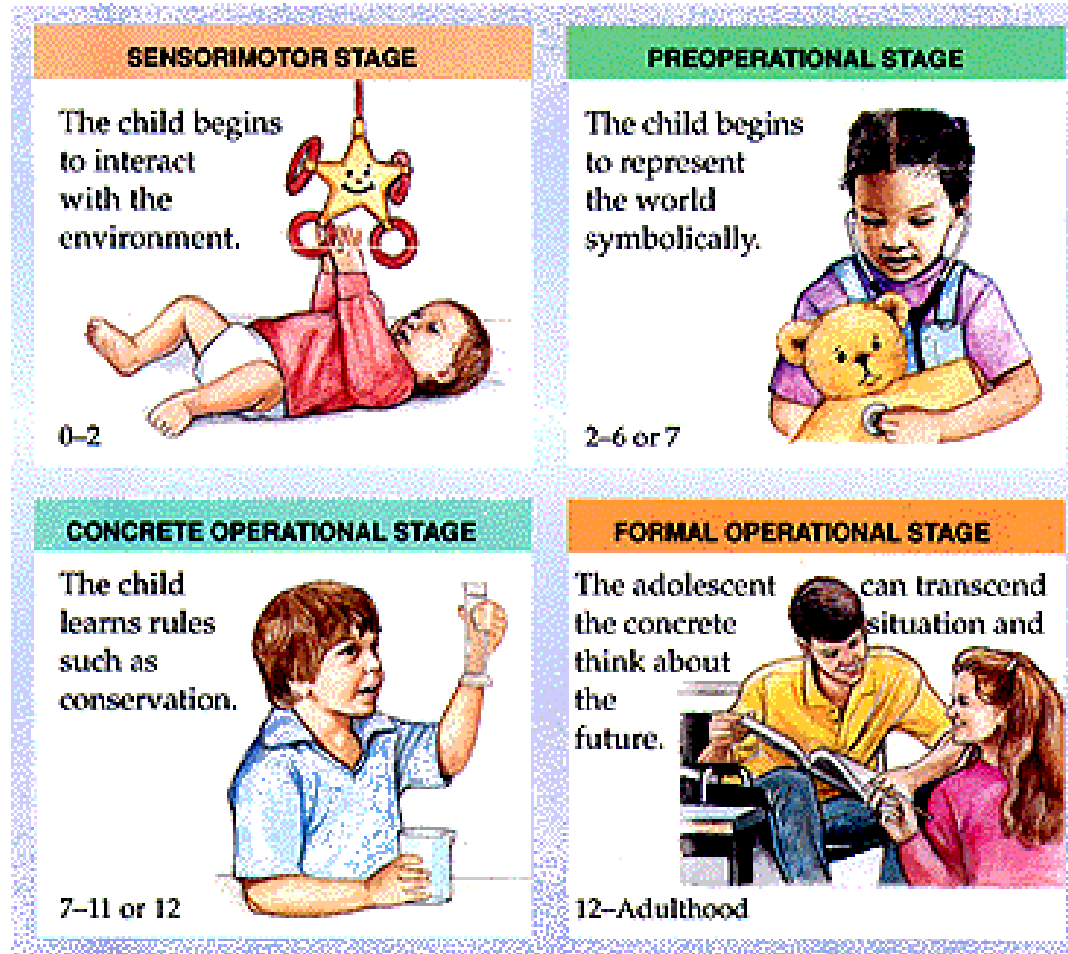


Jean Piaget (1896 –1980)



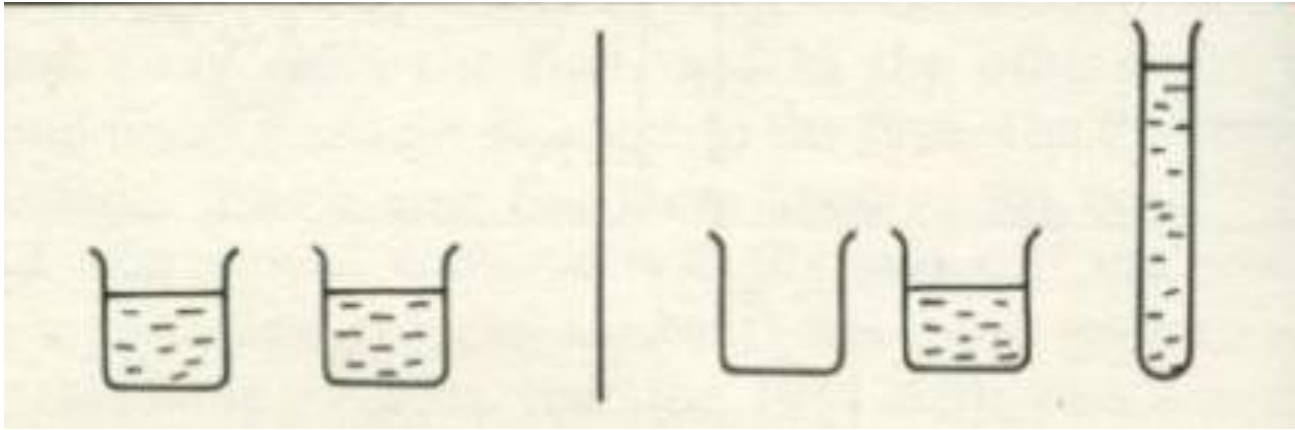
Εικόνα 6

- Ελβετός ψυχολόγος (αναπτυξιακή ψυχολογία) και φιλόσοφος
- Γνωστός για τις επιστημολογικές μελέτες του για την **γνωστική ανάπτυξη των παιδιών**



Εικόνα 7

Πιαjet – Τυπικό πείραμα για τον προσδιορισμό του επιπέδου γνωστικής ανάπτυξης του παιδιού



Εικόνα 8

- **A φάση (αριστερά):** στο παιδί παρουσιάζονται δύο ίδια δοχεία που περιέχουν την ίδια ποσότητα υγρού (ίδιο ύψος υγρού)
- Το παιδί ερωτάται: **ποιο δοχείο έχει περισσότερο υγρό;**
- **B φάση (δεξιά):** ο πειραματιστής μεταφέρει το περιεχόμενο του ενός δοχείου σε άλλο διαφορετικού σχήματος (πχ. υψηλότερος σωλήνας – η στάθμη τώρα του υγρού είναι σε υψηλότερο σημείο)
- Το παιδί ερωτάται πάλι: **ποιο δοχείο έχει τώρα περισσότερο υγρό;**
- Τι πιστεύετε ότι απαντά;



Piaget - Στάδια γνωστικής ανάπτυξης (1/2)

- **Αισθησιο-κινητικό στάδιο (γέννηση - 2 ετών)**
 - Τα **αντανεκλαστικά και η ικανότητα της κίνησης** αποτελούν την βάση για την ανάπτυξη εκούσιων δραστηριοτήτων. Μ' αυτό τον τρόπο δημιουργούνται τα **πρώτα σχήματα** (αισθησιοκινητικά).
 - Σε αυτή τη φάση, το παιδί είναι σε θέση να διαφοροποιήσει τον εαυτό του από τα αντικείμενα και άλλα πράγματα και να καταλάβει ότι τα πράγματα συνεχίζουν να υπάρχουν, ακόμη και αν το αντικείμενο χαθεί από το οπτικό του πεδίο.
- **Προ-λογική νόηση (2 – 6) (νηπιακή ηλικία):**
 - Ανάπτυξη της γλώσσας → του **συμβολισμού και των εσωτερικών αναπαραστάσεων**.
 - Σκέφτεται με βάση το αντιληπτικά επικρατέστερο - Σκέψη **εγωκεντρική**, καθώς αντιλαμβάνεται το περιβάλλον μέσα από την δική του προοπτική.
 - Αναπτύσσει την ικανότητα να εντοπίσει αντικείμενα με **μοναδικό χαρακτηριστικό** ή ομάδες αυτών, από **ένα και μόνο χαρακτηριστικό**.
 - Για παράδειγμα, αν υπάρχουν αρκετές μπάλες διαφόρων χρωμάτων, το παιδί είναι σε θέση να εντοπίσει όλες τις κόκκινες μπάλες ή τις μαύρες μπάλες, βασισμένο σε ένα και μόνο χαρακτηριστικό, το χρώμα του (ανεξάρτητα πχ. από το σχήμα).



Piaget - Στάδια γνωστικής ανάπτυξης (2/2)

- **Συγκεκριμένη λογική σκέψη (6 – 12) (παιδική ηλικία):**
 - Κατακτούν την λογική σκέψη (Όχι όμως την αφηρημένη σκέψη)
 - Λαμβάνουν υπόψη τους τόσο διαφορετικές παραμέτρους όσο και τους άλλους (κατάργηση του εγωκεντρισμού)
 - Κατανοούν καλύτερα την κατάταξη των αντικειμένων, με βάση πολλούς παράγοντες όπως το ύψος, το βάρος, το σχήμα, το μέγεθος κλπ.
 - Είναι σε θέση να κατανοήσει τους αριθμούς, το βάρος και άλλα φυσικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων.
- **Λογική σκέψη (12-τέλος της εφηβείας):**
 - Ανάπτυξη της γλώσσας → **του συμβολισμού και των εσωτερικών αναπαραστάσεων.**
 - Σκέφτεται με βάση το αντιληπτικά επικρατέστερο - Σκέψη **εγωκεντρική**, καθώς αντιλαμβάνεται το περιβάλλον μέσα από την δική του προοπτική.
 - Αναπτύσσει την ικανότητα να εντοπίσει αντικείμενα με **μοναδικό χαρακτηριστικό** ή ομάδες αυτών, από **ένα και μόνο χαρακτηριστικό.**
 - Για παράδειγμα, αν υπάρχουν αρκετές μπάλες διαφόρων χρωμάτων, το παιδί είναι σε θέση να εντοπίσει όλες τις κόκκινες μπάλες ή τις μαύρες μπάλες, βασισμένο σε ένα και μόνο χαρακτηριστικό, το χρώμα του (ανεξάρτητα πχ. από το σχήμα).



Piaget – Μηχανισμοί μάθησης

- Η διαδικασία της μάθησης και διανοητικής ανάπτυξης του νέου ανθρώπου μπορεί να θεωρηθεί ως **μία μορφή προσαρμογής (adaptation) του ατόμου** παρόμοια με τη βιολογική διαδικασία εξελικτικής προσαρμογής των ειδών.
- Η διαδικασία προσαρμογής του ατόμου μπορεί να συμβεί με **δύο τρόπους**:
 - **(α) Αφομοίωση (assimilation)**
 - Όταν το παιδί ανταποκρίνεται σε μια νέα εμπειρία (νέο γεγονός, νέα πληροφορία, κλπ.) με τρόπο σύμφωνο με ένα σχήμα γνώσης ([schema](#)) που ήδη διαθέτει
 - **(β) Συμμόρφωση (accommodation)**
 - Όταν το παιδί τροποποιεί ένα σχήμα γνώσης ([schema](#)) που ήδη διαθέτει ή σχηματίζει ένα νέο σχήμα ώστε να κατανοήσει μια νέα εμπειρία (νέο γεγονός, νέα πληροφορία, κλπ.)



Σχήμα (Schema – Schemata) (1/3)

- Ο όρος «σχήμα» (schema) εισάγεται από τον Piaget το 1926
- Ένα σχήμα (schema) είναι μια μορφή **εσωτερικής αναπαράστασης**
- ...ένα είδος οργανωτικής μονάδας της κατανόησής μας για τις οντότητες του κόσμου
- Ένα σχήμα είναι μια **νοητική δομή / νοητική κατασκευή** που χρησιμοποιούμε για να κατανοήσουμε και να περιγράψουμε τον κόσμο (αντικείμενα, συμπεριφορές, γεγονότα, σχέσεις, κλπ.).
- Ένα σχήμα αναπτύσσεται με **ευέλικτο τρόπο** (δηλ. μεταβάλλεται /προσαρμόζεται εύκολα) καθώς το παιδί αλληλεπιδρά με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον
- Πχ. ένα παιδί 3 ετών που πιστεύει πως ο ήλιος είναι **«ζωντανός»** ερμηνεύει την κίνηση του ήλιου με ένα **σχήμα για την έννοια «ζωντανός»** σύμφωνα με το οποίο «ζωντανό είναι καθετί που κινείται» -- άρα αφού ο ήλιος κινείται (ανατολή-δύση κλπ.) είναι ζωντανός
- Καθώς το παιδί αποκτά περισσότερες εμπειρίες για το σχήμα **«ζωντανός»** το μεταβάλλει προσθέτοντας το στοιχείο πως **«ζωντανό είναι κάτι που αναπνέει»**, Σύμφωνα με ένα τέτοιο σχήμα ο ήλιος παύει να είναι «ζωντανός»
- Άρα τα σχήματα συνεχώς **αναθεωρούνται, επεκτείνονται, εμπλουτίζονται** καθώς το παιδί αποκτά νέες εμπειρίες και οικοδομεί την κατανόησή του για τον κόσμο



Σχήμα (Schema – Schemata) (2/3)

- Το σχήμα μπορεί να προσομοιαστεί με τη δομή της **εγγραφής** (record)
 - Περιλαμβάνει κάποιο αριθμό **πεδίων** (fields)
 - Τα πεδία παίρνουν τιμή από ένα σύνολο **επιτρεπόμενων τιμών**
 - Αλλαγές στο επιτρεπόμενο σύνολο τιμών (πχ. προσθήκη νέων τιμών) μπορεί να σημαίνει ότι το άτομο **εμβαθύνει** την κατανόησή του για την έννοια που αντιπροσωπεύει το σχήμα



Σχήμα (Schema – Schemata) (3/3)

Το σχήμα για την έννοια «Σπίτι» μπορεί να περιλαμβάνει **αρχικά** τα παρακάτω στοιχεία (πεδία & τιμές):

■ Σπίτι

- *Είναι*: κτίριο
- *Έχει*: τοίχους, σκεπή
- *Υλικό*: τούβλα, τσιμέντο, ...
- *Όροφοι*: 1

Μετά από την κατάλληλη εμπειρία το σχήμα για την έννοια «Σπίτι» μπορεί να περιλαμβάνει **τελικά** :

■ Σπίτι

- *Είναι*: κτίριο
- *Έχει*: τοίχους, σκεπή
- *Υλικό*: τούβλα, τσιμέντο, ...
- *Όροφοι*: 1 ή περισσότεροι



Αφομοίωση (Assimilation)

- **Αφομοίωση (assimilation) ← ΚΟΣΜΟΣ**
 - Η ενέργεια του ατόμου να **εντάξει** ένα **νέο** φαινόμενο (νέα πληροφορία κλπ.) σε νοητικό σχήμα που **ήδη διαθέτει**
 - Δηλ. οι νέες εμπειρίες (πληροφορίες κλπ.) **αφομοιώνονται** σε σχήματα που ήδη έχει αναπτύξει το άτομο με βάση προηγούμενες εμπειρίες
 - Τα νέα βιώματα (πληροφορίες) είναι συμβατά και αφομοιώνονται στα προϋπάρχοντα σχήματα



Συμμόρφωση (Accommodation)

- **Συμμόρφωση (accommodation) → ΚΟΣΜΙΟΣ**
 - Η ενέργεια του ατόμου να **τροποποιήσει** τα σχήματα γνώσης ώστε να μπορούν να **ερμηνεύουν** τα νέα εξωτερικά φαινόμενα (τη νέα πληροφορία κλπ.)
 - Δηλ. το άτομο **οικοδομεί** νέα νοητικά σχήματα ώστε να ερμηνεύσει τα νέα φαινόμενα που παρατηρεί
 - Τα νέα βιώματα (πληροφορίες) απαιτούν την οικοδόμηση νέων σχημάτων για να ερμηνευθούν μέσα σε ένα συνεπές εννοιολογικό πλαίσιο κατανόησης



Assimilation and Accommodation

ΑΦΟΜΟΙΩΣΗ - ASSIMILATION



Το παιδί αφομοιώνει το σχήμα «ζέβρα» μέσα στο σχήμα «θηλαστικό»

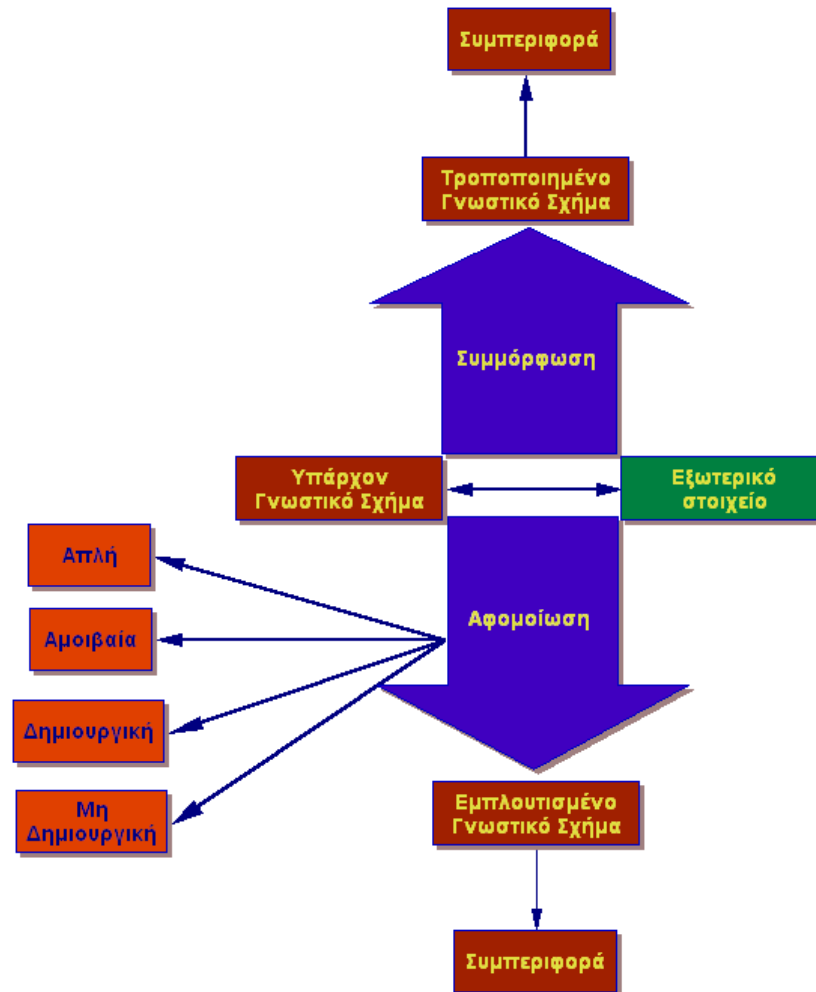
ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ - ACCOMODATION



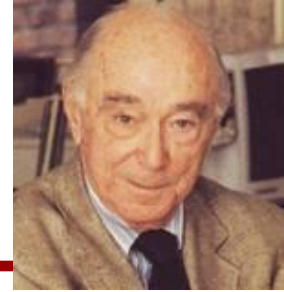
Το παιδί κατασκευάζει το σχήμα «ζέβρα» για να κατανοήσει τη διαφορά μεταξύ "αλόγου" - «ζέβρας»

Εικόνα 9

Προσαρμογή → Αφομοίωση - Συμμόρφωση



Jerome Bruner (1915-)

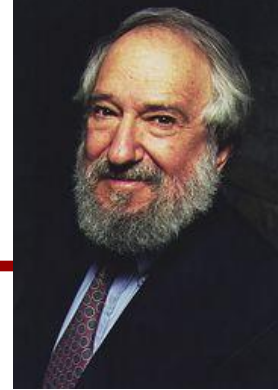


Εικόνα 10

- Αμερικανός ψυχολόγος με σημαντική συνεισφορά στη γνωστική ψυχολογία, γνωσιακές θεωρίες μάθησης, εκπαιδευτική ψυχολογία, ιστορία & φιλοσοφία της εκπαίδευσης
- Σημαντική συνεισφορά: [Ανακαλυπτική μάθηση \(Discovery learning\)](#)
- **Ανακαλυπτική ή Διερευνητική μάθηση (Discovery / Inquiry learning):** Ο μαθητής καθοδηγείται στην **ανακάλυψη** νέας γνώσης μέσα από κατάλληλα πειράματα και διερεύνηση/ ερμηνεία των αποτελεσμάτων
- Η ανακαλυπτική μάθηση πρέπει να **οργανώνεται και να υποστηρίζεται** από τον εκπαιδευτικό ώστε οι μαθητές να φτάσουν σε σωστά και χρήσιμα συμπεράσματα
- Η **τεχνολογία (λογισμικό)** παίζει σημαντικό ρόλο καθώς προσφέρει εργαλεία για την **προσομοιωμένη εκτέλεση πειραμάτων ή άλλου είδους δραστηριοτήτων διερεύνησης και ανακάλυψης γνώσης**



Seymour Papert (1928-)



Εικόνα 11

- Γεννήθηκε στην Πραιτώρια, Νότια Αφρική
- Διακρίθηκε ως **μαθηματικός, επιστήμονας υπολογιστών** (computer scientist) και **εκπαιδευτικός**.
- Πρωτοπόρος σε θέματα τεχνητής νοημοσύνης
- Δημιουργός της γλώσσας προγραμματισμού **Logo**
- Ίδρυσε το “Epistemology and Learning Research Group” στο MIT το οποίο αργότερα έγινε το παγκόσμια γνωστό **MIT Media Lab**.
- Συνεργάστηκε στενά με τον Piaget στο University of Geneva από το 1958 μέχρι το 1963 –
 - Ο Piaget δήλωσε κάποτε ότι «κανείς δεν καταλαβαίνει τις ιδέες μου καλύτερα από τον Papert.”
- Θεμελιωτής της θεωρίας του **Constructionism** (Κονστραξιονισμός ή Κατασκευαστικός εποικοδομισμός) που επεκτείνει τις ιδέες του Piaget σχετικά με τον εποικοδομισμό στην εκπαίδευση

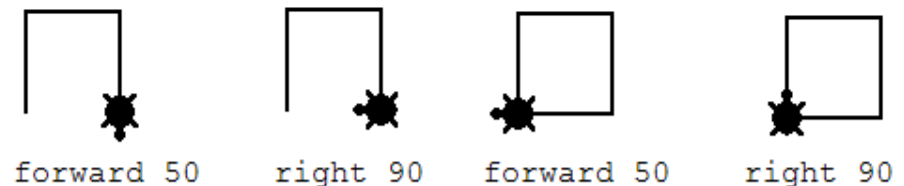
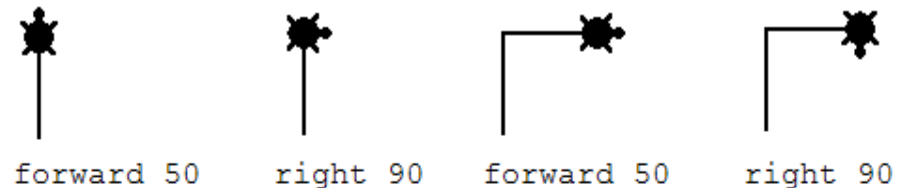


S. Papert & Logo (1/2)

- **Logo**: μια γλώσσα προγραμματισμού για την **ανάπτυξη της σκέψης** των παιδιών και των **δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος** (problem-solving skills)
- Δημιουργήθηκε το 1967 για εκπαιδευτική χρήση από τους Bobrow, Feurzeig, Papert και Solomon
- Στόχος: η κατασκευή ενός **προγραμματιστικού «μικρόκοσμου»** όπου τα παιδιά θα μπορούσαν να παίξουν με λέξεις και προτάσεις (και όχι μόνο με αριθμούς, μαθηματικά σύμβολα, κλπ.)

- **Χελώνα (turtle)**: στη Logo τα παιδιά προγραμματίζουν τη συμπεριφορά της «**χελώνας**» (μπορεί να είναι φυσικό αντικείμενο ή γραφικό στην οθόνη)

- Ο προγραμματισμός της χελώνας δημιουργεί για τους μαθητές καταστάσεις όπου αναπτύσσουν τη **σκέψη** τους και την ικανότητα να **επιλύουν προβλήματα**

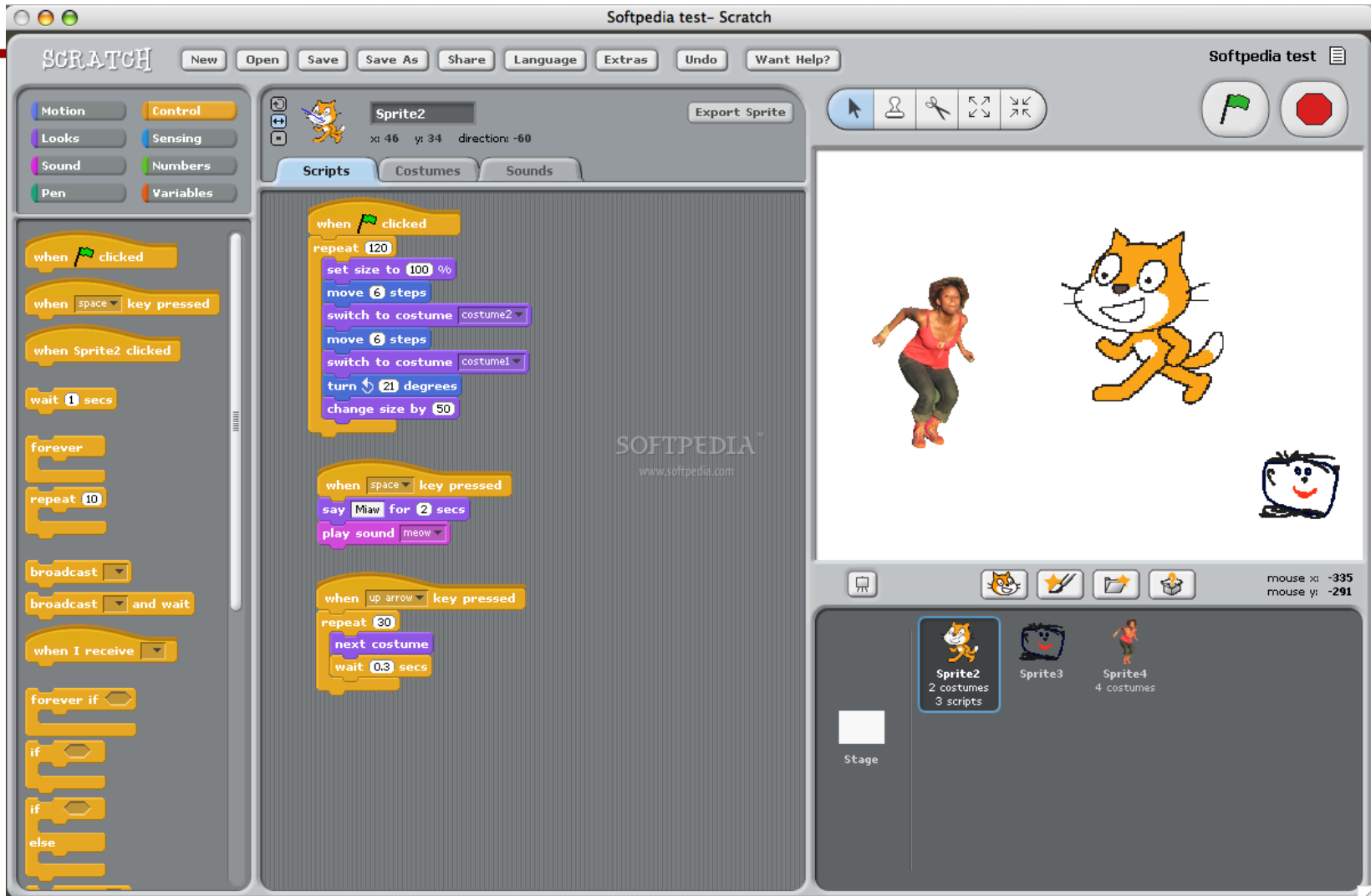


© 2000 Logo Foundation

Εικόνα 12



Scratch



Εικόνα 13



Jean Piaget (1896-1980)

Swiss cognitive psychologist

“The principal goal of education is to create individuals who are capable of doing new things, not simply of repeating what other generations have done.”





Εποικοδομισμός:

**Βασικές Θέσεις &
Παιδαγωγικές Προτάσεις για την
Εκπαίδευση**

Βασικές Θέσεις

- **ΕΝΕΡΓΟΣ ΜΑΘΗΣΗ (active learning):** Η μάθηση είναι μια **ενεργός** (active) ατομική διαδικασία προσωπικής **οικοδόμησης νοήματος** (construction of meaning) μέσω εμπειριών – Κάθε μαθητής οικοδομεί τη δική του κατανόηση/γνώση
- **ΔΙΑΔΡΑΣΗ (Interaction) & ΑΥΘΕΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ (authentic/realistic problems):** Οικοδόμηση νοήματος συμβαίνει αποτελεσματικά όταν **αλληλεπιδρούμε** (interact) με το περιβάλλον (φυσικό και κοινωνικό) προσπαθώντας να λύσουμε **προβλήματα που έχουν νόημα για μας** (αυθεντικά προβλήματα)
- **ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ως ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ:** Το λογισμικό παίζει το ρόλο ενός **γνωστικού εργαλείου (cognitive tool)** που αποτελεί εργαλείο επέκτασης της σκέψης του μαθητή, βοηθά τις γνωστικές διαδικασίες του και τον υποστηρίζει να οικοδομήσει την κατανόησή του, καθώς ο μαθητής διερευνά το πρόβλημα με τη βοήθεια και του λογισμικού





Εποικοδομισμός:

**Ο ρόλος του Εκπαιδευτικού
Λογισμικού**

Βασικός Ρόλος του λογισμικού: διευκολύνει και ενθαρρύνει τη μαθησιακή διάδραση

- Το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να προσφέρει στον χρήστη σημαντικές δυνατότητες **διάδρασης**
- Λογισμικά **ανοικτού** τύπου: Επιτρέπουν την **ενεργό (proactive)** δράση του μαθητή, με στόχο:
 - (α) τη **διατύπωση των δικών του ερευνητικών ερωτημάτων** με τη βοήθεια του λογισμικού
 - (β) τη **διαμόρφωση των δικών του αναπαραστάσεων** με τη βοήθεια του λογισμικού
 - (γ) τη **διάδραση με το λογισμικό** για την αποκόμιση απαντήσεων
- Κατηγορίες λογισμικού
 - Προσομοίωση (Simulation)
 - Μικρόκοσμος (Microworld)
 - Μοντελοποιητής (Modeler)



Προσομοίωση (Simulation)

- **Προσομοίωση:** Λογισμικό που προσομοιώνει τη λειτουργία ενός φυσικού ή τεχνητού συστήματος του πραγματικού κόσμου
- Βασίζεται στη λειτουργία ενός **υπολογιστικού μοντέλου** (computational model) που περιγράφει τη λειτουργία του προσομοιωμένου συστήματος



Οπτικοποιημένη προσομοίωση λειτουργίας του αλγόριθμου ταξινόμησης φυσαλίδα

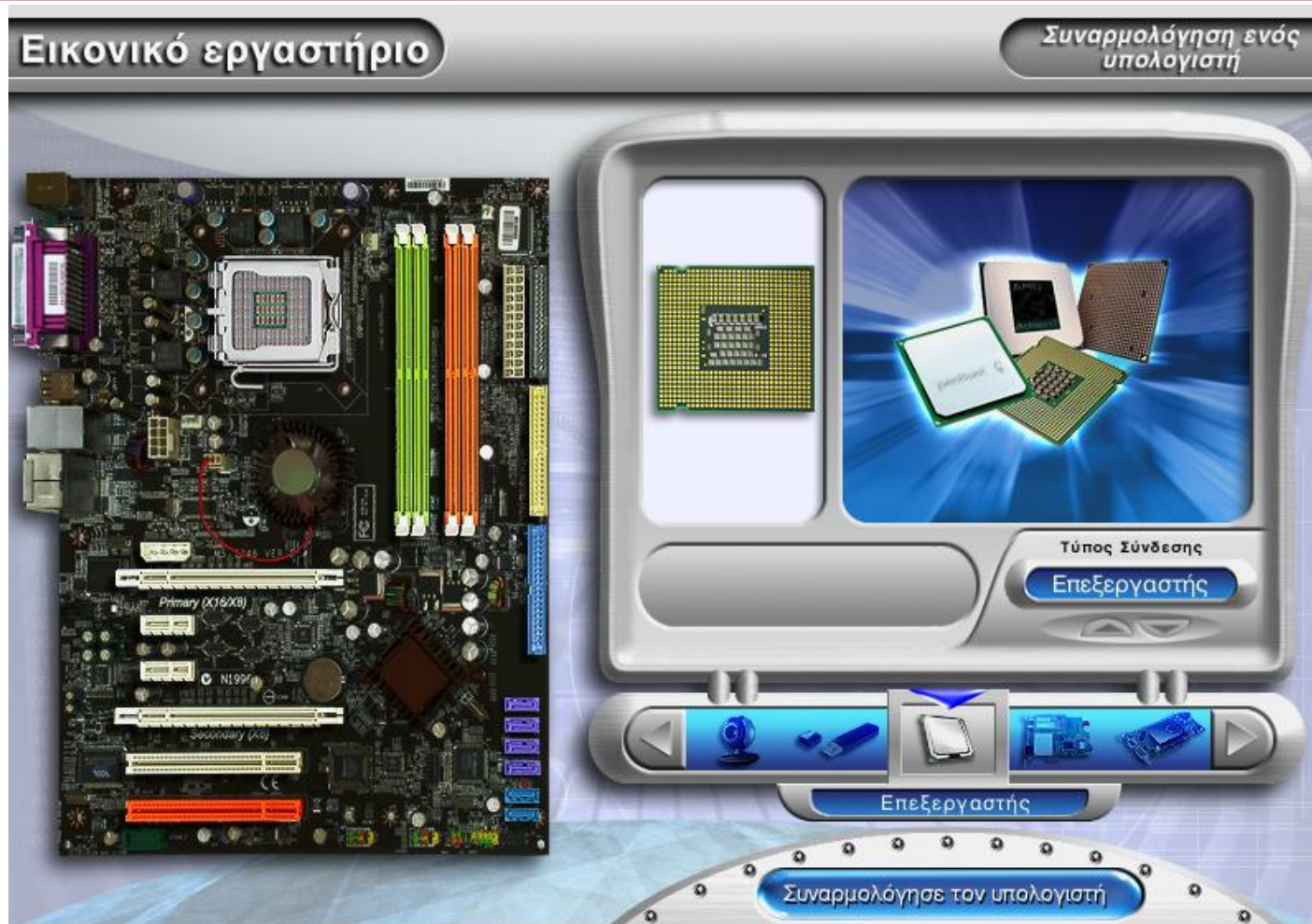
The screenshot shows a software interface for simulating the bubble sort algorithm. At the top left, the word "ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ" (Algorithms) is displayed. At the top right, the title "Ταξινόμηση με φυσαλίδες" (Sorting with Bubbles) is shown. The main area features a vertical list of seven blue circular buttons containing the numbers 39, 41, 3, 89, 22, 66, and 42. To the right of this list is a large, semi-transparent window containing the following pseudocode:

```
for (i=1; i < A.count(); i++)
  for (j=1; j < A.count(); j++)
    if (A[j] > A[j+1]) then
      temp = A[j]
      A[j] = A[j+1]
      A[j+1] = temp
    end if
  end for
end for
```

Below the code, the text "Έναρξη του αλγορίθμου" (Start of the algorithm) is displayed. Underneath that, a paragraph explains: "Θέτουμε τους δείκτες i και j ίσους με 1. Ο δείκτης j δείχνει τα στοιχεία που τώρα ελέγχονται ενώ ο δείκτης i δείχνει την τρέχουσα επανάληψη του αλγορίθμου" (We set the pointers i and j equal to 1. The pointer j points to the elements that are now being checked while the pointer i points to the current iteration of the algorithm). At the bottom of the interface is a control bar with icons for settings, play, pause, next, list, help, and a pointer tool.

Εικόνα 14

Προσομοίωση συναρμολόγησης Η/Υ



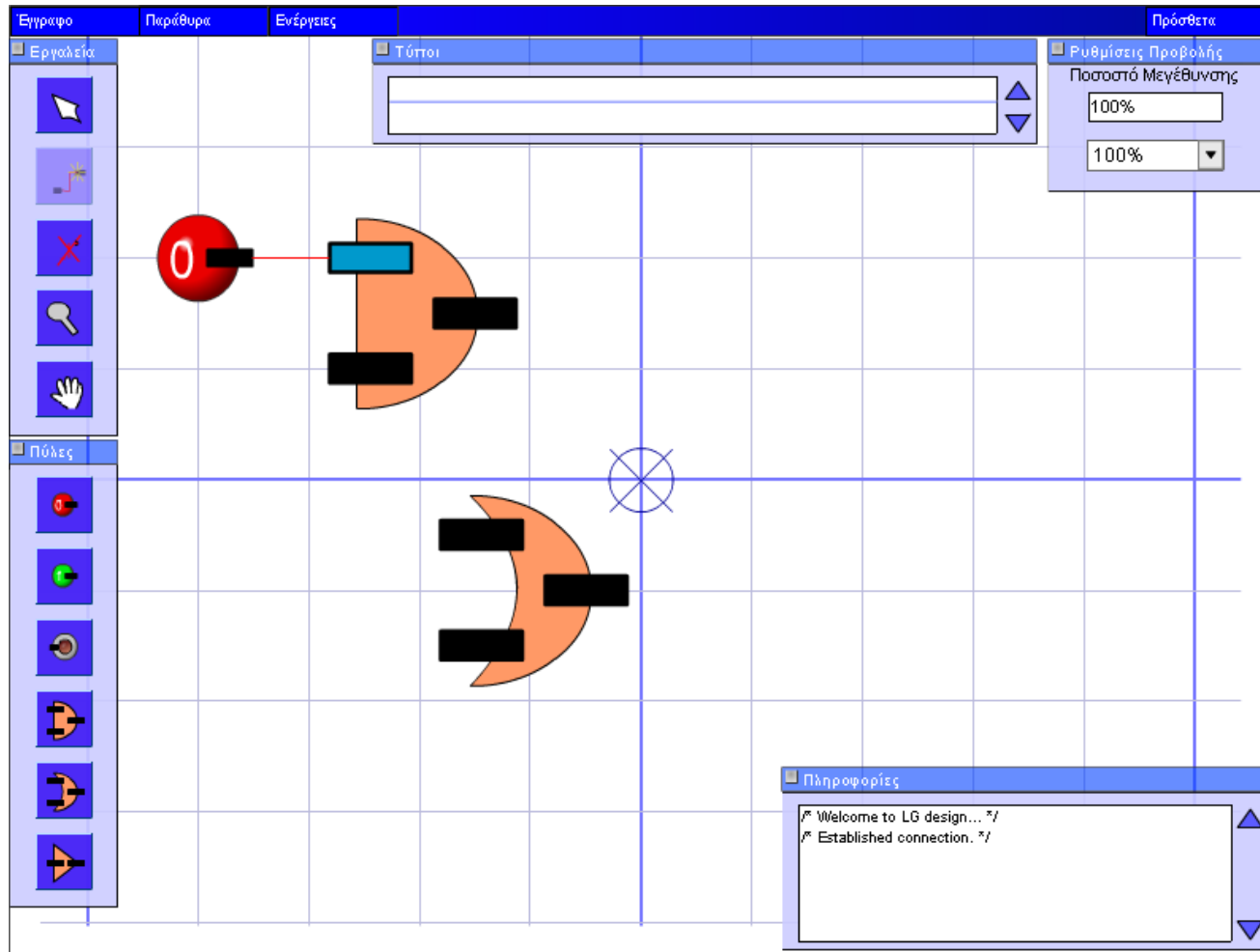
Εικόνα 15

Μικρόκοσμος (Microworld)

- **Μικρόκοσμος:** Λογισμικό που επιτρέπει την **ανάπτυξη ποικιλίας προσομοιώσεων** που όμως αναφέρονται στο **ίδιο** γνωστικό πεδίο
 - Πχ. Μικρόκοσμος Φυσικής, Πληροφορικής, κλπ.
- Περιλαμβάνει:
 - (α) «**Εικονικά**» (**virtual**) **αντικείμενα** που αντιστοιχούν στα φυσικά αντικείμενα του πεδίου γνώσης
 - (β) **Σύνολο λειτουργιών/σχέσεων** που επιδρούν στα αντικείμενα δημιουργώντας νέα αντικείμενα
- Συνήθως προσφέρει ιδιαίτερο περιβάλλον οπτικού (visual) προγραμματισμού για την ανάπτυξη των ειδικών προσομοιώσεων

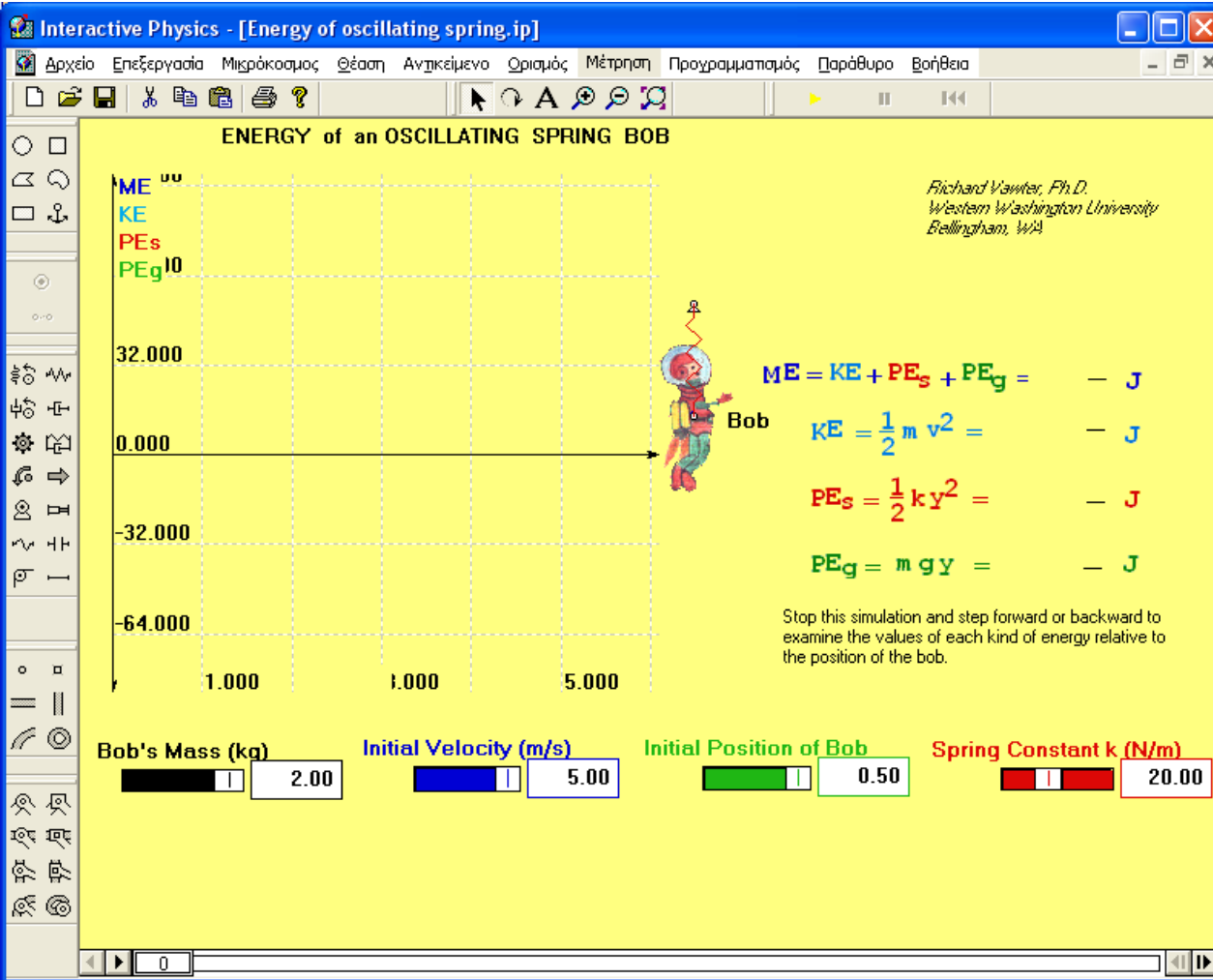


Μικρόκοσμος για την εκπαίδευση στα ψηφιακά κυκλώματα



Εικόνα 16

Interactive Physics: Μικρόκοσμος Φυσικής



Προσομοίωση ταλάντωσης
σώματος στον μικρόκοσμο
του Interactive Physics

Εικόνα 17

Μοντελοποιητής (Modeler)

- Περιβάλλον υλοποίησης **ποικιλίας προσομοιώσεων** συστημάτων που μπορεί να αναφέρονται σε **διάφορα γνωστικά πεδία**
 - Πχ. Φυσική, Μαθηματικά, Πληροφορική, Γεωλογία, Χημεία, κλπ.
- Ένας μοντελοποιητής συνήθως προσφέρει ένα **ειδικό περιβάλλον προγραμματισμού** της λειτουργίας του υπολογιστικού μοντέλου στο οποίο βασίζεται το προσωμοιούμενο σύστημα



Το Λογισμικό ως «Γνωστικό Εργαλείο»

- Εποικοδομισμός: Το εκπαιδευτικό λογισμικό λειτουργεί ως **«γνωστικό εργαλείο»**
- **Γνωστικό Εργαλείο (cognitive tool)**
 - ...ή ... Νοητικό εργαλείο (mind tool)
- Το λογισμικό που λειτουργεί ως **«διανοητικός συνεργάτης»** του μαθητή διευκολύνοντας τη **διάδραση** και **διερεύνηση**
- Επιτρέπει στον μαθητή να διερευνήσει διάφορες σημαντικές για τη μάθηση καταστάσεις (what-if scenarios) επιτρέποντάς του να οικοδομήσει κατανόηση και γνώσεις



Αρχιτεκτονική Εκπαιδευτικού Λογισμικού τύπου Προσομοίωσης

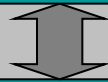
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΧΡΗΣΤΗ

(1) ΕΙΣΟΔΟΙ, ΕΞΟΔΟΙ

(2) ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ & ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ ΣΧΕΣΕΙΣ

(3) ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

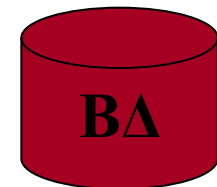
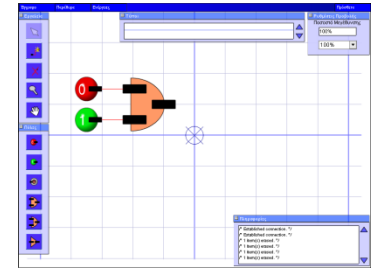
ΜΟΝΤΕΛΟ
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΜΟΝΤΕΛΟ**



ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

(ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ,
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΔΡΑΣΗΣ ΧΡΗΣΤΗ-ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, κλπ.)



Αρχιτεκτονική: το Διδακτικό Μοντέλο

- **Διδακτικό Μοντέλο:** Περιλαμβάνει δύο βασικά στοιχεία:
- (Α) Το **Μοντέλο Προσομοίωσης** του φυσικού / τεχνητού συστήματος που προσομοιώνεται
 - Συνήθως αποτελεί μια κατάλληλη εκπαιδευτικά απλοποίηση του πλήρους επιστημονικού μοντέλου που μπορεί να είναι περισσότερο σύνθετο / πολύπλοκο
- (β) **Υπηρεσίες υποστήριξης** για τη χρήση / αξιοποίηση της προσομοίωσης από τον μαθητή
 - Πχ. Οδηγίες χρήσης, σενάρια διερεύνησης, υποστηρικτικό μαθησιακό υλικό, κλπ.



Αρχιτεκτονική: η Διασύνδεση Χρήστη

- **Διασύνδεση Χρήστη:** Περιλαμβάνει όλα εκείνα τα στοιχεία που εμφανίζονται στην οθόνη, όπως:
- **Είσοδοι, έξοδοι** της προσομοίωσης
- **Αντικείμενα** της προσομοίωσης και η μεταξύ τους σχέση
 - Πρόκειται για οντότητες του μοντέλου προσομοίωσης και του επιστημονικού μοντέλου που περιγράφουν τη λειτουργία του προσομοιούμενου συστήματος
- **Αναπαραστάσεις** που παρουσιάζουν ποικίλες πληροφορίες του προσομοιούμενου συστήματος στο χρήστη



ΕΙΣΟΔΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ Ταξινόμηση με εισαγωγή

Ρυθμίσεις

Ρυθμίσεις αλγορίθμου

12

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Αποδοχή Ακύρωση

```
for (i=2; i < A.count(); i++) {  
    index = A[i]  
    j = i  
    while (j>0) && (A[j-1] > index) {  
        A[j] = A[j-1]  
        j = j - 1  
    }  
    A[j] = index  
}
```

...ακα **A**, με εισαγωγή.

... από την αρχή μέχρι το σημείο $(i-1)$, είναι ταξινομημένος.

2. Συγκρίνει το $A[i]$ με κάθε στοιχείο j του ταξινομημένου διανύσματος αρχίζοντας από τη θέση $j=i-1$ και προς τα αριστερά.
3. Εισάγει το στοιχείο $A[i]$ στη σωστή θέση μετακινώντας όλα τα μεγαλύτερά του στοιχεία μια θέση δεξιά.

Εικόνα 18



ΕΞΟΔΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

The screenshot shows a software interface for simulating an algorithm. At the top, the title is "ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ" (Algorithms) and the subtitle is "Ταξινόμηση με εισαγωγή" (Insertion Sort). Below the title, there is a control bar with a "Παύση" (Pause) button. The main area displays an array of numbers: 47, 58, 76, 46, 27, 39, 70, 3, 57, 65, 39. The first two elements, 47 and 58, are highlighted in blue. Above the array, the number 32 is shown in a red box, with a red arrow pointing to the 39 at index 5. Another red arrow points from the 32 to the explanatory text on the right. The code block on the left shows a C++ snippet for insertion sort. The text on the right explains that the value 32 is being compared with the element at index 3 (39) in the sorted part of the array.

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ Ταξινόμηση με εισαγωγή

32

47	58	76	46	27	39	70	3	57	65	39
----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----

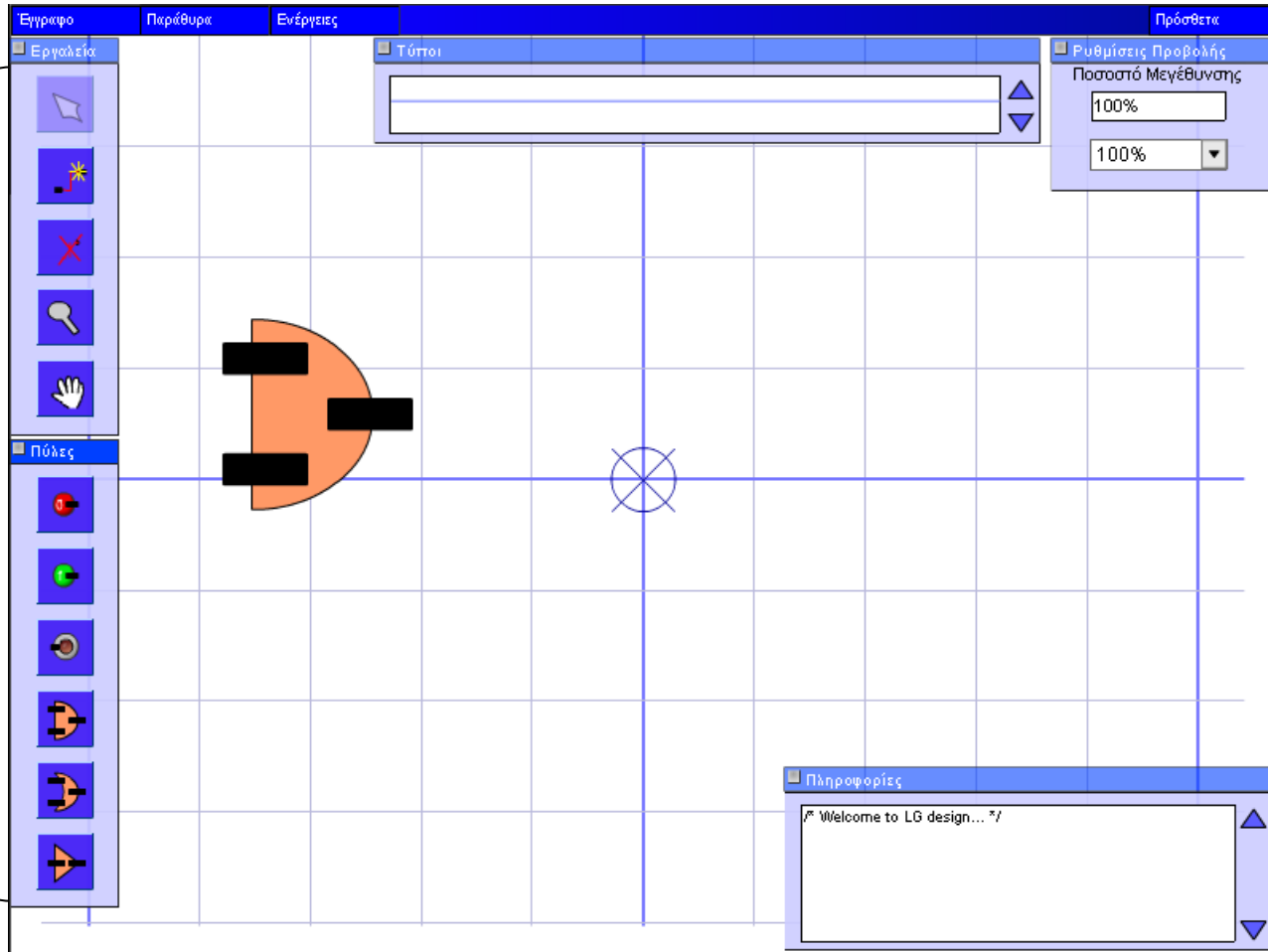
Παύση

```
for (i=2; i < A.count(); i++) {  
    index = A[i]  
    j = i  
    while (j>0) && (A[j-1] > index) {  
        A[j] = A[j-1]  
        j = j - 1  
    }  
    A[j] = index  
}
```

Εξετάζουμε τη 3η θέση του πίνακα.
Συγκρίνεται το στοιχείο A[3] = 32 με το ταξινομημένο
αριστερό μέρος.

Εικόνα 19

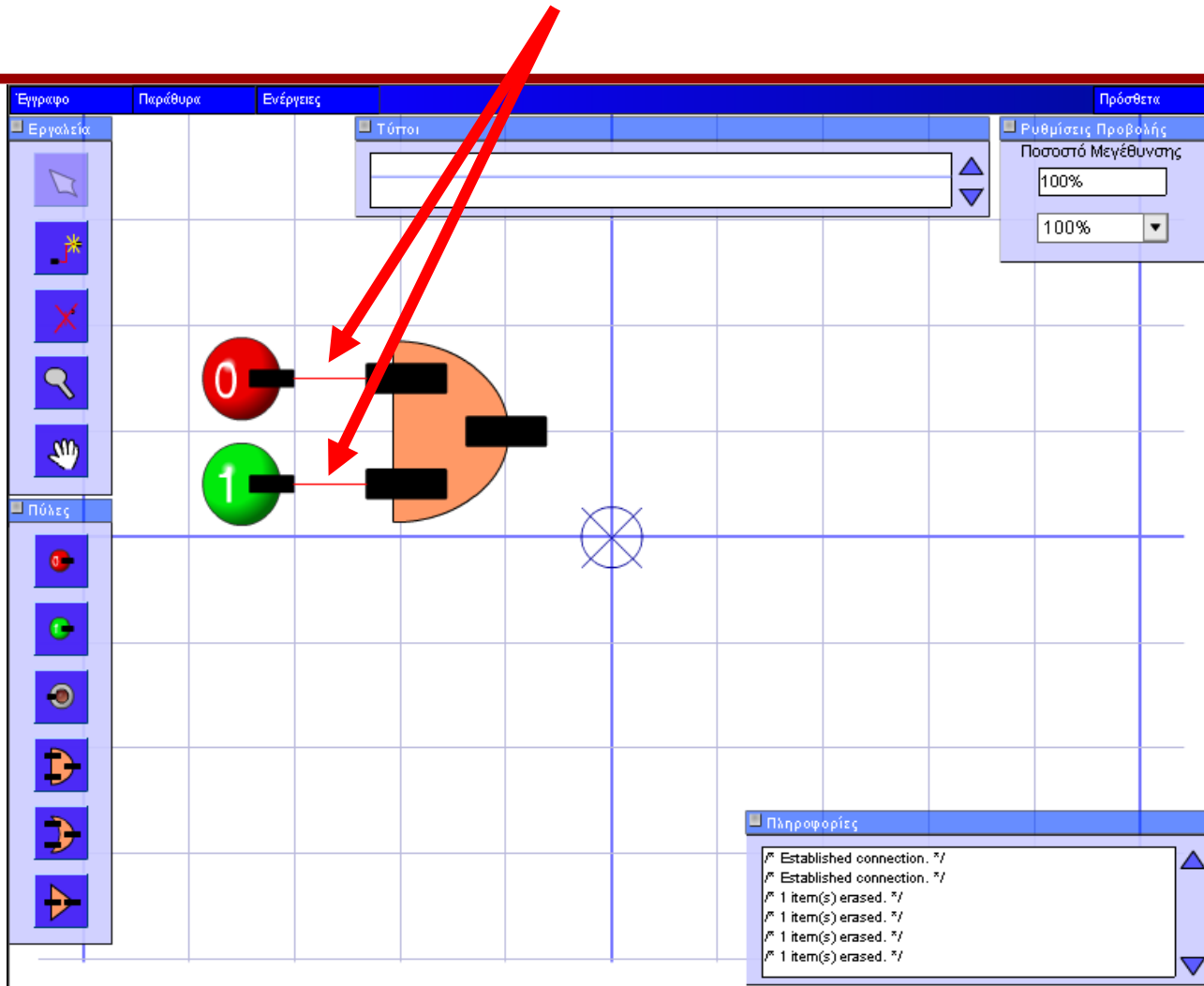
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ



Εικόνα 20



ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ



Εικόνα 21

ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ Ταξινόμηση με εισαγωγή

32

47	53	76	46	27	39	70	3	57	65	39
----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----

Παύση

```
for (i=2; i < A.count(); i++) {  
    index = A[i]  
    j = i  
    while (j>0) && (A[j-1] > index) {  
        A[j] = A[j-1]  
        j = j - 1  
    }  
    A[j] = index  
}
```

Εξετάζουμε τη 3η θέση του πίνακα.
Συνκρίνεται το στοιχείο $A[3] = 32$ με το ταξινομημένο αριστερό μέρος.

Εικόνα 22

Σύνοψη: Εποικοδομισμός

- Βασικές Θέσεις
 - Μάθηση: ενεργός (active) ατομική διαδικασία **οικοδόμησης** νοήματος μέσω διάδρασης (αλληλεπίδραση, Interaction) με το περιβάλλον
- Ψυχολογική ερμηνεία της Μάθησης
 - Αλλαγή στα **νοητικά σχήματα** των μαθητών μέσω της προσαρμογής στα ερεθίσματα από το περιβάλλον
- Προτάσεις για την οργάνωση της Εκπαίδευσης
 - Ενεργός μάθηση → **Δραστηριότητες** (σε αντίθεση με το περιεχόμενο)
 - Επίλυση σύνθετων **αυθεντικών** προβλημάτων
- Προτάσεις για το Ρόλο και τη Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού
 - Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό ως «**Γνωστικό Εργαλείο**»
 - Προσομοίωση, Μικρόκοσμος, Μοντελοποιητής



Περιεχόμενα Διαλέξεων

- Ορισμοί, Ιστορικά στοιχεία & Βασικές Θέσεις
- Ερμηνεία της Μάθησης και προτάσεις για την Εκπαίδευση
- Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό ως Γνωστικό Εργαλείο



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες
- Εικόνες 1, 2, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22. Λογισμικό ΔΕΛΥΣ, <http://e-yliko.gr/Lists/List40/DispForm.aspx?ID=13>
- Εικόνα 3. Flight Simulator. Στιγμιότυπο οθόνης από το προσωπικό αρχείο του συγγραφέα.
- Εικόνα 4. Σωκράτης. <https://el.wikipedia.org/wiki/Σωκράτης>
- Εικόνα 5. John Dewey. https://en.wikipedia.org/wiki/John_Dewey
- Εικόνα 6. Jean Piaget. https://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget
- Εικόνα 7. Piaget's Stages of Intellectual Development. <https://www.pinterest.com/pin/509258670336539603/>
- Εικόνα 8. Four Stages of Cognitive Development. <https://jean-piaget.wikispaces.com/Four+Stages+of+Cognitive+Development>
- Εικόνα 9. Assimilation and Accommodation. <http://2012books.lardbucket.org/books/beginning-psychology/s10-02-infancy-and-childhood-explorin.html>
- Εικόνα 10. Jerome Bruner. https://en.wikipedia.org/wiki/Jerome_Bruner.
- Εικόνα 11. Seymour Papert. https://en.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert.
- Εικόνα 12. Small Basic: The History of the Logo Turtle. http://blogs.msdn.com/b/user_ed/archive/2015/01/26/small-basic-the-history-of-the-logo-turtle.aspx.
- Εικόνα 13. Scratch. Στιγμιότυπο οθόνης από το προσωπικό αρχείο του συγγραφέα.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σταύρος Δημητριάδης.
«Θεωρίες Μάθησης. Βασικές Έννοιες & Ορισμοί». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη
2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS416/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Τέγος Στέργιος>
Θεσσαλονίκη, <Εαρινό εξάμηνο 2014-2015>





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

