



Βραχυπρόθεσμη μνήμη & μνήμη εργασίας

- ❖ Η βραχυπρόθεσμη (short-term memory - STM) ή πρωτοβάθμια μνήμη (primary memory) είναι υπεύθυνη για την επεξεργασία των πληροφοριών, που μεταφέρουν τα αισθητηριακά ερεθίσματα.
- ❖ Οι πληροφορίες αυτές θα αξιοποιηθούν στη συνέχεια για τη διεκπεραίωση γνωστικών έργων (π.χ. η απομνημόνευση ενός τηλεφωνικού αριθμού για μικρό χρονικό διάστημα).
- ❖ Η βραχυπρόθεσμη μνήμη εμπλέκεται στην προσωρινή συγκράτηση και αξιοποίηση πληροφοριών στις οποίες συνειδητά εστιάζουμε την προσοχή μας.
- ❖ Η ενεργοποίηση της βραχυπρόθεσμης μνήμης γίνεται αντιληπτή από το άτομο, τουλάχιστον εν μέρει, ως συνειδητή σκέψη (conscious thinking) ή άμεση συνείδηση (immediate consciousness).

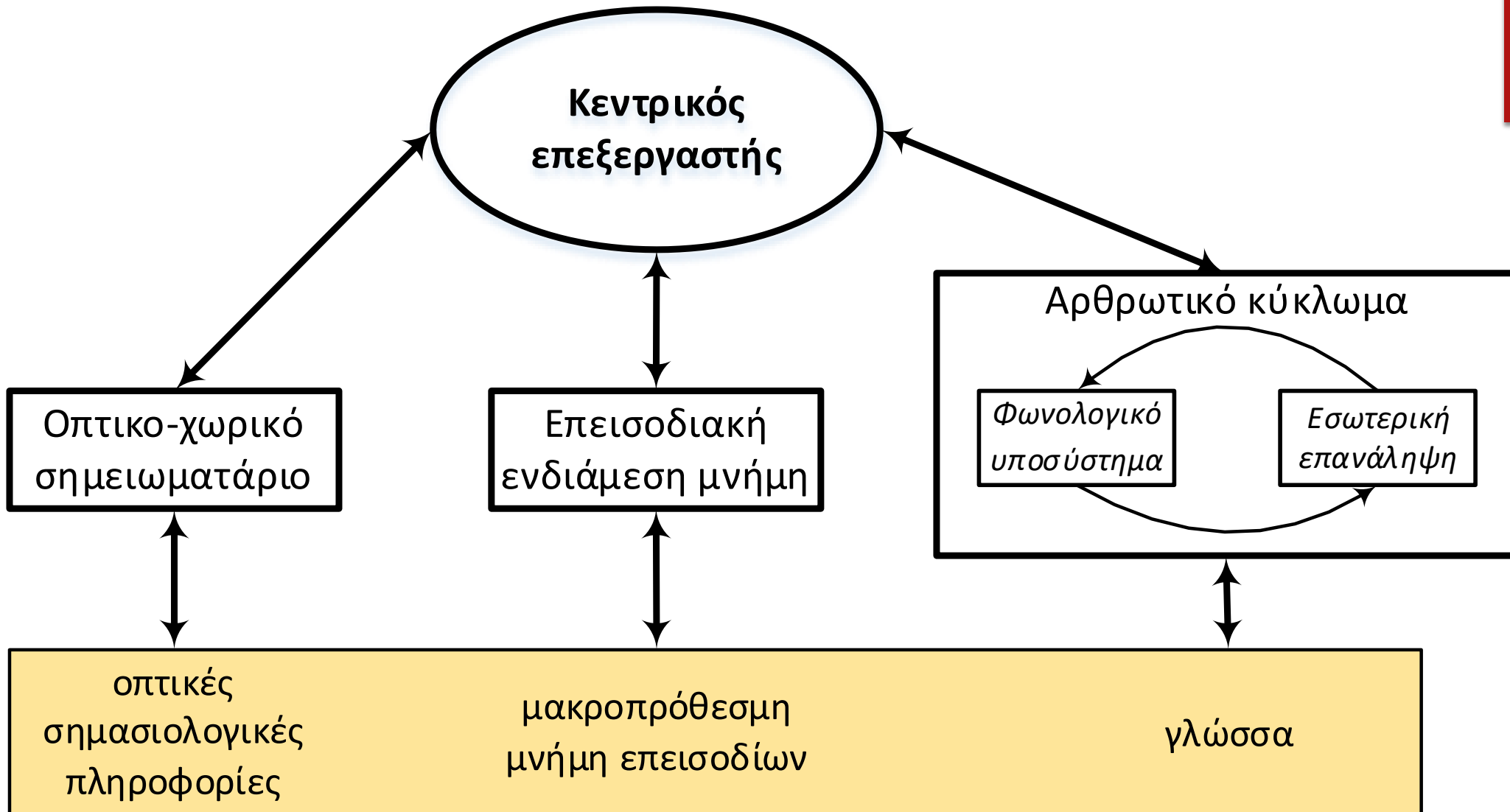
- ❖ Η «... μνήμη εργασίας μπορεί να οριστεί ως η προσωρινά αυξανόμενη δυνατότητα πρόσβασης στις πληροφορίες που θα χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση διεργασιών όπως η κατανόηση, η σκέψη ή η επίλυση προβλημάτων» (Cowan & συνεργάτες, 2000, p. 647).
- ❖ Βασικό χαρακτηριστικό της είναι ότι λειτουργεί ως ενδιάμεσος αγωγός (conduit) μεταφοράς πληροφοριών μεταξύ των εξωτερικών περιβαλλοντικών ερεθισμάτων και της μακροπρόθεσμης μνήμης.
- ❖ Αποτελεί στην ουσία την εφαρμογή της εστιασμένης προσοχής σε περιοχές της μακροπρόθεσμης μνήμης.
- ❖ Επομένως, η χωρητικότητα της μνήμης εργασίας καθορίζεται από τη χωρητικότητα του μηχανισμού της προσοχής.

## Διαφορές βραχυπρόθεσμης μνήμης (BM) και μνήμης εργασίας (ME)

- ❖ Η BM είναι ένας παθητικός μηχανισμός συγκράτησης πληροφοριών, ενώ η ME ένας ενεργητικός μηχανισμός επεξεργασίας πληροφοριών.
- ❖ Η χωρητικότητα της BM σχετίζεται αυστηρά με τον τύπο (οπτικά και φωνολογικά) των προσλαμβανόμενων ερεθισμάτων (domain-specific), ενώ η ME είναι περισσότερο ευέλικτη.
- ❖ Η ME παρουσιάζει σημαντικά υψηλότερη συσχέτιση με την ακαδημαϊκή επιτυχία και τις γνωστικές διαδικασίες υψηλότερου επιπέδου (higher-level cognitive functions).

## Διαφορές βραχυπρόθεσμης μνήμης (BM) και μνήμης εργασίας (ME)

- ❖ Η BM ενεργοποιεί αυτόματα αποθηκευμένες πληροφορίες στη μακροπρόθεσμη μνήμη, ενώ η ME κατευθύνει συνειδητά την ανάσυρση των επιθυμητών πληροφοριών από τη μακροπρόθεσμη μνήμη.
- ❖ Η BM δεν διαθέτει λειτουργίες ελέγχου, ενώ η ME περιλαμβάνει εκτελεστικές λειτουργίες (executive functions).
- ❖ Η BM λειτουργεί ανεξάρτητα από τη μακροπρόθεσμη μνήμη, ενώ οι γνωστικές διαδικασίες της ME στηρίζονται στη δομή της μακροπρόθεσμη μνήμης.
- ❖ Η BM συγκρατεί περιβαλλοντικές πληροφορίες από τα αισθητηριακά μας όργανα, ενώ η ME συγκρατεί τα «προϊόντα» ποικίλων γνωστικών διαδικασιών.



Πηγή: Baddeley (2000, p. 35)



Κεντρικός επεξεργαστής



- ❖ Ελέγχει, συντονίζει και κατευθύνει τα δύο άλλα περιφερειακά υποσυστήματα.
- ❖ Είναι ένα είδος «προγραμματιστή», ο οποίος επιτρέπει διαδικασίες ανατροφοδότησης, αλλά και ελέγχου της προσοχής, της δράσης (control of action) και της επίλυσης προβλημάτων.
- ❖ Ο κεντρικός επεξεργαστής εμπλέκεται κάθε φορά που το άτομο καλείται να εκτελέσει ένα γνωστικό έργο, το οποίο απαιτεί, ταυτόχρονα, την αποθήκευση και την επεξεργασία πληροφοριών.
- ❖ Κατευθύνει τα ερεθίσματα στα δύο υποσυστήματα και ανακτά πληροφορίες από τη μακροπρόθεσμη μνήμη.



❖ Περιγράφονται πέντε βασικές λειτουργίες του κεντρικού επεξεργαστή:

(α) Επιλεκτική προσοχή (selective attention).

(β) Εναλλαγή (switching ή shifting).

(γ) Επιλογή και εκτέλεση σχεδιασμών ή στρατηγικών (selection and execution).

(δ) Κατανομή (allocation).

(ε) Σύνδεση με τη μακροπρόθεσμη μνήμη (long-term memory connection).

# Κεντρικός επεξεργαστής και μάθηση

# Αρθρωτικό κύκλωμα

- ❖ Το αρθρωτικό κύκλωμα (phonological loop) θεωρείται υπεύθυνο για την αποθήκευση και την ανάκληση ακουστικών πληροφοριών σε μια μορφή σχετική με τη φωνολογική ή αρθρωτική τους μορφή.
- ❖ Χειρίζεται, δηλαδή, φωνολογικά ερεθίσματα και περιλαμβάνει δύο επιμέρους μηχανισμούς:
  - (α) το φωνολογικό υποσύστημα (phonological store ή phonological buffer)· και
  - (β) τη διαδικασία της εσωτερικής επανάληψης (articulatory rehearsal process).

- ❖ Το φωνολογικό υποσύστημα θεωρείται ένα παθητικό σύστημα που εμπλέκεται άμεσα στην αντίληψη (perception) της προφορικής γλώσσας.
- ❖ Ευθύνεται για την κωδικοποίηση, σε φωνολογικό κώδικα, αλλά και τη συγκράτηση των ερεθισμάτων.
- ❖ Η λειτουργία του φωνολογικού υποσυστήματος παρομοιάζεται ως **εσωτερικό αυτί (inner ear)**, υπό την έννοια ότι συγκρατεί τα περιβαλλοντικά ακουστικά ερεθίσματα με χρονική σειρά (temporal order).

- ❖ Η εσωτερική επανάληψη ευθύνεται για τη λεπτή λειτουργία της αναζωογόνησης του εξασθενημένου μνημονικού ίχνους του φωνολογικού κώδικα.
- ❖ Είναι ένας ενεργητικός μηχανισμός, άμεσα συνδεδεμένος με την παραγωγή προφορικού λόγου.
- ❖ Η εσωτερική επανάληψη συνδέεται με την κωδικοποίηση μη-φωνολογικών ερεθισμάτων (π.χ. γραπτές λέξεις ή εικόνες) σε φωνολογικό κώδικα, ο οποίος επιτρέπει την προσωρινή συγκράτησή τους.
- ❖ Η λειτουργία της εσωτερικής επανάληψης παρομοιάζεται ως **εσωτερική φωνή (inner voice)**, υπό την έννοια ότι επαναλαμβάνει κυκλικά την αλληλουχία των λέξεων που έχουμε ακούσει, προκειμένου να αποφευχθεί η απώλεια των πληροφοριών.

## Αξιολόγηση αρθρωτικού κυκλώματος

- ❖ Δοκιμασία ανάκλησης ψηφίων (digit recall task).
- ❖ Δοκιμασία ανάκλησης λέξεων (word list recall task).
- ❖ Δοκιμασία ανάκλησης ψευδολέξεων (nonword list recall task).
- ❖ Δοκιμασία σύγκρισης καταλόγου λέξεων (word list matching task).




# Αρθρωτικό κύκλωμα και μάθηση

# Οπτικο-χωρικό σημειωματάριο

- ❖ Το οπτικο-χωρικό σημειωματάριο (visuo-spatial sketchpad ή scratch pad) είναι ειδικευμένο στη συγκράτηση, επεξεργασία και ανάκληση οπτικών (visual) και χωρικών (spatial) πληροφοριών.
- ❖ Παίζει σημαντικό ρόλο στον χωρικό προσανατολισμό, τη νοητική περιστροφή (mental rotation), την απόκτηση γεωγραφικής γνώσης, την οπτική αναζήτηση (visual search) κ.λπ.
- ❖ Διαθέτει δύο υποσυστήματα: την οπτική κρύπτη (visual cache) και την εσωτερική γραφίδα (inner scribe).
- ❖ Η οπτική κρύπτη θεωρείται ένας παθητικός (passive) μηχανισμός που διαχειρίζεται τη συγκράτηση στατικών οπτικών πληροφοριών για τη μορφή, το σχήμα, το χρώμα κ.λπ.

- ❖ Η εσωτερική γραφίδα (inner scribe) είναι ένας ενεργητικός (active) μηχανισμός, υπεύθυνος για τη συγκράτηση δυναμικών χωρικών πληροφοριών (dynamic spatial information), όπως, για παράδειγμα, τη θέση ενός αντικειμένου στον χώρο, την κίνηση και την κατεύθυνση.
- ❖ Επιπλέον, επιτρέπει τον συντονισμό και τον έλεγχο των φυσικών κινήσεων, συμμετέχει στον σχεδιασμό, αλλά και την εκτέλεση των κινήσεων.
- ❖ Η εσωτερική γραφίδα εμπλέκεται, επίσης, στην επανάληψη (rehearsal) των οπτικών πληροφοριών που αποθηκεύονται προσωρινά στην οπτική κρύπτη.



# Οπτικο-χωρικό σημειωματάριο και μάθηση

# Ρυθμιστής επεισοδίων

- ❖ Θεωρείται ως ένα σύστημα προσωρινής αποθήκευσης, το οποίο χρησιμοποιεί έναν πολυδιάστατο, πολυτροπικό (multimodal) κώδικα για τον σχηματισμό γνωστικών σχημάτων.
- ❖ Συνδυάζει φωνολογικές, σημασιολογικές και οπτικο-χωρικές πληροφορίες για τη δημιουργία γνωστικών σχημάτων, στα οποία ενσωματώνονται και πληροφορίες για τη χρονική αλληλουχία.
- ❖ Ο σχηματισμός αυτών των γνωστικών σχημάτων βασίζεται στον συνδυασμό πληροφοριών από τη μνήμη εργασίας και τη μακροπρόθεσμη μνήμη.
- ❖ Λειτουργεί ως ένας ενεργητικός μηχανισμός διασύνδεσης της μνήμης εργασίας με τη μακροπρόθεσμη μνήμη.
- ❖ Ο έλεγχος της διασύνδεσης και η πρόσβαση στα υποσυστήματα πραγματοποιείται μέσω του κεντρικού επεξεργαστή.



# Ρυθμιστής επεισοδίων και μάθηση



Μνήμη εργασίας και διδακτικές προσεγγίσεις

Σύμφωνα με τον Dehn (2010), η διδασκαλία μνημονικών τεχνικών, θα πρέπει να στοχεύει στα παρακάτω επιθυμητά αποτελέσματα:

- ❖ Τη μόνιμη βελτίωση της μαθησιακής επίδοσης.
- ❖ Την αυτο-επίγνωση των μαθητών για τη χρησιμότητα των μνημονικών στρατηγικών στη μαθησιακή διαδικασία.
- ❖ Την ανεξάρτητη, χωρίς υποβοήθηση από τον εκπαιδευτικό, χρήση των στρατηγικών από τον μαθητή.
- ❖ Τη χρήση των στρατηγικών σε νέες ανάλογες μαθησιακές καταστάσεις (ή μαθησιακά έργα).
- ❖ Την ικανότητα ανάλυσης των απαιτήσεων και των σταδίων επίλυσης κάθε μαθησιακού έργου.
- ❖ Την απόκτηση κινήτρων για την κατάκτηση νέων γνώσεων.



# Εκπαιδευτικές πρακτικές με έμφαση στη διαχείριση των μνημονικών δυσκολιών

Η Gathercole και οι συνεργάτες της (Gathercole et al., 2006) θεωρούν ότι οι εκπαιδευτικές πρακτικές που στοχεύουν στη διαχείριση των μνημονικών δυσκολιών θα πρέπει να ακολουθούν τέσσερις βασικές αρχές:

- ❖ Μείωση της μνημονικής αποτυχίας κατά τη μαθησιακή διαδικασία.
- ❖ Χρήση οδηγιών προσαρμοσμένων στις μνημονικές ανάγκες των μαθητών.
- ❖ Αξιοποίηση μνημονικών βοηθημάτων.
- ❖ Μείωση του γνωσιακού φορτίου επεξεργασίας.

# Θεωρία της πολυμεσικής μάθησης

- ❖ Αρχή της πολυμεσικότητας (multimedia principle).
- ❖ Αρχή της χωρητικότητας στην επεξεργασία πληροφοριών (capacity to process information principle).
- ❖ Αρχή της ενεργούς μάθησης (active learning principle)

**Διδακτικό υλικό + απαιτούμενη γνωστική επεξεργασία > γνωστικές δυνατότητες**

# Θεωρία του γνωσιακού φορτίου

- ❖ Το *εγγενές φορτίο (intrinsic load)*: Σχετίζεται με τη μαθησιακή δραστηριότητα και εξαρτάται από το πλήθος των στοιχείων που θα πρέπει να υποστούν ταυτόχρονη επεξεργασία στη μνήμη εργασίας.
- ❖ Το *εξωγενές φορτίο (extraneous load)*: Σχετίζεται με τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες και το είδος του εκπαιδευτικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί στην παρουσίαση της μαθησιακής δραστηριότητας.
- ❖ Το *συναφές φορτίο (germane load)*: Είναι, ίσως, το φορτίο που σχετίζεται περισσότερο με τη μαθησιακή διαδικασία.

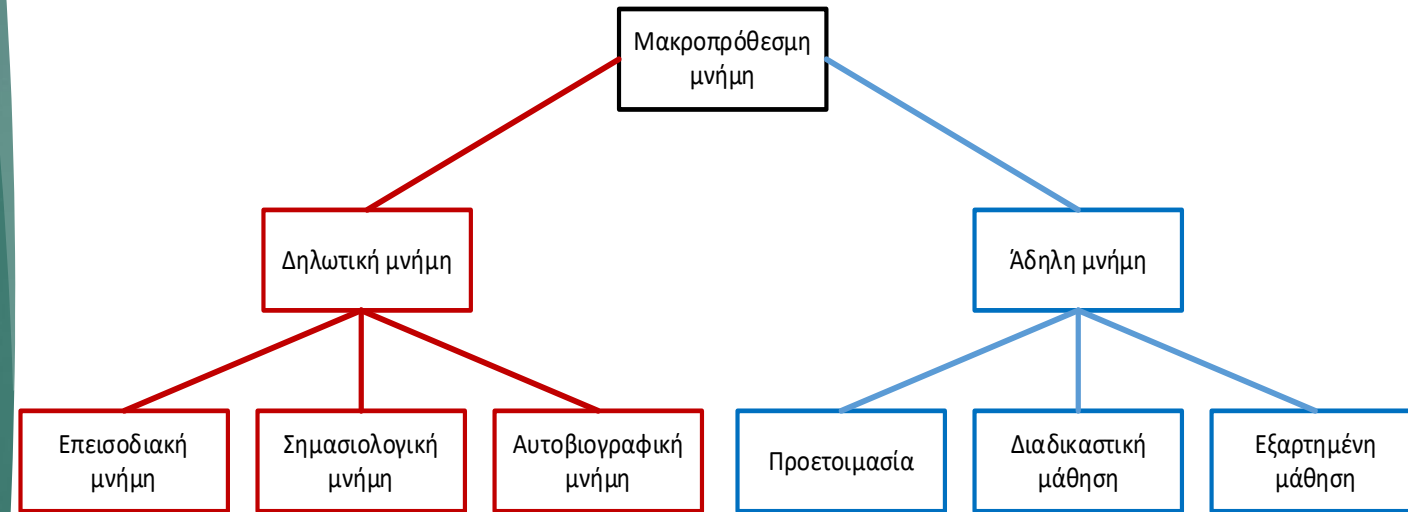


# Θεωρία της επεξεργασίας πληροφοριών

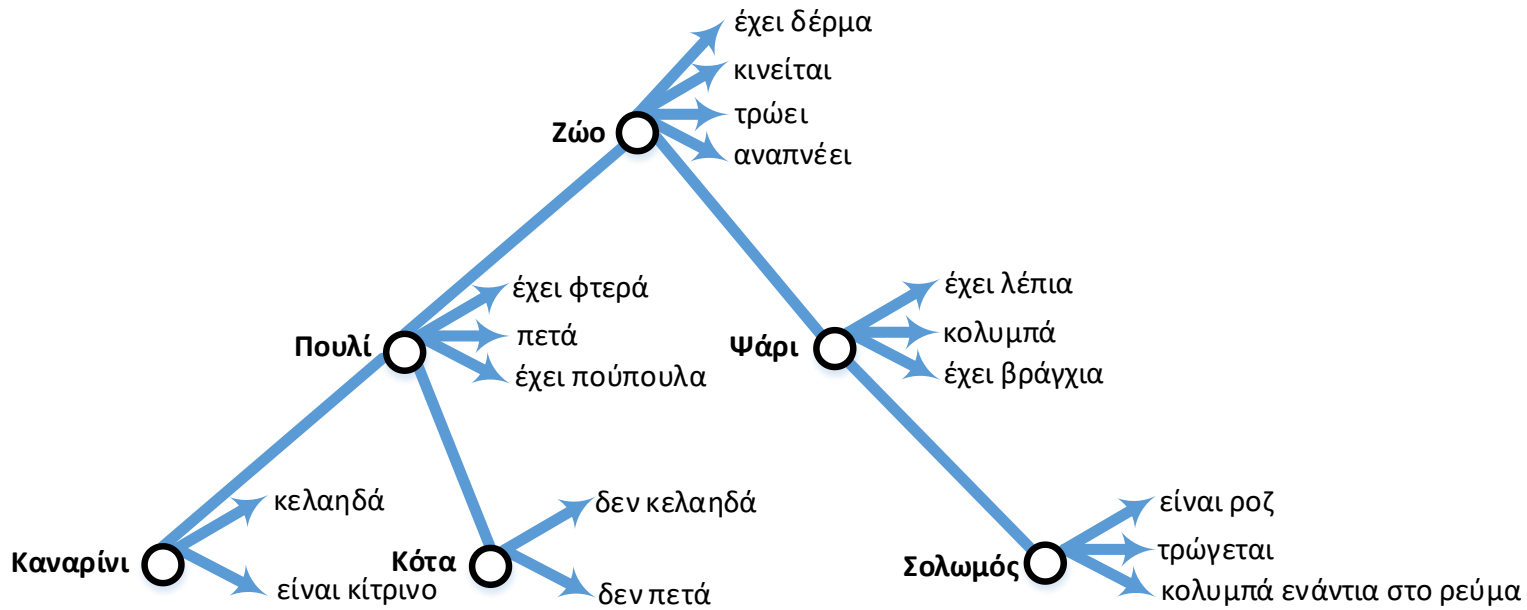
- ❖ Ο ανθρώπινος εγκέφαλος προσομοιάζει με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, υπό την έννοια ότι αναλύει τις πληροφορίες και καθορίζει τον τρόπο αποθήκευσής τους.
- ❖ Επομένως, συγκεκριμένες γνωστικές δεξιότητες, όπως η αντίληψη (perception), η προσοχή (attention) και η μνήμη (memory), έχουν καθοριστικό ρόλο στη μετατροπή της αισθητηριακής εμπειρίας σε γνώση.

# Μακροπρόθεσμη μνήμη

- ❖ Εάν τα περιβαλλοντικά ερεθίσματα συγκρατηθούν και κωδικοποιηθούν στη μνήμη εργασίας, τότε εισέρχονται στη μακροπρόθεσμη μνήμη (long-term memory), η οποία αποτελεί ένα σύστημα μόνιμης αποθήκευσης πληροφοριών.



# Οργάνωση της σημασιολογικής μνήμης



## Το μοντέλο των ιεραρχικών δικτύων




## Το μοντέλο των ενοιολογικών δικτύων








Μακροπρόθεσμη μνήμη και εκπαιδευτικές πρακτικές





# Εκπαιδευτικές πρακτικές για την ανάπτυξη του λεξιλογίου

## Πρόσθετα αναγνώσματα

-  Anderson, J. R. (2015a). *Cognitive psychology and its implications (8th Edition)*. New York: Worth.
-  Dehn, M. J. (2015). *Essentials of working memory assessment and intervention*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
-  Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2010). *Cognitive psychology: A student's handbook (6th Edition)*. Florence, KY: Psychology Press.
-  Friedenber, J., & Silverman, G. (2006). *Cognitive science: An introduction to the study of mind*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
-  Goldstein, E. B. (2008). *Cognitive psychology: Connecting mind, research, and everyday experience (2nd Edition)*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.

## Ασκήσεις – θέματα για συζήτηση

1. Ποιες εγκεφαλικές περιοχές εμπλέκονται στη μνημονική λειτουργία;
2. Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ της επανάληψης διατήρησης και της επανάληψης επεξεργασίας;
3. Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ της επιλεκτικής προσοχής, της διατηρούμενης προσοχής και της διαμοιρασμένης προσοχής; Πώς αυτές εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία; Δώστε παραδείγματα.
4. Ποια είναι η αρχιτεκτονική του αναθεωρημένου μοντέλου της μνήμης εργασίας του Baddeley; Ποιος νέος γνωστικός μηχανισμός εισάγεται στο μοντέλο και γιατί;
5. Ποιες είναι οι κυριότερες διαφορές μεταξύ της βραχυπρόθεσμης μνήμης και της μνήμης εργασίας;

## Ασκήσεις – θέματα για συζήτηση

6. Παρουσιάστε περιληπτικά τις γενικές αρχές της θεωρίας της πολυμεσικής μάθησης.
7. Παρουσιάστε περιληπτικά τις γενικές αρχές της θεωρίας του γνωσιακού φορτίου.
8. Παρουσιάστε περιληπτικά τις γενικές αρχές της θεωρίας επεξεργασίας πληροφοριών.
9. Ποια είναι η αρχιτεκτονική της μακροπρόθεσμης μνήμης; Αναφέρατε δύο (2) εκπαιδευτικές τεχνικές που βοηθούν στην αποδοτικότερη αποθήκευση και ανάσυρση πληροφοριών από τη μακροπρόθεσμη μνήμη.
10. Αναφέρετε μία (1) τεχνική άμεσης και μία (1) τεχνική έμμεσης διδασκαλίας για την ανάπτυξη του λεξιλογίου.

**Ευχαριστώ!**